

## Uma Experiência Didáctica com a Formulação de Problemas Matemáticos<sup>1</sup>

*Kátia Maria de Medeiros<sup>2</sup>*

*Antônio José Barboza dos Santos<sup>3</sup>*

**Resumo:** A formulação de problemas matemáticos é uma actividade fundamental no desenvolvimento da Matemática, para além de possuir grande potencial didáctico. Consequentemente, a pesquisa por nós efectuada teve como objectivo geral a descrição do modo como os alunos formulam problemas matemáticos a partir de diferentes tipos de textos. E, como objectivos específicos, a análise das alterações estruturais que ocorreram nos problemas formulados em relação aos problemas fechados, ou problemas padrão. <sup>2</sup>Pretendeu também investigar se os alunos entenderam o significado, expresso na relação intertextual, comum a onze textos. Para alcançar esses objectivos, foi proposta a formulação de onze problemas matemáticos, a partir de onze tipos diferentes de textos, apresentados aos alunos em onze sessões distintas. Os resultados mostram que os alunos iniciaram um processo de compreensão sobre a formulação de problemas e estabeleceram uma relação entre a Matemática e o pensamento contextualizado e crítico. Esse processo de compreensão pode contribuir para o desenvolvimento da criatividade e da cidadania.

**Palavras-chave:** formulação de problemas matemáticos; criatividade; cidadania; intertextualidade; pós-modernidade.

## An Didactic Experience with the Formulation of Mathematical Problems

**Abstract:** The formulation of mathematical problems is a fundamental activity in the development of the mathematics, moreover, it possess a great didactic potential. Consequently, the research presented had as general objective the

---

<sup>1</sup> O presente artigo usa a grafia do português de Portugal.

<sup>2</sup> Professora de Educação Matemática do DMEC-CCT - UEPB./ Doutoranda em Didáctica da Matemática na Universidade de Lisboa. E-mail : [katiamedeirosuepb@gmail.com](mailto:katiamedeirosuepb@gmail.com) e [katia.medeiros@sapo.pt](mailto:katia.medeiros@sapo.pt)

<sup>3</sup> Professor da FAEST- Timbaúba – PE e da SEE-PE.

description how students formulate mathematical problems starting from different types of texts and, as specific objectives, the analysis of structural alterations happened in the formulated problems in relation to the shut or standard problems as well to investigate if students noticed the meaning, expressed in the intertextual relationship, that is common to eleven texts. To reach these objectives, the formulation of eleven mathematical problems, starting from eleven different types of texts was proposed. Those texts were introduced to the students at eleven different sessions. The results obtained showed that the experiences lived deeply by the students disclose the beginning of a process of understanding on the formulation of problems and have established a relation between the Mathematics and the thinking and critical context. This comprehensive process may contribute for the development of the creativity and the citizenship.

**Key Words:** mathematical problems formulation; creativity; citizenship; intertextuality; postmodernity.

#### Apresentação da pesquisa

Neste trabalho, partimos do princípio de que, na Matemática, a actividade de formulação de problemas matemáticos é tão importante quanto a resolução de problemas. Ao passarmos à sala de aula, aquela actividade passa a ter, ainda, uma importância primordial para os alunos, uma vez que está associada à sua criatividade. Sob este ponto de vista, a formulação de problemas matemáticos constitui um rico potencial didáctico, o qual pode vir a ser explorado.

O objectivo geral do trabalho de investigação aqui apresentado foi descrever como os alunos formulam problemas matemáticos a partir de diferentes tipos de textos. Já os objectivos específicos consistiram na análise das alterações estruturais ocorridas nos problemas formulados em relação aos problemas fechados, ou problemas padrão, e na averiguação da compreensão, pelos alunos, do significado, expresso na relação intertextual, que é comum aos diferentes textos que lhes foram apresentados.

Para alcançar os objectivos propostos foram formulados onze problemas matemáticos, a partir de onze tipos diferentes de textos. Estes foram apresentados aos alunos de uma escola da rede pública estadual do Recife, em onze sessões distintas. Posteriormente, numa

décima segunda sessão, foi apresentado um questionário aos alunos, para que estes tivessem a possibilidade de identificar o subtexto comum a todos os textos apresentados anteriormente, para a formulação dos problemas em cada sessão.

Ao longo das formulações, elaboradas na sala de aula, constatou-se a ocorrência de alterações quer no papel do professor quer do aluno, bem como nas concepções de conhecimento de ambos. Para além disto, as experiências a que os alunos foram sujeitos permitiram que se desse início a um processo de compreensão sobre a formulação de problemas e que se estabelecesse uma relação entre a Matemática e o pensamento contextualizado e crítico. Este facto pode contribuir para o desenvolvimento da criactividade e da cidadania.

### A formulação de problemas na Matemática

A resolução de problemas é, sem dúvida, a espinha dorsal da Matemática. Esta, em diferentes épocas, evoluiu e evolui a partir da resolução de problemas provenientes de contextos diferentes.

No entanto, não é apenas através da resolução de problemas que a Matemática se pode desenvolver. Segundo Einstein, “mais importante do que resolver problemas é formular bons problemas”. De facto, se observarmos alguns exemplos na História da Matemática veremos que esse génio da Física também estava certo quando se trata de entender o desenvolvimento da Matemática. O estudo atento do desenvolvimento histórico da Matemática permite constatar que a formulação de problemas é uma actividade presente e importante para o seu desenvolvimento<sup>4</sup>.

### A formulação de problemas na sala de aula de Matemática

E na sala de aula de Matemática? Como é que se poderá abordar a formulação de problemas?

A exploração da formulação de problemas não é uma tarefa comum, nas aulas de Matemática. Tal ocorre, porque a maioria dos professores de Matemática ainda está presa ao paradigma do ensino

---

<sup>4</sup> Para maiores detalhes, ver Singh (1998), com a história da formulação do último teorema de Fermat e Davis & Hersh (1995), que abordam o desenvolvimento histórico do \*Teorema do Resto Chinês.\*

tradicional. Neste modelo de ensino, o aluno tem uma atitude passiva perante a aprendizagem, ao contrário do que precisa ocorrer na formulação de problemas.

Ao propor aos alunos que formulem problemas, o professor está a criar uma nova regra de contrato didáctico, que traz implícita a necessidade de o aluno ser um produtor de textos. Isso significa inserir a actividade de produzir textos nas aulas de Matemática.

Segundo Wilde (1994), a valorização da escrita nos currículos tem se tornado cada vez mais popular, particularmente entre professores da escola elementar, que ensinam todas as matérias e, por isso, acham fácil a sua integração noutras áreas.

*A Matemática, contudo, é a área do conhecimento sobre a qual os alunos menos escrevem. Textos nunca foram vistos como uma parte natural do programa de Matemática do modo que o são para matérias como ciências e estudos sociais, nas quais alunos tradicionalmente escrevem pelo menos respostas a questões dos livros didácticos ( p.2).*

No Ensino Médio, ao seguirmos a proposta interdisciplinar presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN -, abre-se caminho para uma utilização mais efectiva da escrita nas aulas de Matemática.

*[...] É importante, para conduzir a classe, que os alunos redijam, antes de resolver um problema. É também importante dar oportunidades para os alunos aprenderem a redigir [...] (PLUVINAGE, 1993, p. 22).*

*[...] O ensino da Matemática tem outras finalidades além da transmissão do saber matemático. Em particular, este ensino deve conduzir à utilização correta de diversos registos de expressão a serviço da comunicação e a passar de um a outro registo [...] (PLUVINAGE, 1992-1993, p. 23).*

Ao trabalhar diferentes funções da escrita, na sala de aula, propicia-se que o aluno possa descobrir a importância da língua escrita e dos seus múltiplos usos, em simultâneo com a aprendizagem das ideias matemáticas. Para, além disso, a escrita matemática tornar-se-ia uma forma mais sofisticada da escrita, uma vez que a ideia implícita na elaboração e na sistematização da linguagem matemática é que ela seja mais concisa e mais precisa do

que a linguagem usual, para eliminar qualquer possibilidade de a sua interpretação tornar-se dúbia (CÂNDIDO, 2001).

A escrita pode ser usada como parte de uma avaliação anterior ou posterior. Em muitos casos, os textos dos alunos confirmarão a sua compreensão, ou não, de um determinado conceito.

Escrever sobre Matemática conduz muito naturalmente à ilustração, ao desenho. Se os alunos não estão certos sobre o que escrever, o professor pode sugerir-lhes que comecem por desenhar uma figura sobre o que eles aprenderam, para que, de seguida, descrevam a figura. Os alunos também podem usar desenhos como uma representação mais concreta do que escreveram ou como auxílio para explicar um conceito (WILDE, 1994; Guimarães & Oliveira, 1999).

Segundo Nunes et al. (2001), no Instituto Freudenthal (Holanda), os pesquisadores Jan de Lange e Marja van den Hauvel-Panhuizen desenvolveram uma abordagem de avaliação educacional que consiste em encontrar meios para apresentar aos alunos problemas interessantes que possibilitem uma variedade de estratégias de solução e que sejam relativamente independentes da habilidade de leitura dos alunos. Os itens são apresentados através de desenhos e instruções dados oralmente.

Quando os alunos criam os seus problemas textuais, de acordo com, ganham discernimento quanto às relações entre expressões verbais e equações. Além disso, aprendem a traduzir experiências em termos matemáticos. As oportunidades mais frutíferas para criar problemas textuais são as baseadas em experiências significativas para o aluno (HOSMER, 1986).

Na formulação de problemas, o aluno vai empenhar-se em pensar no problema como um todo, sem focar-se apenas em números, em algumas palavras-chave ou na própria pergunta, como ocorre quando o professor trabalha com problemas fechados ou rotineiros. Estes limitam as possibilidades de compreensão do texto matemático, pois estão relacionados a uma prática de ensino de Matemática na qual podemos identificar regras de contrato didático que confirmam essa limitação, conforme foi identificado por Medeiros (2001).

Segundo essa autora, esses problemas fechados caracterizam-se por poderem ser resolvidos pela aplicação de um ou mais

algoritmos, sendo, ainda, necessário encontrar a operação “certa” e realizá-la sem erro. Algumas palavras como “ganhar”, na adição, e “perder”, na subtração, permitem ao aluno inferir a operação a fazer. Com isso, o aluno pode transformar a linguagem usual em linguagem matemática.

Para Medeiros (2001), geralmente, o problema surge após a apresentação de determinado conteúdo ou algoritmo; todos os dados necessários à resolução do problema são encontrados no enunciado e, raramente, são referidos dados inúteis. Os números e as soluções são simples; o contexto do problema, em geral, não tem nada a ver com a realidade quotidiana. Nessa actividade, o objectivo é perceber se os alunos entenderam. É sempre possível encontrar uma resposta para a questão matemática, colocada através desses problemas, e o professor conhece-a antecipadamente. Cabe sempre ao aluno encontrar uma solução, a qual pode ser corrigida.

Essas características indicam, na maioria das vezes de forma implícita, o que o professor e o aluno farão nessa actividade. Nesse contexto, a maioria dos problemas convencionais é tratada como uma colecção de exercícios variados. O aluno tem por tarefa encontrar a solução esperada pelo professor e, para tal, ele precisa identificar a solução típica daquele problema. Perante essa situação, o aluno pode ser levado a uma atitude de dependência ou de memorização de conhecimentos. O professor considera que o aluno aprende por reprodução, isto é, basta resolver muitos desses problemas com uma estratégia idêntica àquela que foi recentemente estudada, para ele aprender a resolver problemas com o conteúdo estudado (MEDEIROS, 2001).

Essa autora também estudou problemas abertos, os quais se caracterizam por não terem vínculo com os últimos conteúdos estudados, evitando as regras de contrato didáctico já arraigadas; por estarem num domínio conceptual familiar, os problemas abertos permitem que o aluno tenha condições de resolvê-los. E, sobretudo, por possuírem um enunciado curto, os problemas abertos podem permitir ao aluno conquistar as primeiras ideias num novo estudo. Isto pode dar a impressão, motivadora, de que o problema é de fácil resolução, fazendo com que o aluno viva a necessidade da busca dessa solução. Por outro lado, um problema aberto possui uma ou mais soluções. Tem, ainda, a vantagem de poder ser trabalhado em grupo, evitando eventuais desencorajamentos, diminuindo o medo de

não conseguir resolvê-lo, aumentando a possibilidade de produção de conjecturas num intervalo de tempo razoável.

A utilização, pelo professor, dos problemas abertos, na sala de aula de Matemática, pode permitir o estabelecimento de uma nova relação do aluno com a Matemática, conforme Medeiros (2001) constatou, através do uso de estratégias variadas durante a resolução, as quais foram validadas por novas regras de contrato didático identificadas no discurso do professor.

A formulação de problemas matemáticos constitui um avanço qualitativo nesta nova relação do aluno com a Matemática, pois através dela o aluno familiarizar-se-á com as características de um problema matemático e as compreenderá melhor; além disso, utilizará a sua criatividade.

A formulação de problemas matemáticos, na sala de aula, é uma produção de texto e, como tal, deve ser algo que represente um desafio e seja motivador. É preciso estimular a capacidade inventiva e questionadora dos alunos. Nessa actividade, é necessário que haja um clima de interacção e de respeito, onde se possa “fazer Matemática” através da possibilidade de questionar, de levantar hipóteses, de comunicar ideias, de estabelecer relações e de aplicar conceitos. Quando o professor trabalhar a formulação de problemas, vai precisar orientar os alunos, sem, no entanto, intervir no processo de criação. Isto vai requerer paciência, pois tal actividade exige muitos avanços e retrocessos (CHICA, 2001).

Ao longo da abordagem à formulação de problemas, na sala de aula de Matemática, feita até este momento, fica claro que se está a referir à criatividade, associada à produção de textos matemáticos. Butts (1998) afirma que a formulação de problemas vem a ser a “arte de formular problemas”. Pavanello (1994) escreve que esta “cria-se a partir de factos (objetos, ideias) que já existem, negando-os, enfocando-os sob um novo ponto de vista ou estabelecendo novas relações entre eles”. Podem-se defender duas posições antagónicas sobre essa questão: a primeira é que a criatividade é um talento inato e a segunda é que o seu desenvolvimento é devido às experiências vividas pelo indivíduo.

Neste trabalho, optou-se pela segunda posição, ou seja, a abordagem interaccionista. Tal como Pavanello (1994), consideramos a criatividade como uma construção do indivíduo com as

propriedades do objecto. As diferenças em relação à capacidade criativa podem, também, ser atribuídas à diversidade de meios sociais e à experiência adquirida.

Freire (1997) também aborda a questão da criatividade, relacionando-a com a curiosidade:

*[...] A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos. (p. 35).*

Ambos os autores citados anteriormente concordam que o ensino tradicional inibe o espírito criativo. É necessário transformar as concepções conscientes, ou não, que orientam a prática do professor. Assim, é preciso que aluno e professor desempenhem novos papéis. Ou seja, o aluno deixa de ter uma atitude passiva no processo ensino/aprendizagem para ter uma atitude activa e o professor, de detentor do conhecimento, passa a ser o organizador das condições didácticas. Trata-se de uma nova epistemologia, isto é, uma outra forma de conceber o conhecimento, que não é linear, mas é antes a concepção de conhecimento como rede.

Ao formular problemas, o aluno passa a ser um produtor de textos matemáticos. Cabe, aqui, fazer uma reflexão sobre o que é texto no actual contexto histórico em que vivemos.

Quando se fala em texto, pensa-se, de imediato, em texto escrito, uma vez que, desde a nossa formação no ensino fundamental, quando o professor pedia para interpretar um texto, era ao texto escrito que ele se referia. Actualmente, porém, no contexto histórico denominado de pós-moderno<sup>5</sup> (LYOTARD, 1990; MAREUSE, 2004), o termo texto passou a ter um conceito mais abrangente.

---

<sup>5</sup> Para entender melhor este tema, é interessante a leitura de Lyotard (1990) e Mareuse (2004). De forma bastante resumida, pode-se dizer que é preciso entender a Modernidade para ter uma maior clareza sobre a Pós-Modernidade. O período da Modernidade abrangeu os três últimos séculos da cultura ocidental europeia. Começa no século XVIII e firma-se no século XIX, com a Revolução Industrial, com as propostas marxistas e a Psicanálise. No século XX, as “verdades” da modernidade foram abaladas e reestruturadas. Esse novo contexto histórico foi denominado de pós-moderno.



Actualmente, o texto é um todo coerente e com significado (BAKHTIN, 1992). Desse modo, o texto, hoje, é atribuível a uma variedade de situações que podem ser “lidas”, tais como: um quadro, um filme, um livro, uma foto ou uma partitura (CAMPOS & CURY, 1997). A ampliação conceptual de texto não altera somente a especificidade metodológica da escrita, mas também desestabiliza o conceito tradicional de leitor. Este, antes era passivo, apenas receptor das significações já contidas no texto. Agora, o leitor é concebido como agente que opera as significações. Sem ele, não se pode concretizar, sequer, a existência do texto.

Esse texto pode ter a sua significação composta não apenas de um único texto, mas do cruzamento de vários textos, numa relação de intertextualidade<sup>6</sup>. Diferentes linguagens aproximam-se para construir sentido. Todo texto, de acordo com Kristeva (1974), é um mosaico de citações, é a retomada de inúmeros outros textos.

Quando se tomam em consideração essas ampliações conceptuais de texto e a intertextualidade na Pós-Modernidade, poder-se-á pensar que a produção do texto matemático não se restringiria ao texto escrito e que, do mesmo modo, a formulação de problemas matemáticos na sala de aula não precisaria ocorrer apenas a partir dele. Ela poderia ser proposta a partir de diferentes textos, os quais, ao cruzarem-se, numa relação intertextual, produzem um significado.

## Objectivos

Com base no que foi escrita acima, esta pesquisa teve como objectivo geral a descrição do modo como os alunos formulam problemas matemáticos a partir de tipos diferentes de textos e, como

---

<sup>6</sup> A intertextualidade tem, na Pós-Modernidade, seu conceito ampliado, embora não seja uma característica da Pós-Modernidade. Ela teve origem na Europa moderna, com o colonialismo, o que fez proliferar diversas variações da língua, e a tradução para os diferentes idiomas tornava-se necessária para garantir a comunicação. Pode ser interpretada como a expressão de um determinado fenómeno descrito por diferentes linguagens ou como a tradução de uma linguagem para outra. As citações, inserções de ideias de um autor na obra de outro, que mesclam a produção literária, e a reprodução de uma obra por um outro autor, num outro contexto, também resultam em intertextualidade (MAREUSE, 2004). Este termo foi criado por Júlia Kristeva, professora de linguística da Universidade de Paris VII, semióloga e psicanalista.

objectivos específicos, a análise das alterações estruturais ocorridas nos problemas formulados em relação aos problemas fechados ou problemas padrão, bem como a investigação se os alunos compreenderam o significado, expresso na relação intertextual, que é comum a onze textos.

## Metodologia

Para atingir os objectivos referidos acima, propôs-se a formulação de onze problemas matemáticos, a partir de onze diferentes tipos de textos, no período de março a maio de 2005, numa escola da rede pública estadual de Pernambuco, no Recife.

Esses textos foram apresentados aos alunos — com idades entre 13 e 16 anos — em onze sessões distintas, cada uma com duração de cinquenta minutos. Em cada sessão, o professor-pesquisador apresentava um texto e pedia aos alunos, distribuídos em dez grupos de quatro, para formularem um problema matemático.

Quando terminaram as onze sessões de formulação de problemas, os alunos foram questionados sobre o tema implícito nos onze textos que serviram para as formulações. Foi apresentado aos alunos, na décima segunda sessão —também com duração de cinquenta minutos — um questionário composto pelas seguintes perguntas:

1. Ao longo das onze sessões de formulação de problemas, você percebeu a existência de um tema comum a todos os textos? Diga por quê.
2. Esse tema tem a ver com o ensino da Matemática? Diga por quê.
3. No seu quotidiano você se apercebe desse tema? Em que situações? Explique.

## Análise dos problemas formulados

De seguida, apresenta-se a análise dos problemas formulados pelos alunos, em seus respectivos grupos. Em cada análise, o professor-pesquisador apresenta um texto aos alunos, estes formulam problemas, os quais são posteriormente analisados.

## As Práticas de Novos Direitos

Um ponto importante que deve ser ressaltado na questão da cidadania é o da expansão histórica de seu conceito e de suas práticas. O cidadão originário era um habitante da cidade, um sujeito de direitos urbanos, que cingia seu papel nesse âmbito. Mas as transformações históricas e o aumento da presença do Estado transformaram o cidadão em partícipe de uma ordem qualitativa e quantitativamente maior. Ele era, então, membro de um estado soberano, devendo dele participar. Depois, quando os conflitos oriundos da 1ª Revolução Industrial se aguçaram, percebeu-se que o ser humano não era só participante da cidade ou do Estado. Ele sofria problemas e explorações que ultrapassavam fronteiras, já que o sistema produtivo passara a ser internacional e a divisão do trabalho também assumira essa dimensão.

Deste primeiro texto apresentam-se apenas três exemplos:

*Supondo que nos bairros do grande Recife há 5.500 alunos na rede pública. Onde 302 se interessam pelos estudos. Qual a porcentagem aproximada dos alunos interessados? E dos não interessados? Suponha que uma empresa de papel derruba a cada semestre 300 árvores, sendo 80% de pinheiros e 20% de jaqueiras, supondo que o número de árvores derrubadas duplica a cada semestre. Em sete anos quantas árvores de pinheiro e jaqueira será derrubada? João, quando tinha 18 anos de idade, tornou-se um cidadão originário, nas transformações históricas transformaram o cidadão. Primeiro em membro de um estado. Depois membro do trabalho internacional, e ainda membro da planetarização. Quantos anos João tinha quando tornou-se membro da intencionalização, se quando ele eram membro da planetarização tinha 4 vezes a sua idade de quanto era cidadão originário.*

Os primeiros dois problemas formulados não se afastaram muito da estrutura de um problema fechado, isto é, de um problema padrão, como é habitual nas aulas tradicionais de Matemática, conforme descrito em Medeiros (2001). O terceiro problema tratou-se de uma exceção, pois é possível, aqui, identificar parte do texto utilizado para a formulação, usado como “contexto”, embora tenha ficado muito artificial.

O segundo texto apresentado foi *O problema da mulher dos ovos*, apresentado de seguida:

*Uma velha senhora vendia ovos no mercado. Um dia, dois*

*homens a empurraram e quebraram seus ovos. Ela procurou o juiz, que sentenciou os homens a lhe devolverem seus ovos. “Quantos eram?”, quis saber o juiz. A mulher respondeu: “Não sei. Sei apenas que contando-os de dois em dois, de três em três, de quatro em quatro, de cinco em cinco ou de seis em seis sempre sobrava um. Mas contando-os de sete em sete não sobrava nenhum”.*

Este problema, segundo Lima (2002), foi encontrado no livro do matemático hindu Bhaskara, em 629, e, a partir daí, seguiu longa trajetória, sendo repetido pelos italianos Fibonacci (Idade Média), Tartaglia (Renascimento), pelos franceses Trenchant (1558) e Bachet (1612) e outros, até aos nossos dias.

Este texto propiciou a formulação de problemas muito fechados, como os dois que se apresentam de seguida:

*Uma senhora vendia no mercado 500 ovos. Um dia dois homens a empurraram e quebraram 3 bandejas que contiam 30 ovos cada. Sendo que 20% desses ovos não quebraram. Quantos ovos quebraram? E quantos ovos ela ainda tem?*

*Num galinheiro há 30 galinhas, cada uma põe 5 ovos por semana, sendo que em uma semana sete galinhas não colocaram ovos. Quantos ovos teram no galinheiro em um mês e meio?*

*Um comerciante que fazia o carregamento de 83kg de tomate na beira da estrada foi saqueada cerca de 33% da sua mercadoria foi roubada. Cada quilo dessa mercadoria valia 2,00. Quanto o comerciante perdeu de mercadoria.*

Todos os problemas formulados com base neste segundo texto eram fechados, referiam-se à compra ou à venda de ovos e frutas e mencionavam lucros e prejuízos. Só uma formulação referiu-se ao roubo de um carregamento de tomates. Trata-se de uma situação de injustiça, semelhante ao descrito no problema inicial, mas sem a cobrança feita pelo injustiçado, que exerce o seu direito, e a consequente reparação.

Podemos, ainda, fazer a ressalva nesta sessão, para a formulação do problema abaixo:

*Lais comprava ovos de chocolate nas Lojas Americanas, encheu então umas cestas com 120 ovos;  $\frac{1}{3}$  deles era*

$$\frac{2}{3}$$

*diamante negro;  $\frac{2}{3}$ , da Lacta, brancos; e os restantes eram sonhos de valsa. Quantos eram os sonhos de valsa?*

Nesta formulação, percebe-se a contradição na resposta, que se desconhece se é intencional ou devida a uma dificuldade com o uso das fracções, o que era muito comum nessa turma de alunos, apesar de já se encontrarem no 1º ano do Ensino Médio. Se foi intencional, isso revela o objectivo do formulador em provocar uma resposta inesperada ao resolvedor, o que pode causar uma reflexão sobre o enunciado do problema, tornando-o um problema aberto, ao invés de um problema fechado. Este tipo de problema poderia propiciar o aparecimento de um ambiente onde se possa “fazer Matemática” através da possibilidade de questionar, levantar hipóteses, comunicar ideias, estabelecer relações e aplicar conceitos, como enfatiza Chica (2001). Essa característica seria um resultado positivo a ser considerado nesta sessão.

Na sessão seguinte foi apresentada uma tabela,

Crescimento do trabalho informal – 1990		
Ano	Trabalhadores registrados	Trabalhadores sem carteira
1989	57,00%	19,10%
1999	44,50%	24,40%

Esta tabela permitiu a formulação de problemas, dos quais se realçam os três seguintes:

*No Recife, o trabalho informal vem crescendo. Em 1989 a porcentagem de trabalhadores registrados era de 57% e de trabalhadores eram de 19,10%. Em 1999 o número de trabalhadores registrado diminuiu para 44,50% enquanto o número de trabalhadores sem carteira subiu para 24,40%. A partir desses dados, represente graficamente esse crescimento do trabalho informal.*

*Nos anos 1989 á 1999, houve uma queda de 12,5% no número de trabalhadores registrados e um aumento de 5,3% no número de trabalhadores sem carteira, supondo que nos anos seguintes haja o mesmo percentual de queda e de aumento, qual será o número de trabalhadores registrados*

no ano de 2005?

Analise a tabela abaixo:

ANO	TRABALHADORES REGISTRADOS	TRABALHADORES SEM CARTEIRA
1987	62%	10,50%
1988	59,90%	15%
1989	57%	19,10%
1990	44,50%	24,40%
1991	30%	36,70%
1992	24%	44%

A partir desta tabela construa um gráfico comparativo.

- a) Descubra a média de trabalhadores registrados e trabalhadores sem carteira.
- b) Dos trabalhadores registrados e trabalhadores sem carteira, diga quais anos ficaram abaixo e acima da média. (Pode construir uma tabela).”

As formulações resultantes da interpretação da tabela, pelos alunos, apresentavam maior variedade na composição dos problemas, apesar de alguns não se afastarem de uma estrutura fechada. Contudo, as propostas são mais elaboradas, pois implicam a realização do cálculo de percentagens, de representações gráficas, a determinação da função que descreve o problema. Essa constatação foi considerada um resultado positivo. Há que salientar que o grupo de alunos que formulou a tabela apresentada acima fez uma ampliação do problema inicial.

Apesar do progresso observado, denota-se que os alunos continuaram fortemente influenciados pelo problema inicial apresentado pelo professor-pesquisador. Essa influência é um resquício de uma atitude presente nas actividades com problemas fechados, que são prática corrente do ensino tradicional, no qual os alunos não são estimulados a desenvolver a sua criatividade.

O quarto texto foi um *catálogo de preços*, que deu origem a problemas como os que se mostram de seguida:

*Kadhija comprou 2 condicionadores DOVE, só que, quando ela chegou em casa os condicionadores estavam fora da validade, e teve que trocar recebendo 10% de desconto,*

*sendo que um condicionador custava R\$ 5,25 e o outro R\$ 3,99. Quanto ficou os preços dos condicionadores depois do desconto?*

*A partir da tabela abaixo procure estabelecer qual dos produtos abaixo, pode ser mais vantajoso para o consumidor.*

Quantidade	Produtos	Preço Antigo	Preço Atual	Diferença
105g	Rexona feminino	6,89	5,99	0,90
105g	Rexona max	7,69	6,59	1,10
90g	Creme dental sorriso	1,79	1,19	0,60
180g	Creme dental sorriso	2,39	1,99	0,40

No primeiro problema formulado aborda-se a validade de um condicionador, que estava fora do prazo. Esse tipo de formulação revela um maior cuidado com o conteúdo do enunciado, o que também é um resultado positivo, pois aponta para uma possível conduta de cidadão.

Na formulação da tabela há um maior grau de elaboração e de desprendimento dos alunos, em relação a procedimentos padronizados. O uso do catálogo para decidir o que é mais vantajoso comprar revela uma atitude de consumo consciente, uma das características do cidadão. A tabela também traz informações variadas sobre cada produto. É preciso interpretá-la para ter um bom resultado.

A terceira formulação, apresentada abaixo, um problema que envolve grandezas de espaço e velocidade, juntamente com o preço de produtos, mostra que os alunos podem formular problemas, desvinculando-se mais do problema inicial, de um modo criativo.

*Um carro percorre 80Km com a velocidade de 40 km/h, em quantas horas ele chegará na farmácia dos pobres para comprar um shampoo dove R\$ 3,99, condicionador R\$ 5,25 e um desodorante aerosol dove R4 7,25, quanto ele pagará pelas suas compras sabendo que terá um desconto de 7%?*

Destas três formulações infere-se o exercício da cidadania, através de um consumo consciente e percebe-se que a Matemática contribui de modo bastante significativo para isso. Os alunos abordaram a validade de um condicionador que estava fora do prazo.

Esse tipo de formulação revela um maior cuidado com o conteúdo do enunciado, o que para nós é um também um resultado positivo, pois aponta para uma possível conduta de cidadão. Essas formulações foram uma exceção à utilização de problemas fechados pelos alunos.

Como quinto texto, foi utilizada a *foto* de uma mulher com uma vasilha para recolher água. Mostram-se quatro dos problemas formulados pelos alunos:

*Uma grande parte da população brasileira que vive abaixo da linha da pobreza, estão sofrendo por causa da desnutrição infantil. Uma pesquisa revelou que o número de crianças mortas aumentou mais do que o esperado. No ano de 1986 o número de desnutridos era de 47%, já em 1990 este número aumenta para 54%. Esboce um gráfico que mostra este percentual.*

*No sertão a água chega de 9 em 9 dias sendo assim eles tem que armazenar água numa caixa circular de 40x 15 para consumir durante os dias que não chega. Quantos litros eles podem armazenar?*

*Supondo que em 2005 50,5% dos brasileiros, sobre viva com de 260 reais e 35,8% sobreviva com 260. Já em 2006 78,2% sobreviverá com menos de 260 reais e 45,7% sobreviveram com 260 reais. Estabeleça:*

*a) Qual o aumento do número de famílias que vive com menos de 260 reais entre 2005 e 2006?*

*b) Qual a porcentagem das pessoas que vive com mais 260 reais, nos dois anos?*

*Um tanque de forma cilíndrica tem as seguintes dimensões: altura 2m e área da base 1m. Calcule a capacidade de água e transforme em litros.*

Todas as formulações apresentadas acima sobre uma foto da mulher sertaneja que enche uma vasilha de água com outra vasilha, deram origem a problemas, em cujo enunciado podemos identificar temas relacionados com as precariedades da vida de muitos brasileiros. Neste caso, representa-se a falta de água. A terceira formulação abordava, ainda, situações de ganho de salário mínimo.

O fato de ter partido apenas de uma figura, no caso uma foto, que também é um texto, de acordo com Campos & Cury (1997),



permitiu obter formulações mais ricas do que as apresentadas na estrutura usual dos problemas fechados.

Tais formulações centram-se de algum modo na miséria e na limitação ou na quase ausência de cidadania que transparecia na foto. Também tivemos um problema de construção de poços no sertão, o que poderia indicar uma possibilidade de mudança na situação da população, apesar de, em muitos casos, essa providência sinalizar apenas interesses eleitorais e não empenho na melhoria real das condições de vida do sertanejo. Essas formulações foram consideradas como resultados positivos desta actividade, uma vez que revelam uma contextualização dos problemas, considerando não apenas o aspecto geográfico no qual a mulher está inserida, mas as condições sociais limitadas vividas por ela. No entanto, identificaram-se também problemas muito descontextualizados, que questionavam, por exemplo, a capacidade de um tanque cilíndrico, como é o caso da quarta formulação acima. Propostas desse tipo revelam a presença ainda marcante das regras de contrato didáctico identificadas na formulação de problemas fechados.

No sexto texto, propusemos a formulação a partir da palavra *direitos*. Obteve-se, então, uma variedade de formulações que mostravam situações de direitos violados, as quais os cálculos matemáticos contribuíam para resolver.

De seguida, apresentam-se dois exemplos das formulações obtidas:

*O cantor Fabio Júnior teve uma das suas músicas plagiada, de acordo com os seus direitos autorais ele teria que receber 25% do lucro que o cantor arrecadou que foi a quantia de R\$ 800,00. Quanto Fábio Júnior receberá?*

*Eveline comprou uma calça jeans, que custava R\$ 49,00, mas chegando em casa ela viu que tinha um defeito de fábrica. Ao voltar a loja o vendedor disse que ela teria que pagar a diferença caso escolhesse uma calça mais cara; mas Eveline sabia que poderia ter a devolução do dinheiro ou trocar a calça por outro produto no mesmo valor, pois isso constitui seus direitos de consumidor.*

As situações mencionadas acima foram descritas nos problemas formulados e enfatizaram a necessidade de a pessoa prejudicada reivindicar os seus direitos de cidadã. A palavra *direitos* pode ter provocado essas formulações nessa direcção, coincidindo com a

cidadania. No entanto, a estrutura dos problemas não se afastou muito dos problemas fechados.

Como sétimo texto, para propor as formulações aos alunos, recorreu-se a uma *conta de energia eléctrica, cuja utilização já vinha ocorrendo nas aulas de Matemática, antes desta pesquisa. Abaixo, apresentam-se três exemplos das formulações elaboradas:*

*De acordo com o gráfico acima responda as questões abaixo:*

*Quais as diferenças (aumento e queda) de kwh do mês de abril até o mês de outubro?*

*Quais foram os meses que tiveram o maior consumo de kwh?*

*Quais foram os meses que tiveram o menor consumo de kwh?*

*Para calcular o consumo ativo de energia, multiplica-se o consumo (kwh) pelo preço por kwh/ R\$ kwh. Se no mês de outubro o consumo ativo foi 28,10, qual será o consumo ativo do mês seguinte, se houver um aumento do mês seguinte, se houver um aumento de 30% no kwh.*

*A partir da representação gráfica, pede-se:*

- a) Construa uma tabela.*
- b) Quais os meses em que houve o maior consumo?*
- c) Qual o mês em que houve menor consumo?*
- d) Relacione com palavras as mudanças que ocorrem mensalmente no gráfico.*

Os problemas formulados restringiram-se a gráficos e percentagens. Por vezes não se conseguiu discernir qual a questão formulada no problema. Porém, em alguns grupos, pôde-se identificar uma continuidade na formulação dos problemas mais distantes dos fechados, como é o caso do apresentado acima.

Na alínea d deste terceiro problema surge uma interpretação do gráfico utilizando a comunicação escrita, uma actividade pouco usual nas aulas de Matemática, como afirmam Cândido (2001) e Pluinage (1993). Esta característica foi considerada como mais um resultado positivo.

Na oitava sessão de formulação foi apresentado um *mapa da Região Nordeste*. A formulação dos problemas a partir do mapa da Região Nordeste, local onde vivem os alunos, ficou restrita, basicamente, a trajectos, espaço e tempo, como se pode ver nos três exemplos seguintes:

*Uma pessoa que situa-se na capital de Fortaleza deseja chegar a Recife, sabendo que a viagem à ônibus tem a duração de 8 horas, e durante todo o percurso o ônibus teve 4 paradas obrigatórias com duração de 20 minutos cada. Se não houver as paradas obrigatórias em quanto tempo o*

*ônibus chegaria a Recife?*

*Um grupo de 10 pessoas irão fazer uma viagem para Barreiras, saindo de Recife, sabendo que a passagem rodoviária é R\$ 15,00 cada pessoa e da ferrovia é R\$ 12,00. Sabendo que na passagem de rodovia a cada 7 pessoas obtém-se um desconto 10%. Qual das passagens sai mais em conta?*

*Tainam e Rosimery fizeram uma viagem, tendo como ponto de partida Salvador. A caminho seguindo por elas formou um triângulo retângulo. A distância de Salvador a Teresina e Barreiros é de 800 km. Qual o valor de Barreiros a Salvador em quilômetros?*

Nesses problemas, aparecem novamente cálculos com percentagens. Em um dos problemas também foi identificada a ausência de pergunta. Porém, o terceiro problema destacou-se dos restantes. Isto porque, nele, os alunos pensaram em um trajecto como um triângulo rectângulo, o que consideramos um bom resultado, por apontar mudanças no modo de os alunos relacionarem-se com o texto matemático. Em outros problemas, os alunos não estabeleceram relação, por exemplo, com o facto de naquela região do Brasil as estradas serem de má qualidade, por falta de investimento dos impostos na sua manutenção. Além disso, desconsideraram os muitos problemas sociais que envolvem a Região Nordeste, devido ao modo como historicamente foi e ainda é tratada pelos governantes brasileiros.

O nono problema foi formulado a partir de um *gráfico* que tratava da variação da taxa de Câmbio Real no período de janeiro/1991 a abril/2005

Na última sondagem feita sobre a taxa de câmbio do real vimos que o seu percentual de desvalorização está a (129,7291) no mês de abril de 2005. Se o real continuar caindo, em seu valor, em 5% quanto ele estará em dezembro de 2005?

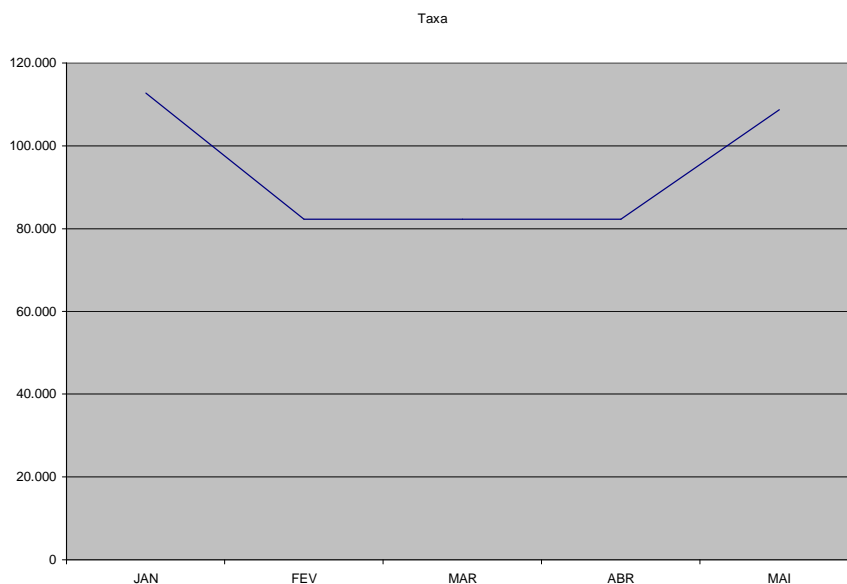


Fig. 3

Uma pessoa pretende visitar dois países e gostaria de converter a quantia de 20.000 reais em dólar e 27.000 reais em euros. Anos atrás em uma pesquisa viu que o dólar estava por R\$ 1,93 e o euro por R\$ 2,17. Sabendo que agora o dólar aumentou 25% e o euro 23%. Qual moeda sairia mais em conta?

Neste problema, as formulações não se afastaram do que foi observado nas outras sessões, no que se refere à utilização de percentagens; à descoberta da lei de formação do gráfico da figura 2, em que x representa os meses e y, a taxa; à formulação de várias perguntas a respeito do gráfico apresentado. As formulações identificadas já não são tão fechadas como nas sessões iniciais, como se pode constatar pela leitura da primeira formulação, apresentada acima.

O segundo problema formulado é mais cuidado, embora não estabeleça relações, no enunciado, com o que significa essa variação cambial na vida dos brasileiros.

Na décima sessão, usou-se um *anúncio de jornal*, apresentado na figura 4, para propor a formulação. Faz-se o destaque de apenas duas das formulações:

*A organização de um concurso público deseja saber quantas*

*peessoas se inscreveram. Com isso descobriu-se que achando a área de um retângulo que tem como diagonal 50 cm e altura 30 cm, poderia chegar a esse número. Quantas pessoas se inscreveram nesse concurso?*

*Um atleta deseja percorrer todo o litoral nordestino. Sabendo que este percurso tem aproximadamente 7.580 km, e que ele percorre em três horas 35 km e que ele irá fazer duas paradas de 5 horas e outra de 4 horas, em quantos dias ele chegará a seu destino final?*

Com a utilização do anúncio, pudemos identificar que os três primeiros grupos analisados formularam problemas explorando a relação candidato/vaga. Em grupos seguintes, pudemos encontrar formulações relativas a salário, em que aparecem percentagens para aumento e diminuição no salário.

Além desses, um dos problemas pede para calcular a média dos candidatos por área, como se pode ver no primeiro exemplo acima. O último grupo de alunos apresenta um problema que sai dos padrões, ao pedir o cálculo da área de um retângulo de diagonal 50 cm e altura 30 cm, para saber o número de pessoas inscritas no concurso. Esse tipo de formulação também foi identificado na formulação do problema do *mapa da Região Nordeste*, em um dos grupos.

Foi possível perceber, nessa formulação, semelhanças com outras realizadas ao longo desta pesquisa. Contudo, pudemos também identificar uma sutil mudança estrutural, observada na necessidade de o aluno reflectir um pouco mais, e não apenas inserir os dados em uma operação, como ocorre nos problemas fechados.

Na formulação do segundo problema foi identificado um maior nível de elaboração e um início de mudança estrutural. No entanto, nota-se, ainda, uma presença marcante da estrutura fechada.

E, finalmente, o décimo primeiro texto foi um comercial de TV, do Governo Federal, que se referia à diminuição de impostos dos alimentos. Hoje, na Pós-Modernidade, como já mencionamos anteriormente, um comercial de TV também pode ser considerado um texto, pois é um todo coerente e com significado (CAMPOS & CURY, 1997; MAREUSE, 2004).

*O preço da cesta básica diminuiu no ano de 2005 cerca de 10%, sabendo que seu preço é de R\$ 45,00 e que a rentabilidade do país aumentou 5% por conta da diminuição. Quanto terá aumentado daqui a três anos a rentabilidade do*

*país se os preços continuarem a subir desta forma?*

*Dona Rita queria economizar. Havia no supermercado 2 cestas básicas que tinham os seguintes produtos e preços relacionados nas tabelas abaixo:*

**1ª Cesta**

<b>PRODUTO</b>	<b>PESO (g)</b>	<b>PREÇO (R\$)</b>
CAFÉ	250	1,75
LEITE	500	4,00
AÇÚCAR	2000	2,59
ARROZ	2000	3,73

**2ª Cesta**

<b>PRODUTO</b>	<b>PESO (g)</b>	<b>PREÇO (R\$)</b>
CAFÉ	500	3,55
LEITE	250	1,95
AÇÚCAR	1000	1,35
ARROZ	1000	2,25

*Qual das duas cestas será mais em conta, sabendo que a 1ª cesta vem com 2 pacotes de café e na 2ª cesta vem 2 pacotes de leite?*

A análise das formulações de todos os grupos permitiu perceber a existência de procedimentos e de atitudes semelhantes aos identificados em outras sessões, como se pode ver no primeiro problema formulado, apresentado acima.

Parte do comercial foi usado para contextualizar o problema formulado em um grupo. Alguns grupos recorreram, de novo, ao uso de percentagens. Observou-se, ainda, que o uso de tabelas por parte dessa turma já tinha sido incorporado como procedimento para organizar dados, ou seja, como uma forma de tratamento da informação.

No segundo problema proposto, foi possível identificar que este não estava directamente relacionado ao comercial. Este tipo de formulação também ocorreu em outras sessões. Em relação aos problemas fechados, pode afirmar-se que ocorreu um avanço, no sentido de mudança daquele modelo, para formulações que permitem ao aluno exercitar a sua criatividade.

É possível depreender das análises feitas que ocorreu uma mudança nos papéis do aluno, do professor e na concepção do conhecimento matemático. A continuidade dessas actividades e das referentes aos problemas abertos, feitas uma vez por semana, poderá permitir que os alunos estabeleçam uma nova relação com o conhecimento matemático presente nos problemas.

### Resultado da apuração do questionário

- 1) Ao longo das onze sessões de formulação de problemas, você percebeu a existência de um tema comum a todos os textos? Diga por quê.

Com relação à primeira questão acima descrita, o resultado foi o seguinte: 40% dos alunos justificaram que o tema comum envolvia “os problemas sociais”, apontando algumas justificativas:

*porque a maioria dos problemas foi relatado problemas relacionados com a sociedade*

*ou percebemos que seus conteúdos mostram a realidade do Brasil em seus aspectos sócio-econômicos;*

20% declararam que o tema envolvia “comércio e economia” e outros 20% afirmaram que se tratava de “situações do cotidiano”, tendo 10% se referido ao “desemprego” como tema comum. E apenas 10% não perceberam que havia um tema comum, justificando que os temas eram variados.



Durante as sessões de formulação de problemas há um tema comum?

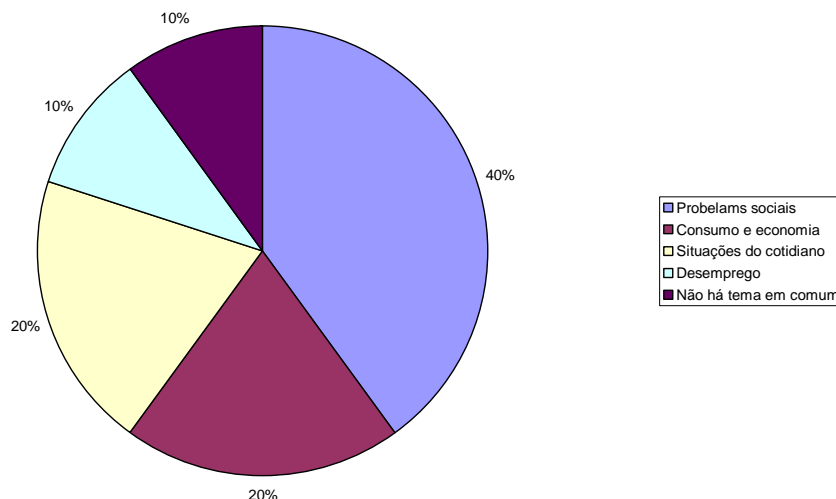


Fig.5

- 2) Esse tema tem a ver com o ensino de Matemática? Diga por quê.  
Todos os alunos afirmaram que o tema está relacionado com a Matemática, justificando da seguinte forma:

*Pois a partir da matemática podemos fazer estatísticas etc. dos demais problemas (Rosa).*

*Pois além da relação interdisciplinar, podemos utilizar a matemática para calcular dados estatísticos dos aspectos citados anteriormente (Douglas).*

*Porque a partir dela podesse desvendar alguns problemas, que estão levando a prejudicar a sociedade (Dilson).*

*Porquê em nosso cotidiano nos sempre vivenciamos a matemática em nossa actividades diárias" (Almir).*

- 3) No seu cotidiano você se apercebe desse tema? Em que situações? Explique.

*Sim, pois na conta de luz vê gráficos, nos jornais estão temas como: desemprego, juros, natalidade infantil e vários outros*

*temas. (Joana)*

*Sim, por ex: nas chuvas que deram agora inudaram várias cidades que perderam várias casas e outros estabelecimentos, isso acarretou: desemprego, falta de saneamento básico, nutrição mal distribuída. (Luís).*

*Sim, pois vivemos dependendo dos aspectos sócio-econômico em todas as situações do dia-a-dia. (Marta).*

*Sim, na crise econômica. (Juliana).*

*Sim, pois todo dia consumimos. (Camila).*

*Sim, quanto precisamos fazer compras, pagar impostos, comprar passagens de trem, ônibus etc. Para tudo isso, temos que ao menos ter uma noção de quanto iremos gastar e/ou economizar. (Gilda).*

*Sim, na falta de emprego, na falta e desperdício de alimentos, falta de segurança e outros. (Luíza).*

*Sim, porque estamos sempre vivenciando ela em nossa vida em nossas compras, nas horas, na comida, nos impostos, temos que calcular tudo em nossa vida. Nossa vida é um mundo de cálculos. (Cláudia).*

*lógico que sim, em todas as situações. Sempre que ouvimos falar nos meios de comunicação ou vemos agência do trabalho que fica aqui perto. (Edna).*

*Sim, nas diversas situações do cotidiano, por que são normais numa sociedade desigual. (Fábio).*

## Conclusão

A partir da análise de todas as sessões de formulação de problemas e do questionário, constata-se a existência de avanços ao longo das atividades. Esses avanços referem-se ao início de um processo de compreensão sobre a formulação de problemas e a uma relação entre a Matemática e o pensar contextualizado e crítico, o que pode contribuir para o desenvolvimento da criatividade e da cidadania. Para além disso, ocorrem mudanças no papel do professor, do aluno e na concepção de conhecimento.

O professor, que também foi pesquisador, já não actuou apenas como transmissor do conhecimento, mas também como organizador das condições didáticas. O aluno não foi apenas passivo, receptor,

repetidor de procedimentos padronizados para resolver um problema. Ele foi agente, formulador de problemas. E o conhecimento não pôde mais ser concebido linearmente, em compartimentos estanques, mas em rede de relações, que ligam os diversos ramos da Matemática entre si e estes com outras áreas do conhecimento.

A mudança de papéis tornou-se ainda mais clara quando se observou que o papel de formulador, antes exclusivo do professor, passou a ser do aluno. Ao professor coube organizar as condições de formulação.

Ao longo das onze sessões e com base na leitura dos problemas formulados, estes tornaram-se mais abertos, passíveis de respostas variadas, contextualizadas, em oposição aos problemas fechados.

Em alguns casos, essa contextualização foi incipiente, mas não deixou de revelar um avanço. A prática interdisciplinar, que também fazia parte do trabalho dessa escola, pode ter contribuído nessas contextualizações iniciais. Há que salientar que esta experiência se tratava também de uma prática inicial, que exigiu a superação de alguns obstáculos, como por exemplo, a não-aceitação por parte de alguns professores e alunos.

Apesar das dificuldades encontradas, um número significativo de alunos conseguiu perceber o significado expresso na relação intertextual comum aos onze textos: os problemas sociais, associados à dificuldade de exercer a cidadania no Brasil. Os outros tópicos que eles perceberam, consumo e economia, situações do quotidiano e desemprego, também se relacionam a problemas sociais brasileiros, que poderiam ser minimizados através do exercício da cidadania. Infelizmente, a escola pública não vem contribuindo para que isso se torne uma realidade.

A diversidade dos textos utilizados, baseada no conceito actual de texto, também pode ser considerada como um factor importante nesta actividade e pode ter contribuído para o desenvolvimento da criatividade, durante a formulação de problemas matemáticos, uma vez que, de acordo com Pavanello (1994), numa perspectiva interaccionista da criatividade, a criação ocorre a partir de objectos e ideias que já existem, com a negação ou a afirmação destes, sob um novo ponto de vista ou pelo estabelecimento de novas relações entre eles. Nesse sentido, pode-se afirmar que os textos apresentados foram tomados, a princípio, como ponto de partida para a formulação

dos problemas matemáticos e, posteriormente, foram considerados em conjunto, a fim de sabermos se os alunos percebiam a relação intertextual entre eles.

Alguns textos possibilitaram a formulação de problemas, o que consideramos ser um resultado positivo nesta pesquisa. Os textos a que nos referimos são, por exemplo, o segundo, *O problema da mulher dos ovos*, a partir do qual um grupo formulou o problema com frações; também a *tabela* gerou a formulação que usou os cálculos de percentagem e pediu a representação em gráficos ou a identificação da função; os problemas formulados a partir do *catálogo de preços* revelaram um maior cuidado com o conteúdo do enunciado; nas formulações realizadas a partir da *foto* da mulher com a vasilha de água, os alunos expuseram uma contextualização dos problemas, considerando não apenas o aspecto geográfico, no qual a mulher está inserida, mas as condições sociais limitantes em que se encontra.

Esses problemas propostos pelos alunos apontam para mudanças estruturais em relação aos problemas fechados ou problemas padrão e para uma influência do texto apresentado no aparecimento de temas presentes no enunciado que se relacionam com a preocupação com problemas sociais e com o exercício da cidadania. Nas formulações a partir da conta de energia eléctrica, o último item, a alínea d, permitiu o aparecimento de uma interpretação do gráfico, utilizando a comunicação escrita, uma actividade pouco usual nas aulas de Matemática. Nas formulações a partir do *mapa da Região Nordeste*, o resultado foi considerado positivo e referiu-se às mudanças no modo de os alunos se relacionarem com a formulação do texto matemático, apresentando na formulação ideias inusitadas naquele tipo de problema, como foi o caso do recurso do triângulo rectângulo no trajecto. Por fim, nos problemas formulados a partir de um *comercial de TV*, que abordava a redução dos impostos dos alimentos pelo Governo Federal, foi possível identificar um problema não directamente relacionado ao comercial, o problema das cestas básicas; além disso, a proposta não repetia frases presentes no texto base e explorava a comparação entre as duas cestas, para saber qual era a mais económica, apesar de não abordar a questão do valor dos impostos na compra.

Ao planejar esta pesquisa, uma das hipóteses colocada inicialmente foi a de que os alunos poderiam perceber, na relação

intertextual, a necessidade de exercer a cidadania. Seria ela, então, o subttexto comum a todos os textos usados nas formulações.

Quando da sua conclusão, a tarefa inicial revelou ser mais difícil do que era para nós expectável. De facto, os resultados descritos acima mostram que houve uma compreensão das possibilidades de exercício da cidadania, mesmo sem surgir, em momento algum, referência a ela e ao seu significado. Além disso, se considerarmos que essa turma era composta de alunos de uma escola pública estadual, de classe popular, há que reconhecer mais uma vez o avanço observado.

Para formar cidadãos, através da escola pública brasileira, é preciso que esta seja reformada, elegendo, como D' Ambrósio (2003), a cidadania, juntamente com a criatividade, como um dos objectivos maiores da educação. A Matemática também é uma ferramenta essencial ao exercício dessa cidadania.

#### Referências Bibliográficas

BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

BARNETT, J.C. et al. Problemas nos livros didácticos: complementando-os e entendendo-os. In: KRULIK, S. & REYS, R. E. (Org.). *A resolução de problemas na Matemática escolar*. Tradução: Hygino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1998.

BARNETT, J.C. et al. Problemas nos livros didácticos: complementando-os e entendendo-os. In: KRULIK, S. & REYS, R. E. (Org.). *A resolução de problemas na Matemática escolar*. Tradução: Hygino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1998.

BUTTS, T. Formulando problemas adequadamente. In: KRULIK, S. & REYS, R. E. (Org.). *A resolução de problemas na Matemática escolar*. Tradução: Hygino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1998.

BUTTS, T. Formulando problemas adequadamente. In: KRULIK, S. & REYS, R. E. (Org.). *A resolução de problemas na Matemática escolar*. Tradução: Hygino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1998.

CAMPOS, E., CURY, M.Z.F. Fontes Primárias: saberes em movimento. *Revista da Faculdade de Educação da USP*, São Paulo, vol. 23, no.1-2, jan./dez. 1997., -SP.

CAMPOS, E., CURY, M.Z.F. Fontes Primárias: saberes em movimento. *Revista da Faculdade de Educação da USP*, São Paulo, vol.23, no.1-2, jan./dez. 1997., -SP.

CÂNDIDO, P.T. Comunicação em Matemática. In: SMOLE, K.S. & DINIZ, M.I. (Org.). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

CÂNDIDO, P.T. Comunicação em Matemática. In: SMOLE, K.S. & DINIZ, M.I. (Org.). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

CHICA, C. Por que formular problemas? In: SMOLE, K.S. & DINIZ, M.I. (Org.) *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. CHICA, C. Por que formular problemas? In: SMOLE, K.S. & DINIZ, M.I. (Org.) *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

COTES, P. Cinema no vestibular. *Revista Época*, Editora Globo, Edição 273-11/08/2003.

DANTE. L. R. *Tudo é Matemática*. São Paulo: Ática, 2004.

DAVIS, P., & HERSH, R. *A experiência Matemática*. Lisboa: Gradiva, 1995.

D' AMBRÓSIO, U. *Por que se ensina Matemática?* Disponível em: <<http://www.sbem.com.br>> Acesso em: 03 de setembro de 2003.

D' AMBRÓSIO, U. *Por que se ensina Matemática?* Disponível em: <<http://www.sbem.com.br>>

DIMENSTEIN, G. *O cidadão de papel*. São Paulo: Ática, 2003.

FERREIRA, M.G-L. *Atlas geográfico*. São Paulo: Moderna, 1998, p.31-32.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GUELLI, O. *Matemática*. Série Brasil. Ensino Médio/Volume Único. São Paulo: Ática, 2003.

GUIMARÃES, G., OLIVEIRA, I.A.F.G. *A resolução de problemas de proporção simples através de desenhos*. Anais do IV Encontro Pernambucano de Educação Matemática (EPEM). Recife: UFPE, 1999. (disquete).

HOSMER, P.C. Students can write their own problems. *Arithmetic Teacher*, 34, dez. 1986.

HOSMER, P.C. Students can write their own problems. *Arithmetic Teacher*, 34, dez. 1986.

KRISTEVA, J. *Introdução à semanálise*. Trad. Lúcia Helena Ferraz. São Paulo: Perspectiva, 1974. 199p.

LIMA, E.L. e Problemuinhas. *Revista do Professor de Matemática*, 12. SBM. p.55. (CD-ROM), 2002.

LIMA, E.L. . e Probleminhas. *Revista do Professor de Matemática*, 12. SBM. p.55. (CD-ROM), 2002.

LYOTARD, J. F. *O pós-moderno*. Tradução: Ricardo Correia Barbosa. 3. ed. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1990.

LYOTARD, J. F. *O pós-moderno*. Tradução: Ricardo Correia Barbosa. 3. ed. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1990.

MAREUSE, M.G. *Relação Arte, Ciência e novas tecnologias na Pós-Modernidade*.

Disponível em: <<http://www.montessorinet.com.br/sumário.htm>>(2004)> Acesso em 01 de maio de 2004.

MAREUSE, M.G. *Relação Arte, Ciência e novas tecnologias na Pós-Modernidade*.

Disponível em: <<http://www.montessorinet.com.br/sumário.htm>>(2004)> Acesso em : 01 de maio de 2004.

MEDEIROS, K.M., O contrato didático e a resolução de problemas matemáticos em sala de aula. *Educação Matemática em Revista*, SBEM, n°9/10, 2001.

MEDEIROS, K.M., O contrato didático e a resolução de problemas matemáticos em sala de aula. *Educação Matemática em Revista*, SBEM, n°9/10, 2001.

Divisibilidade e o Teorema do Resto Chinês. *Monografia* apresentada ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, janeiro de 1995.

NUNES, T et al. *Introdução à Educação Matemática*. São Paulo: PROEM, 2001.

PAVANELLO, R.M. Educação Matemática e Criatividade. *A Educação Matemática em Revista*, SBEM, nº 3. 2º sem. 1994.

MEC. *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio: Orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias* / Secretaria de Educação Tecnológica – Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

PLUVINAGE, F. *Didactique de la resolution de problemes*. Petit – x, nº 32, p. 5-24, 1992-1993.

PLUVINAGE, F. *Didactique de la resolution de problemes*. Petit – x, nº 32, p. 5-24, 1992-1993.

SINGH, S. *O último teorema de Fermat*. 2. ed. Tradução de Calife, J.L. Rio de Janeiro: Recobre, 1998.

SINGH, S. *O último teorema de Fermat*. 2. ed. Tradução de Calife, J.L. Rio de Janeiro: Recobre, 1998.

WILDE, S. Learning to Write About Mathematics. *Arithmetic Teacher*. Vol. 38,

nº 6, fev. 1991. Tradução: Alexandre da S. Mello – CAEM – IME – USP, 1994.

WILDE, S. Learning to Write About Mathematics. *Arithmetic Teacher*. Vol. 38,

nº 6, fev. 1991. Tradução: Alexandre da S. Mello – CAEM – IME – USP, 1994.