

MARIA LAURA FEIPE BUGARÍN SAMPAIO

**O TRABALHO COM SITUAÇÕES-PROBLEMA:
UM PROCESSO DE CONSCIENTIZAÇÃO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Orientadora: Prof^ª Dra. Helena Noronha Cury

Porto Alegre, dezembro de 2005

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S192t Sampaio, Maria Laura Feipe Bugarín
O trabalho com situações-problema: um processo de conscientização
/ Maria Laura Feipe Bugarín Sampaio. – Porto Alegre, 2005.
144 f. : il.

Diss. (Mestrado) - Faculdade de Química. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. PUCRS, 2006.

Orientação: Prof^a.dr^a. Helena Noronha Cury

1. Proposta Pedagógica. 2. Pesquisa-Ação (Pedagogia).
3. Comportamento. 4. Relação – Professor Aluno. 5. Ensino Fundamental. I. Título.

CDD 371.102

Bibliotecário Responsável

Ednei de Freitas Silveira
CRB 10/1262

MARIA LAURA FEIPE BUGARÍN SAMPAIO

**O TRABALHO COM SITUAÇÕES-PROBLEMA:
UM PROCESSO DE CONSCIENTIZAÇÃO**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em 22 de dezembro de 2005, pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a. Helena Noronha Cury - PUCRS

Prof^a. Dra. Regina Maria Rabello Borges - PUCRS

Prof^a Dr^a. Laurete Zanol Sauer - UCS

Dedico esse trabalho às pessoas mais importantes da minha vida, às minhas filhas Bibiana e Gabriela e ao meu marido André.

AGRADECIMENTOS

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, agradeço pelo carinho, pela atenção e por tudo que me ensinaram.

À minha orientadora, professora Dr^a. Helena Noronha Cury, agradeço por ter aceito o desafio de me orientar e pela confiança depositada, dando-me liberdade de ação na construção deste trabalho.

Aos participantes desta pesquisa, professores e alunos, agradeço pelas suas ações e atitudes cooperativas e colaborativas, que possibilitaram a realização desta investigação.

Às amigas Bárbara Casaletti, Rosana M. Gessinger e Rosita Nikolof, agradeço pelo apoio e incentivo em todos os momentos.

Enquanto ensino continuo buscando, repercurando. 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.

Paulo Freire

RESUMO

O presente trabalho investiga como uma proposta pedagógica que oportuniza processos de criação pode provocar mudanças no entendimento de atividades que envolvem situações-problema e, desta maneira, interferir nas ações e atitudes, tanto do aluno quanto do professor, desenvolvendo uma maior conscientização sobre situações ligadas às suas realidades. Apresenta, como participantes da investigação, professores e alunos da sétima série do Ensino Fundamental de uma escola particular de Porto Alegre, RS. Adota a investigação-ação como concepção de trabalho, encontrando na “espiral de quatro focos” sua inspiração, descrevendo-se o movimento correspondente aos dois primeiros ciclos dessa espiral. O primeiro ciclo representa uma **tomada de consciência** sobre como o aluno compreende atividades que envolvem situações-problema e como o professor atua nessas atividades, assim como as suas ações face às circunstâncias que delas emergem. O segundo ciclo representa uma **desconstrução** de verdades e certezas, com vistas a uma **(re)construção** de propostas pedagógicas. Interpreta-se esses movimentos por meio de análise de conteúdo sobre todos os textos, tanto os produzidos pelos alunos como aqueles resultantes das observações e das entrevistas, obtendo-se um texto que propõe o diálogo entre a teoria e a prática, no sentido de melhor compreender o que significa trabalhar com situações-problema no ensino da Matemática.

Palavras-chave: Situações-problema – Processo de criação – Pesquisa-Ação

ABSTRACT

This paper investigates how a pedagogical proposal that provides creation processes can provoke changes in the understanding of activities that involve problem-situations and so interfere in the actions and attitudes of both students and teachers developing a higher level of consciousness about situations connected to their realities. It presents, as participants of the investigation, teachers and students from the seventh grade of middle school of a private school in Porto Alegre, RS. It adopts the action-research as a work conception, finding in the “spiral of four focuses” its inspiration, describing the movement corresponding to the first two cycles of this spiral. The first cycle represents an **awareness** of how the student understands the activities that involve problem-situations and how the teacher acts in these activities, as well as their actions when facing the circumstances that emerge from them. The second cycle represents a **deconstruction** of truths and convictions aiming a **(re)construction** of pedagogical proposals. These movements are interpreted by means of a content analysis of all the texts produced by the students as well as those resulting from the observations and interviews creating a text that proposes the dialogue between theory and practice to better understand what it means to work with problem-situations in Mathematics teaching.

Key-words: Problem-situations – Creation process – Action-research.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 De olhos abertos	9
1.2 Um olhar atento	15
2 DIRECIONANDO O OLHAR	19
2.1 Construindo uma imagem	19
2.2 A origem da investigação-ação	23
2.3 A investigação-ação como concepção	27
2.4 Passos da espiral auto-reflexiva	29
2.5 Natureza dos dados da investigação-ação	35
3 VISÃO DO PRIMEIRO CICLO	37
3.1 Construindo um grupo de ação	37
3.2 Planejando de forma colaborativa	41
3.3 Reconhecendo a situação	43
3.4 Interferindo no hábito de propor tarefas	52
4 VISÃO DO SEGUNDO CICLO	59
4.1 Construindo um novo ambiente	59
4.2 Inventando a partir de imagens	64
4.3 Analisando as invenções: situação da bala	68
4.4 Construindo a partir de curiosidades	74
5 IMAGENS GUARDADAS NA MEMÓRIA	87
5.1 Imagens que retratam práticas pedagógicas	88
5.2 Imagens que retratam a ação do professor e do aluno	95
5.3 Imagens que retratam uma proposta de trabalho	103
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
6.1 De olhos fechados, percebendo o invisível	108
6.2 Vislumbrando um novo ciclo	113
REFERÊNCIAS	116
APÊNDICES	119
ANEXOS	126

1 INTRODUÇÃO

1.1 De olhos abertos

Quando observo as crianças, fico impressionada com o número de desafios que enfrentam constantemente, movidas pela curiosidade e necessidade de compreender tudo que está a seu redor. Experimentam objetos, brincadeiras e questionam o adulto, sem constrangimento algum. A impressão que se tem é que o viver, para a criança, significa estar sempre criando novas situações, em que perguntar representa o importante instrumento para desvendar todos os mistérios.

Nas perguntas que a criança faz ou nas soluções que encontra, ao agir, ao imaginar, ao sonhar, ela aprende algo novo. Contemplo tal aprendizagem, que parece ser natural. Porém, é quando ela vai para escola, se torna aluno e passa por inúmeras transformações que, de certa forma, se originam preocupações. Uma delas é a falta de motivação para criar e perguntar, principalmente nas aulas de Matemática.

Percebo, como professora há 15 anos, trabalhando com adolescentes, que essa mudança não é conseqüência somente de transformações físicas, mas também das interações dinâmicas que ocorrem entre as características pessoais e o contexto em que as atividades escolares se desenvolvem, as quais, ao meu ver, dependem mais da iniciativa do professor, como a experiência tem se encarregado de me mostrar .

Sendo assim, necessito saber como anda o processo de “melhora” do trabalho educativo. Preciso de uma compreensão ampla e dinâmica do meu próprio trabalho, concebido como uma parte viva dos processos mais amplos que constituem as ações relacionadas ao ensino da Matemática.

Olho para o início da minha prática profissional e percebo que, naquele momento, estava somente preocupada em transmitir o conteúdo de forma correta, de modo que o aluno sentisse segurança nas minhas explicações. Procurava estar sempre atenta aos conteúdos que eram abordados em concursos. Pesquisava diversos livros didáticos, com o objetivo de trazer problemas desafiadores. Acreditava que dessa forma os estava preparando para a vida.

Esta postura, adquirida na minha formação, possivelmente, refletia uma concepção sobre Matemática preocupada com o formalismo e o rigor. Observava que eles me respeitavam e, de certa forma, admiravam a maneira organizada e segura com a qual eu conseguia expor os conteúdos, porém, era evidente que a curiosidade, os questionamentos e as discussões, que eu gostaria que existissem em aula, não estavam ocorrendo. Isto me incomodava.

Lembro da minha experiência, como professora de Matemática de turmas de magistério, período em que tive a oportunidade de trabalhar com um grupo de professores que apresentavam propostas de trabalho bem diferenciadas. Na maioria das vezes, partiam da construção do seu próprio material pedagógico, o qual surgia da discussão, com os seus alunos, sobre um determinado tema. Nessa oportunidade, percebi que era possível ensinar sem estar presa à elaboração de listas de exercícios ou de extensos polígrafos.

A partir daí, timidamente, comecei a propor momentos, em aula, que favorecessem a autonomia, a criatividade, a interação e a cooperação. O meu objetivo era **mobilizar saberes**, ou seja, criar e desenvolver atividades que oferecessem ao aluno a possibilidade de transpor e combinar saberes, fazendo com que sentissem necessidade de tomar decisões e inventar estratégias. O melhor

desse trabalho era observar a originalidade com que eles criavam alternativas para dar conta das situações vivenciadas.

Posso dizer que, a partir dessas experiências, ocorreram mudanças na minha postura como professora e no planejamento das atividades pedagógicas. No que se refere à postura, deixei de ser transmissora de saberes matemáticos para me tornar uma professora reflexiva.

Para Schön (1992), um dos grandes inspiradores do movimento do professor reflexivo, o conhecimento na ação possibilita agir e é desenvolvido e adquirido através da reflexão na ação e da reflexão sobre a ação. A reflexão na ação ocorre simultaneamente à prática, quando o profissional faz uma pausa para refletir sobre o que está se passando, buscando reorganizar sua ação diante do inesperado. A reflexão sobre a ação é posterior, quando o professor faz uma pausa para refletir sobre o que aconteceu.

Vejo que, atualmente, questiono o formato *tradicional* de conduzir uma aula de Matemática, do tipo: exposição da matéria no quadro, apresentação de algum exemplo e, em seguida, uma lista de exercícios. Procuro iniciar o trabalho com o que é real para o aluno, fazendo com que as diferenças sejam, não um empecilho, mas um fator de enriquecimento do meu trabalho e, conseqüentemente, da motivação para a aprendizagem de meus alunos e alunas.

Entretanto, quando olho para o meu redor percebo que o ensino de Matemática tem se caracterizado pelo uso de teorias e técnicas muitas vezes apresentadas e desenvolvidas sem um relacionamento com fatos reais, principalmente em instituições de ensino que visam ao treinamento e à fixação de conteúdos. Lembro das palavras de Paulo Freire (2005), na sua obra *Pedagogia do Oprimido*:

Há uma quase enfermidade da narração. A tônica da educação é preponderantemente esta – narrar, sempre narrar. Falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem-comportado. [...] Nela, o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação. (p.65-66)

Isto acontece, particularmente, no ensino fundamental, que por vezes tem como objetivos ensinar algoritmos efetivos para as quatro operações aritméticas e familiarizar os alunos com sistemas de peso, volume, dinheiro e tempo, com o propósito de fundamentá-los em termos de pré-requisitos para o próximo nível de ensino, fazendo com que eles percebam a Matemática como mais uma ferramenta.

Percebo que o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos e suas apresentações como algo acabado e completo caracterizam o ensino de Matemática em muitas escolas. Os professores, quando dominados pelo teórico, acabam distantes do conhecimento do aluno. Tais teorias costumam ser ilustradas por meio de exemplos artificiais, manipulados e descontextualizados. “Em lugar de comunicar-se, o educador faz ‘comunicados’ e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem.” (FREIRE, 2005, p. 65-66)

De acordo com D’Ambrosio (2004, p. 20) “O indivíduo recebe estímulos do ambiente, natural e imaginário, e, se vivo, parte para a ação.” Porém, sabemos que a realidade que o aluno vivência em sala de aula nem sempre favorece ou propicia ações significativas.

Essa prática, ainda muito tradicional, contradiz, de certa forma, os resultados dos estudos referentes ao ensino da Matemática, no cenário educacional brasileiro e internacional, realizado por teóricos como D’Ambrósio (2004), Mendonça (1993), Skovsmose (2001) e outros, os quais se caracterizam pela preocupação em promover um ensino em conformidade com uma concepção de aprendizagem que

considera o aluno como sujeito de seu processo de conhecimento. Além disso, consideram a Educação Matemática componente importante na construção da cidadania.

Ao mesmo tempo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), indicam a Resolução de Problemas como ponto de partida de atividades matemáticas e propostas pedagógicas, o que serve de orientação para diversos autores de livros didáticos, que utilizam como foco de seu trabalho a proposição de problemas.

Nesse contexto, a Resolução de Problemas passa a ser pensada como uma metodologia de ensino, como um ponto de partida e um meio de se ensinar Matemática. Sendo assim, muitos professores dessa disciplina, ingenuamente, complementam as suas listas de exercícios de fixação, com resolução de problemas, retirados de livros didáticos. A impressão que se tem, inicialmente, é que está ocorrendo uma proposta de ensino de Matemática contextualizado. Porém, na prática, é possível perceber que o aluno apresenta dificuldades em interpretar tais problemas, não entendendo o porquê de tal proposta, não reconhecendo os problemas como “seus próprios problemas”. (SKOVSMOSE, 2001, p.24). Portanto, também sente dificuldades em entender que a atividade matemática não se resume em olhar para as coisas prontas e definitivas, mas em construir e se apropriar de um conhecimento que pode servir para compreender e transformar a realidade. Isto acaba comprometendo o alcance de um dos objetivos da Educação Básica, fazer com que os alunos não somente **se coloquem determinados problemas** mas que cheguem, inclusive, a desenvolver meios para resolvê-los.

Como professora de Matemática, acredito que envolver o aluno na aprendizagem dessa ciência, principalmente no ensino fundamental, é um grande desafio. Segundo Tapia e Fita (1999):

A motivação, como se pode comprovar, não depende só do aluno, mas também do contexto. Daí a importância de os professores avaliarem e modificarem, se preciso, a meta que suas mensagens privilegiam, já que ela define por que é relevante ao aluno fazer ou aprender o que se pede. (p.44)

Ao olhar para o papel do professor, reflito sobre a oportunidade de transformar a sala de aula em um ambiente educativo, que oportunize processos de criação, que representem tentativas de produzir algo, dar forma a um objeto, uma idéia, a uma linha de ação. No caso da Matemática, o processo de criação teria como meta o problematizar, ou seja, dar forma de problema às situações que emergem da realidade do educando, na qual ele próprio se descobre e se articula à medida que passa a identificar-se com a disciplina.

Dessa maneira, a criação de um problema, pelo educando, pode ser entendida como a capacidade de dar forma a algo “novo”, de novas coerências que se estabelecem, fenômenos relacionados de modo novo e compreendidos de maneiras diferentes, tendo significado próprio. Este ato criador, ao meu ver, pode representar aspectos importantes que poderão desenvolver, nos professores e estudantes, uma consciência profunda e mais ativa do que significa trabalhar com situações problemas no ensino da Matemática.

Vejo a possibilidade de alterar posturas tradicionais, comuns entre professores de Matemática. Para tanto, se faz necessário investigar propostas pedagógicas que oportunizem situações problematizadoras, motivando o aluno para formular problemas ligados à sua realidade.

No entanto, tenho consciência de que uma alteração não ocorre sem que o professor esteja convencido de que isto é possível e, também, tenha clareza da maneira como se faz essa modificação.

Dessa forma, é importante o desenvolvimento de ações que oportunizem o problematizar, para poder avaliar as possibilidades de mudanças, tanto na minha prática, como nas dos colegas da escola em que a pesquisa será realizada.

Assim, por meio deste trabalho procuro responder as seguintes **questões**:

- **Como o aluno compreende atividades que envolvem situações-problema, reconhece os dados disponíveis e os articula para apresentar uma resposta?**
- **Como o professor atua nessas atividades e qual sua ação face às circunstâncias que delas emergem?**
- **De que maneira a conscientização de professores e alunos contribui para o seu desenvolvimento, em situações ligadas às suas realidades?**

1.2 Um olhar atento

Quando observamos a sociedade contemporânea e o número de informações geradas, a cada instante, percebemos que vivemos num constante dinamismo rodeados de situações-problema, que exigem de todos nós um olhar diferenciado e singular.

Neste contexto, não é possível ocultar o novo, o acaso e a própria criatividade do ser humano que se manifesta em cada ação e situação de sua vida. Essa realidade demanda profissionais que desejem situar-se à altura da complexidade das situações vividas e procurem uma educação que faça frente aos desafios propostos dentro da comunidade na qual estão inseridos. Isso implica vivermos num

processo de tomada de consciência, em que refletir sobre nossa prática educacional se faz necessário, buscando direcionar ações para a conscientização dos envolvidos, tendo sempre, como finalidade, conhecer a realidade para transformá-la.

Nessa perspectiva, concordamos com a afirmação de Segat e Grabauska (2001):

Esta nova postura educacional é um dos fatores que viabiliza mudanças na formação inicial e continuada de professores e nos cursos de formação. É preciso que os profissionais da educação – de qualquer nível – busquem ajuda na investigação-ação educacional para construir uma prática educativa, agindo como sujeitos ativos, críticos, reflexivos frente às ações educativas e à sua própria formação. (p.28)

Sendo assim, temos como objetivo repensar as ações propostas na educação básica, principalmente nas aulas de Matemática, que acreditamos devam ser desafiadoras, de modo a estimular tanto no aluno quanto no professor, a observação e a imaginação, podendo, contribuir para a (re)construção de conceitos sobre a proposição e construção de problemas e a não-linearidade do pensamento, que são, segundo Demo (2002), características significativas do pensamento complexo.

Pretendemos produzir um conhecimento mais aprofundado das situações educacionais envolvidas, dentro de uma proposta pedagógica que busca novos modos de trabalhar situações-problema e, ao mesmo tempo, compreender ações e atitudes que nelas estão envolvidas, tendo como finalidade melhorar aquilo que fazemos, incluindo o modo como trabalhamos e como o nosso trabalho repercute para os outros. Desta maneira, procuramos provocar mudanças na postura tradicional, comum entre professores de Matemática.

Entretanto, temos consciência de que uma transformação não ocorre sem que os envolvidos estejam convencidos de que isso é possível e, também, tenham clareza da maneira como ocorrerá essa mudança. Portanto, entendemos que se faz necessário procurar uma abordagem de trabalho que reúna requisitos metodológicos

e epistemológicos para fundamentar e orientar nossas práticas e as situações delas decorrentes.

Sendo assim, optamos por trabalhar a investigação-ação como concepção de investigação educacional, pois ela se alicerça sobre o que é fundamental na abordagem qualitativa: utiliza a palavra escrita e a imagem para descrever e registrar o modo como as expectativas se traduzem em atividades, procedimentos e interações diárias. Como afirmam Bogdan e Biklen (1994, p.300), “Baseia-se nas próprias palavras das pessoas, quer para compreender um problema social, quer para convencer outras pessoas a contribuírem para a sua remediação.” Além disso, tem como um de seus pilares a postura problematizadora, em que o investigador está continuamente a questionar os envolvidos, com o objetivo de perceber aquilo que eles experimentam e o modo como eles interpretam as suas experiências.

A escolha por essa forma de investigação, que vincula a teoria e a prática em um todo único, decorre da consciência profissional do grupo de professores, participantes desta pesquisa, que busca novos modos de trabalhar situações-problema no ensino da Matemática e de compreender as ações e atitudes envolvidas na construção dessas situações. Cabe lembrar, neste momento, uma das características da investigação-ação, descrita por Kemmis e McTaggart (1988, p.29): “A investigação-ação não considera as pessoas como objetos de investigação, e sim, as entusiasma a trabalharem juntas como sujeitos conscientes e como agentes de mudança e de melhora.”

Para tanto, entendemos que o grupo de professores e alunos participantes desta investigação necessita observar, descrever e questionar coletivamente processos de ações do próprio trabalho, assumindo o compromisso das ações e das situações propostas. Só assim, estaremos realizando uma investigação-ação

educacional. Isso nos leva a salientar mais um dos pontos-chaves desse modo de investigação, descrito por Kemmis e McTaggart (1988):

A investigação-ação induz as pessoas a “teorizar” com relação a suas práticas, questionando nas circunstâncias, a ação e a consequência desta e compreendendo as relações entre a circunstância, as ações e as consequências em suas próprias vidas. (p.31)

Essa postura exige, dos professores e dos alunos, um trabalho mais sistematizado e mais rigoroso do que geralmente é feito na vida cotidiana da sala de aula, e de um maior envolvimento dos professores no que se refere aos conhecimentos relativos a esse modo de investigação.

Por isso, partimos para a construção de uma imagem que ilustra o desenvolvimento metodológico de nosso trabalho, a construção de nossos argumentos e, ao mesmo tempo, nos torna conscientes do movimento interno produtivo que será necessário para investigarmos o **problema: como uma proposta pedagógica que oportuniza processos de criação pode desenvolver uma maior conscientização sobre o trabalho com situações-problema?**

2 DIRECIONANDO O OLHAR

2.1 Construindo uma imagem

Ha um tempo atras, alguns colégios particulares de Porto Alegre, adicionaram a sua grade curricular uma disciplina denominada Desenho Geométrico. Esta disciplina, segundo acreditávamos, vinha auxiliar os alunos na aprendizagem de conceitos matemáticos, visto que tinha como objetivo promover conhecimentos que permitissem, essencialmente, compreender a linguagem gráfica e comunicar-se com ela, além de exercitar o uso de materiais de precisão como, régua, esquadros, transferidor e compasso.

Uma das atividades que caracterizavam esta disciplina, era o traçado de desenhos com precisão, como era o caso das espirais. Nessa tarefa, o professor procurava mostrar a possibilidade de utilizar o compasso para a construção de desenhos diferentes ao da circunferência.

Não vamos, neste momento, discutir a validade ou não dessa disciplina, pretendemos, apenas, lembrar da construção de um desses desenhos, conhecido como espiral de quatro focos (pois precisamos posicionar o compasso em quatro “centros” distintos para poder desenhar cada um de seus ciclos), pois consideramos que ela consegue representar o desenvolvimento metodológico do nosso trabalho. Esse desenho parece ilustrar a idéia de movimento, mudança e crescimento, que transparece no desenvolvimento da pesquisa.

Para tanto, precisamos batizar o núcleo da espiral, representada pela região delimitada pelos quatro focos ou centros, de **PREOCUPAÇÃO**, ou seja, o problema que nos propomos a investigar e de **MOMENTO** (planejamento, ação, observação,

reflexão) cada arco que compõem o ciclo da investigação, como podemos observar na Figura 1

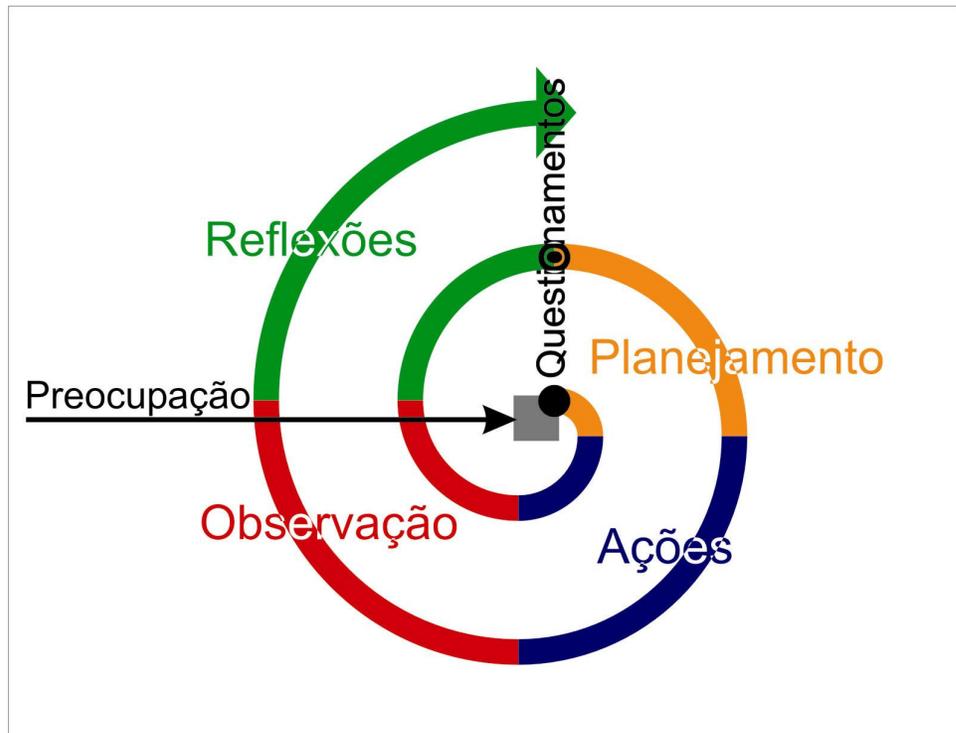


Figura 1 – Espiral de quatro focos

O interessante desse desenho, é que para ele ser construído é necessário desenhar arcos de comprimentos diferentes, seguindo uma ordem crescente. Porém, não podemos esquecer de considerar que, para desenhar um novo arco, precisamos da seqüência dos anteriores, assim como ocorre na investigação-ação.

Além disso, se compararmos dois ciclos sucessivos, podemos observar que os arcos que correspondem a um mesmo “momento” não são iguais. Essa observação faz sentido na metáfora que estamos utilizando, pois, se pensarmos sob a perspectiva da investigação-ação, os participantes da pesquisa sofrem mudanças em relação ao grau de compreensão das questões inicialmente propostas, e o desenvolvimento de discussões teórica - práticas que envolvem valores, concepções

e aprendizagens adquiridas pelo grupo fazem diferença na amplitude e qualificação desses momentos.

Devemos considerar que esses ciclos só acontecem à medida que ocorrem encontros teóricos e empíricos, de modo a promover o diálogo com a teoria e com a prática, sobre as situações que emergem das ações planejadas pelo grupo. Sendo assim, esses encontros ocorrem a partir de interlocuções com a realidade prática em que estamos inseridos, ou seja, no ambiente educacional, e dos encontros teóricos que representam o diálogo com interlocutores ausentes, como autores de livros e artigos, que tratam das questões que nos propomos investigar. Ainda, devemos levar em conta o movimento, não seqüencial, que ocorre em cada ciclo. Nesse sentido, cabe lembrar as palavras de Moraes (2003a):

Os movimentos no ciclo são de idas e vindas, sempre com um gradativo avanço na direção de completar o ciclo. O movimento da pesquisa dá-se num *ir e vir*, num *adiantar e voltar*, *dar dois passos para frente e um para trás*, o que caracteriza o nosso trabalho na educação ocorrendo gradativamente um avanço ao longo do ciclo. (p. 2)

A evolução de um ciclo para outro dá-se a partir do questionamento reconstrutivo, em que verdades e discursos estabelecidos são postos à crítica. Desta forma, pretendemos valorizar a argumentação e a crítica como forma de atingir novas verdades, superando, assim, a idéia de uma verdade absoluta e de uma realidade objetiva.

Ao observarmos novamente a Figura 1, percebemos como é simples iniciar a espiral, basta focalizar uma preocupação. Neste caso, a proposição de situações-problema no ensino da Matemática. Porém, sabemos que, da forma como essa espiral foi definida, ela não terá fim, pois sempre existirão perguntas a serem respondidas, enquanto refletirmos “na” ação e “sobre” a ação. Por isso, propomos descrever o movimento correspondente aos dois primeiros ciclos dessa espiral.

O primeiro ciclo corresponde a um movimento de **tomada de consciência** sobre como o aluno compreende atividades que envolvem situações-problema e como o professor atua nessas atividades, assim como as suas ações face às circunstâncias que delas emergem. Fizemos uma primeira incursão em encontros teóricos e empíricos, sempre no sentido de melhorar a nossa compreensão sobre a realidade na qual estamos inseridos, seus problemas e limitações. Este primeiro ciclo de pesquisa pode ser entendido, segundo Moraes (2003a),

como um *movimento para fora* de um sujeito que pretende compreender-se melhor. É preciso sair de si mesmo, do discurso em que se está imerso, para tentar perceber limites na forma própria de ser, de conhecer e de agir, o que só pode ser feito exercitando um movimento para fora, de sair de si mesmo para conseguir olhar-se e criticar-se a partir de uma perspectiva exterior. (p.6-7).

O segundo ciclo corresponde a um movimento de **desconstrução** de verdades e certezas, com vistas a uma **(re)construção** de propostas pedagógicas, tendo como princípio desenvolver atividades abertas num espaço diferenciado, que oportuniza processos de criação, tornando possível a proposição de situações-problema, tanto do aluno quanto do professor, ligadas às suas realidades. Neste momento, os encontros com a teoria e a prática possibilitaram reunir informações e dados que tornaram possível a construção de novos argumentos, atendendo aos questionamentos propostos nesta investigação.

Esta última fase foi concretizado por meio de **análise de conteúdo** sobre todos os textos, tanto os produzidos pelos alunos, como aqueles resultantes das observações e das entrevistas.

Consideraremos a construção da **espiral** de quatro focos como sendo nosso primeiro elo entre prática e teoria, visto que precisamos recorrer às lembranças das nossas aulas de Desenho Geométrico para termos uma visão concreta da maneira como gostaríamos de conduzir a investigação; mas, ao mesmo tempo, precisamos

voltar à teoria para compreender o que essa imagem representa em termos de conhecimentos relativos ao modo de investigação que pretendemos desenvolver.

Sendo assim, a seguir, apresentamos um breve histórico sobre a origem do conceito de investigação-ação na educação e os aspectos que a diferenciam de uma concepção positivista. Também apresentamos os passos da espiral auto-reflexiva que caracterizam esta forma de investigação, descrevendo basicamente os ciclos de planejamento, ação, observação e reflexão que a constituem. Entretanto, cabe salientar que, ainda que possamos identificar momentos dentro do ciclo, este constitui um todo integrado. Portanto, a pesquisa avançou de um modo contínuo, não sendo possível isolar as etapas de planejamento, implementação e relatório durante o processo de desenvolvimento da investigação.

Nesse sentido, acreditamos que a escolha da investigação-ação educacional como concepção de trabalho permitiu, aos professores e alunos envolvidos, ganharem confiança, se conhecerem melhor e aumentarem a consciência que têm sobre situações-problema no ensino da Matemática. Também lhes auxiliou a compreender as capacidades que podem desenvolver, numa proposta pedagógica, que oportuniza processos de criação.

2.2 A origem da investigação-ação

O pesquisador que utiliza uma abordagem qualitativa pode, segundo uma visão acadêmica tradicional, realizá-la por meio de dois tipos de investigação: a fundamental e a aplicada. A diferença entre elas consiste, essencialmente, no objetivo que pretendem atingir e no grupo de pessoas que se propõem a atender. (BOGDAN e BIKLEN, 1994)

A investigação fundamental tem como objetivo aumentar o conhecimento geral de comunidades acadêmicas e científicas, como, por exemplo, as pesquisas

sobre teorias de aprendizagem. A investigação aplicada visa resultados, que podem ser diretamente utilizados na tomada de decisões práticas, ou na melhoria de programas dirigidos a diferentes grupos de pessoas (professores, pais, alunos e administradores) possuindo, contudo, em comum a preocupação com as implicações práticas imediatas. Como exemplo, podemos citar a investigação realizada por professores, visando mudanças no projeto pedagógico de sua escola.

Mesmo existindo essa distinção, Bogdan e Biklen (1994) sugerem que pensemos a investigação de forma não antagônica. Ou seja, que pensemos nos dois tipos de investigação como complementos um do outro, devendo ser freqüentemente articulados no campo da educação.

De fato, a investigação aplicada pode aumentar a compreensão teórica, ampliando o leque de conhecimentos, ao mesmo tempo em que a investigação fundamental pode contribuir para ações pedagógicas aplicadas a determinados grupos.

Ao compreender essa proposta de articulação, percebemos que a distinção apresentada inicialmente pode nos levar a crer, ingenuamente, que só as pessoas com anos de treinamento adquiridos nas universidades têm condições de conduzir uma investigação e que esta é científica se não estiver a serviço de nenhuma causa.

Nesse sentido, concordamos com a opinião de Bogdan e Biklen (1994):

Fora do meio acadêmico, as pessoas do “mundo real” também podem conduzir investigação – investigação que seja prática, dirigida às suas preocupações e, para aqueles que o desejem, como instrumento de mudança social. (p.292)

Dessa articulação, surge o conceito de **investigação-ação**, que consiste na procura de informações que possam ser utilizadas pelas pessoas para tomarem decisões práticas relativas a determinados aspectos das suas vidas. Nessa forma de

investigação, o pesquisador se envolve ativamente, agindo como sujeito que pretende influenciar o processo de tomada de decisão, promovendo mudanças que sejam coerentes com as suas crenças.

A origem dessa nova concepção de investigação pode ser percebida nas obras do psicólogo social Kurt Lewin (1946, 1952, apud Grabauska e Bastos, 2001), que a desenvolveu e aplicou, por um longo período de tempo, em uma série de grupos comunitários na América do Norte da pós-guerra, tendo como finalidade integrar as minorias, especialmente étnicas, à sociedade. Os seus trabalhos partiam de duas idéias cruciais: **decisão de grupo** e **compromisso com a melhoria**, que representaram um marco notável na investigação, pois partia-se da decisão de um grupo em relação ao desejo de algum tipo de melhora ou mudança, que surgia da exploração das circunstâncias reais vividas pelo grupo e o estabelecimento de fatos em relação a essas circunstâncias. Ao decidir o ponto exato de onde deveriam começar as melhorias, o grupo trabalhava coletivamente sobre uma mesma preocupação.

Segundo Kemmis e McTaggart (1988),

Lewin descreveu a investigação-ação como um processo de degraus em espiral, cada um dos quais se compõem de planificação, ação e avaliação do resultado da ação. Na prática o processo inicia com a idéia geral de que se deseja algum tipo de melhoria ou mudança. Ao decidir o ponto exato de onde devem começar as melhorias, o grupo decide trabalhar conjuntamente sobre uma "preocupação temática". (p.12)

O enfoque desenvolvido por Lewin oferece, aos professores, uma possibilidade de mudança na postura profissional, através de ações e reflexões críticas, apropriadas para as circunstâncias complexas e limitações reais existentes no ambiente educacional, favorecendo, de certa maneira, a harmonia entre as idéias e a ação educativas.

Entretanto, quando pensamos em mudança devemos ter como finalidade melhorar a vida das pessoas que estão ao nosso redor. Mas, isso não é simples, porque as crenças, os estilos de vida e o comportamento dessas pessoas podem estar em conflito. Por isso, os profissionais que procuram modificar a educação, quer seja numa sala de aula ou em todo o sistema educativo, necessitam saber o que as pessoas envolvidas no processo pensam, de modo a compreender como elas entendem a sua situação.

De acordo com Kemmis e McTaggart (1988, p.28) Lewin reconhece a necessidade de os participantes do processo de investigação discutirem as mudanças nos seus espaços de trabalho, além de enfatizarem a comunicação com outros sujeitos, interessados nas preocupações levantadas pelo grupo.

Cabe lembrar que a investigação-ação proposta por Lewin tinha como objetivo adaptar as minorias à sociedade, não apresentando um caráter emancipatório, o qual só vai ser desenvolvido mais tarde por outras vertentes da pesquisa-ação.

Essa concepção de investigação começa a adquirir uma intencionalidade claramente emancipatória e um redimensionamento, a partir de subsídios das obras de Paulo Freire e nos principais teóricos críticos da Escola de Frankfurt (Adorno, Horkheimer, Marcuse e Habermas) que tinham, como legado, desenvolver uma teoria e um modo de criticar que revelasse como romper com as estruturas de dominação que frustam os indivíduos. (SEGAT; GRABAUSKA, 2001)

O reconhecimento da dimensão política da educação e da investigação educacional contribuíram para um redimensionamento dos objetivos da **investigação-ação**, que passa a ter como finalidade construir um conhecimento educacional crítico, transformador e emancipatório.

Concretizar esses propósitos implica na necessidade de educadores se converterem em investigadores de sua própria prática e de seus entendimentos. Entendemos que esse processo não pode se dar isolado ou desconectado da comunidade, pois essa investigação educacional deve ser uma investigação participativa. Nesse sentido, a investigação-ação vem ocupar um espaço na produção científica em educação, decorrente da insatisfação deixada pela visão acadêmica tradicional.

2.3 A investigação-ação como concepção

Com base no que descrevemos até este momento, podemos dizer que a investigação-ação nutre duas intenções que a diferenciam de outras formas de investigação, que são as de **transformar** e de **emancipar**, decorrentes da atitude assumida pelo investigador no decorrer do trabalho, que reflete seus próprios valores e concepções.

Essa característica pode ser encontrada no estudo realizado por Bogdan e Biklen (1994), com base em vários exemplos de investigação-ação, entre eles, a que foi desenvolvida por um grupo de pais em relação à educação de seus filhos e a que foi proposta por investigadores profissionais sobre a desobediência do cumprimento da lei, que se refere às crianças com deficiências profundas terem direito a “uma educação apropriada”, com o menor número possível de restrições. Os autores afirmam que:

Em todos os exemplos, a investigação foi realizada com o objetivo de precipitar a mudança relativa a um qualquer assunto particular. Os próprios investigadores assumiram um papel ativista, ou seja, de agentes de mudança, tenham eles sido pais preocupados com a educação dos seus filhos ou investigadores profissionais empenhados em determinados assuntos. (p.294)

Cabe salientar, também, que a investigação-ação representa um processo, que segue uma evolução sistemática e modifica tanto o investigador como as situações em que este atua. Portanto, não se limita, apenas, a submeter à prova determinadas hipóteses ou a utilizar dados para chegar a conclusões, características comuns numa abordagem positivista, embora não desconsidere a necessidade de objetividade, rigor e validade.

Sendo assim, não devemos restringir essa forma de investigação a uma técnica ou método, desprezando-a como concepção. Nesse sentido concordamos com Grabauska e Bastos (2001):

Por um lado, a investigação- ação é utilizada como mero instrumento de resolução de problemas da prática, sem conseguir constituir um corpo teórico mais radicalmente oposto ao positivismo. Por outro lado, existe a manifesta preocupação de que ela se constitua claramente em concepção, e não, apenas, em um modo de operar a investigação. (p.12)

Para entendermos a investigação-ação como concepção oposta à visão positivista de pesquisa, se faz necessário que destaquemos o seu foco central, que se constitui nas práticas educativas e no seu entendimento pelos participantes do processo. Mion e Saito (2001, p.126) consideram que, nessa estratégia de investigação, “elimina-se a dicotomia sujeito-objeto e, ao invés de um pesquisador externo estudar e aconselhar um grupo social, eles próprios estudam (investigam) sua realidade e atuam sobre ela.”

Entretanto, precisamos lembrar que, na visão positivista, o pesquisador define o objetivo a ser pesquisado e como fazer a pesquisa, criando, dessa forma, uma dicotomia sujeito-objeto e uma relação diferenciada dos atores em relação ao processo, o que nos leva a afirmar que a investigação-ação não se adapta a essa abordagem, pois favorece o enfoque dialético sobre as práticas, apresentando, como qualidade, a vivência da espiral “auto-reflexiva lewiniana”, que consiste

basicamente de ciclos sucessivos de planejamento, ação, observação e reflexão, para um replanejamento do grupo. (SEGAT; GRABAUSKA, 2001, p.25), levando-os a refletir sobre a superação da idéia , institucionalizada, de separação entre o saber e a ação.

Nesse sentido, a concepção de investigação-ação compromete os participantes com o processo de crítica à ideologia e ao mundo das coisas, o que viabiliza, no nosso caso, a identificação e exploração das contradições de nossas próprias práticas, apontando um caminho bastante promissor para novos entendimentos nas propostas de ensino de Matemática.

Dessa maneira, deixamos de lado um entendimento “padrão”, para investigarmos diversos entendimentos possíveis, construídos na interação de pessoas que se debruçam sobre suas realidades concretas com a intenção de compreendê-las e transformá-las.

Assim planejada e praticada, a investigação-ação, como **concepção de investigação**, poderá auxiliar os professores a olhar para a relação educação e sociedade de forma problemática, desvendando a realidade em que vive a partir de suas próprias práticas, concepções e valores, podendo viabilizar condições para que se construam e organizem ações, no ensino da Matemática, que substituam as práticas distorcidas, principalmente em relação a proposição de problemas no ensino fundamental.

2.4 Passos da espiral auto-reflexiva

Sabemos que a investigação-ação pode ter origem no estabelecimento de fatos que revelam problemas, oriundos de incongruências ou impasses flagrados em

circunstâncias vividas por indivíduos de um mesmo grupo, podendo representar preocupações comuns do âmbito educacional. De acordo com Richter (2001),

É a partir de uma prática sentida como problemática que nascem as ações metódicas que culminam na descoberta científica. E, sabemos bem, este também é um pressuposto da investigação-ação educacional e da postura educativa dialógico-problematizadora freireana. (p.137)

Em nosso caso, a preocupação com a proposição de problemas no ensino fundamental provocou o desejo de mudanças nas propostas pedagógicas relacionadas a situações vinculadas ao ensino da Matemática, mobilizando o grupo para a realização de ações e reflexões críticas, apropriadas à realidade existente no próprio ambiente de trabalho, de modo a organizar condições nas quais fosse possível aprender com a própria experiência e fazer com que esta fosse acessível a outros.

Para tanto, buscamos interagir, principalmente, com a obra de Kemmis e McTaggart (1988), porque entendemos que ela nos ajuda a compreender os passos da **espiral auto-reflexiva** que caracterizam essa forma de investigação.

Lembremos que a pesquisa-ação é uma investigação participativa e colaborativa, sendo assim, o primeiro passo representa o período em que os participantes do grupo descrevem suas preocupações, exploram o que pensam os demais envolvidos na proposta e tentam deslumbrar o que pode ser feito. No curso desse processo, o grupo identifica uma **preocupação temática** que, de acordo com Kemmis e McTaggart (1988, p.14), “representa a formulação da natureza problemática de uma determinada preocupação educativa”, a qual não deve ser confundida com um método utilizável para melhorar as coisas.

Podemos melhor compreender a diferença entre um método e uma preocupação temática, a partir do seguinte exemplo, :

Preocupação temática: desenvolvimento, nos professores e estudantes, de uma consciência profunda e mais ativa do que significa trabalhar com situações-problema no ensino da Matemática.

Método: incremento de construção de atividades que dizem respeito à elaboração e resolução de problemas.

Entendemos que a identificação da **preocupação temática** induz o grupo a um segundo passo, que representa o espaço destinado a compreender e estabelecer os quatro aspectos fundamentais da investigação-ação. Nesse período, os participantes empreendem:

- o desenvolvimento de um plano de ação para melhorar aquilo que já está ocorrendo;
- uma atuação para colocar o plano em prática;
- a observação dos efeitos da ação, de forma auto-crítica, no seu próprio contexto;
- a reflexão em relação a esses efeitos, usando-a como base para uma nova planificação.

Segundo Kemmis e McTaggart (1988, p.15), “Existe uma complementaridade dinâmica que vincula esses quatro aspectos em um ciclo e, por último, em uma espiral de ciclos de natureza similar.” Sendo assim, devemos considerar que o planejamento geral inicial e os sucessivos passos na ação, poderão ser modificados a partir das circunstâncias, limitações reais e experiências vividas por cada membro do grupo.

Embora a maioria dos profissionais realizem essas ações nas suas rotinas de trabalho, é importante lembrar que, durante a pesquisa-ação, os integrantes do grupo devem planificar, atuar, observar e refletir com mais cuidado, mais

sistematicamente e com mais rigor. Por isso, precisamos desde já entender as atividades que dizem respeito a esse segundo passo.

Kemmis e McTaggart (1988) denominam de “momentos” cada uma das atividades que compõem o ciclo da espiral. Vamos, então, descrevê-los em separado.

O planejamento – Deve capacitar o profissional para atuar mais adequadamente em uma dada situação, a partir de uma discussão teórica e prática que o ajudará a analisar e melhorar sua compreensão e sua ação educativa. As ações nele contidas precisam ser escolhidas de tal modo que permitam, ao pesquisador, atuar eficazmente sobre um leque de circunstâncias de maneira sabia e prudente. Porém, deve reconhecer que toda ação social é, até certo ponto, imprevisível, pois implica em reconhecer as limitações reais, materiais e políticas, da situação. Portanto, necessita ser bastante flexível para adaptar-se a efeitos imprevisíveis e a limitações anteriormente não distinguíveis.

A ação – Deve ser orientada pelo planejamento, no sentido de planificar a sua racionalidade, visto que, num processo crítico-reflexivo, a ação não está completamente controlada por planos e, em especial, é arrojada. Enfrenta limitações, algumas das quais surgem repentina e impreterivelmente em consequência de mudanças na vida social e política da realidade. Por isso, esse momento é considerado dinâmico e exige do pesquisador o exercício de um raciocínio prático e a tomada de decisões instantâneas em relação ao que deve ser feito.

A observação – Tem como função documentar os efeitos da ação num processo crítico-reflexivo. Deve ser planejada de tal modo que represente uma base documentada para uma posterior reflexão. Assim como a ação, necessita ser

suficientemente flexível para registrar e captar elementos suspeitos e imprevistos. Portanto, precisa ser cuidadosa, aberta, compreensiva e adequar-se às circunstâncias, pois a ação se verá sempre recortada por limitações da realidade e nem sempre se conhecerá, com antecedência, a existência de todas essas limitações. Exige do pesquisador uma visão periférica, de maneira a observar o processo e os efeitos da ação (tanto os previstos como os não previstos), as circunstâncias e as limitações em que ela ocorre e o modo como as limitações recortam e dirigem as ações planejadas, incluindo seus efeitos. Segundo as palavras de Kemmis e McTaggart (1988, p.19), “A observação se guiará, sempre, pelo propósito de obter uma base fiel para a introspeção crítica.” Portanto, ajudará, ao grupo, a interpretar e compreender determinadas situações, atividades e problemas, podendo qualificar o momento de reflexão e contribuir para melhorar as práticas e as ações educativas.

A reflexão – Tem como finalidade encontrar o sentido dos processos, dos problemas e das restrições que se manifestam na ação. De certa maneira, é descritiva, pois implica na identificação, por meio de uma representação mais precisa, dos trabalhos e situações vividas pelo grupo, das limitações da ação e, o que é mais significativo, das atitudes que em determinado momento são possíveis, tanto para o grupo como para os seus participantes, considerados como atores comprometidos com os objetivos do grupo. Ela se vê ajudada, habitualmente, pela discussão entre os participantes e o intercâmbio de argumentos, que conduzem o grupo à (re)construção do significado da situação social e educacional, servindo de base para um planejamento revisado. Portanto, a reflexão sugere meios para seguir adiante apresentando um aspecto valorativo.

A partir do relato desses momentos, podemos compreender a descrição proposta por Kemmis e McTaggart (1988, p21):

A investigação-ação se constitui num processo dinâmico, em que, os quatro momentos não podem ser entendidos como passos estáticos, completos em si mesmos, e sim como momentos na espiral **auto-reflexiva** composta pela planificação, a ação, a observação e a reflexão .(p.21)

Dessa maneira, segundo os autores referidos acima, a investigação-ação busca mudanças em três aspectos diferentes do trabalho individual e da cultura de grupo: mudanças na utilização da linguagem, ou seja, no modo como as pessoas identificam e descrevem seu mundo e seu trabalho; mudanças na atividade e na prática, ou seja, naquilo que a pessoa faz realmente em seu trabalho e em sua aprendizagem; e mudanças nas relações e organizações sociais, nos modos em que as pessoas se relacionam no processo da educação.

Para tanto, no início de um ciclo de investigação o grupo de pesquisa-ação deve, de acordo com Kemmis e McTaggart (1988, p.26), gerar questões relacionadas a seguinte proposição: “Nos propomos a fazer X com o objetivo de melhorar Y”.

Devemos reiterar neste momento as palavras de Bogdan e Biklen (1994, p.295): “a investigação retira seu significado dos objetivos a que se propõem e sua importância das utilizações que dela são feitas.” Por isso, aqueles que conduzem a investigação-ação devem acreditar que a objetividade se relaciona com a integridade como pesquisador e com a honestidade posta no relato das descobertas. Portanto, se faz necessário recolher os dados na fonte e obter as perspectivas de todas as partes envolvidas nas questões, de modo a auxiliar na construção da descrição dos processos de mudança percebidas a cada ciclo da espiral. Não podemos esquecer que, nessa proposta de investigação, o próprio pesquisador assume um papel ativista, de agente de mudança.

Sendo assim, acreditamos oportuno descrever a natureza dos dados da investigação-ação dentro de uma abordagem predominantemente qualitativa.

2.5 Natureza dos dados da investigação-ação

Os fatos nunca falam por si próprios, por isso os investigadores tentam documentar as suas posições de forma consistente. Em particular, o pesquisador da investigação-ação tem, além disso, que sugerir recomendações para a mudança. Conseqüentemente, precisa, sempre que possível, questionar sobre a melhor maneira de transformar o material que possui num estímulo encorajador de ações coletivas. Portanto, concebe de modo amplo e flexível aquilo que pode constituir os dados. Na opinião de Kemmis e McTaggart (1988),

Não só implica **registrar** descritivamente aquilo que ocorre com a máxima precisão possível (com base nas questões particulares que se investigam e das circunstâncias da vida real no curso da obtenção dos dados) mas também **recopilar e analisar** nossos próprios julgamentos, reações e impressões em torno do que está ocorrendo. (p.32)

Nesse sentido, a investigação-ação exige a criação e manutenção de um diário pessoal, no qual o pesquisador registra seus progressos e reflexões além de desenvolver o registro das melhoras do grupo de pesquisa em relação às:

- mudanças nas atividades e práticas;
- mudanças na linguagem e no discurso com que o grupo descreve, explica e justifica práticas;
- mudanças nas relações e formas de organização que caracterizam e limitam as práticas do grupo.

De modo geral, permite criar materiais que possibilitem o registro do desenvolvimento do grupo na investigação-ação. Entretanto, é fundamental considerar que essa forma de investigação é utilizada para captar o entendimento e

as categorias interpretativas dos participantes, sendo de suma importância que se perceba o auto-entendimento dos professores.

Portanto, o pesquisador deve explorar como essas categorias se relacionam com a prática concreta e, a partir dessa exploração e da reflexão conjunta, desenvolver sistematicamente as idéias e os entendimentos dos participantes. Isso, segundo Segat e Grabauska (2001, p.26), “deve resultar em escritos sistematizados e organizados pelo grupo, que, posteriormente, poderão dar origem a uma teoria educacional.”

Cabe lembrar que tanto os métodos qualitativos como os quantitativos podem ser utilizados na investigação-ação; sendo assim, os **dados coletados** neste trabalho são essencialmente descritivos, baseados na observação, nas anotações no diário pessoal, nas entrevistas abertas (que são apresentadas, na íntegra, no Anexo C) e na análise dos problemas propostos e resolvidos pelos alunos.

Para **analisar os dados** da pesquisa, foi utilizado um processo de análise textual qualitativa, que possibilita a emergência de novas compreensões, com base na auto-organização. Realizamos uma análise de conteúdo sobre todos os textos, tanto os produzidos pelos alunos, como aqueles resultantes das observações e das entrevistas.

Nas palavras de Moraes (2003b)

Pesquisas qualitativas têm cada vez mais se utilizado de análises textuais. Seja partindo de textos já existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprova-las ou refuta-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão.(p.1)

Dessa forma, tendo indicado os aportes metodológicos da investigação, apresento, a seguir, os seus resultados.

3 VISÃO DO PRIMEIRO CICLO

Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.

Paulo Freire

3.1 Construindo um grupo de ação

As práticas pedagógicas desenvolvidas no Ensino Fundamental, durante minha ação como professora de Matemática, direcionavam-se, na maioria das vezes, para um trabalho coletivo. Sempre que possível, procurava iniciar a aula com o que acreditava ser real para o aluno. Uma notícia no jornal, um jogo, uma história infantil, algo que servisse de estímulo para despertar no imaginário do aluno a necessidade de questionamentos e ações naturais e significativas. Nesse tipo de proposta, observei que a explosão de idéias, as sugestões e a originalidade com que os alunos criavam atividades, como transformar exercícios de fixação em jogos interessantes, construir maquetes para explicar relações, trazer desafios para serem discutidos em aula, enriqueciam o trabalho desenvolvido nas aulas de Matemática favorecendo o ensino desta disciplina.

Ao mesmo tempo, percebia que esses momentos resgatavam, em mim e nos alunos, a curiosidade e a necessidade de compreender o que estava sendo trabalhado e, particularmente, a necessidade de questionar as formas de propor situações-problema nas aulas de Matemática, que, ao meu ver, não precisavam estar atreladas à elaboração de polígrafos e extensas listas de exercícios.

Essas necessidades vinham sendo informalmente discutidas por colegas professores da área da Matemática, em momentos de recreio, intervalos de almoço e raramente nas reuniões pedagógicas, docentes que apresentavam propostas de

trabalho bem diferenciadas e pareciam estar comprometidos em repensar as ações pedagógicas no ensino fundamental.

Dentre esses colegas estava a professora Sola (nome fictício), com quem, no ano de 2004, tive a oportunidade de trabalhar como paralela na sexta série, ou seja, ministrávamos a disciplina de Matemática em turmas diferentes da mesma série. Preparávamos materiais pedagógicos, em parceria, e discutíamos com mais frequência problemas educativos decorrentes de nosso cotidiano, dentre os quais a preocupação com a proposição e resolução de problemas matemáticos.

Na prática, percebíamos que os alunos apresentavam dificuldades em interpretá-los, não entendendo o porquê de tal proposta, e principalmente não gostando de realizá-la.

A educação que nossa escola se propõe a assegurar ao educando é expressa nas palavras do parágrafo transcrito do seu Regimento (1979):

A Escola se propõem assegurar ao educando a formação comum indispensável a fim de que: responda criativamente aos desafios da vida, através da reflexão e espírito científico, dispondo-se a constantes revisões pela análise crítica de suas descobertas (p.6)

O ensino de Matemática é apresentado na seguinte citação, extraída do Plano Global da Escola (2001-2004):

Busca-se garantir que o conhecimento matemático seja apresentado em suas múltiplas relações por meio de diferentes representações. Assim, pode-se afirmar que a apropriação dos conhecimentos matemáticos acontece de forma contextualizada e interdisciplinar. Para tanto, utilizamos uma metodologia que prioriza a análise de situações problemas que possibilitam identificar, interpretar, analisar, comparar, verificar, aplicar, utilizar, construir, argumentar, abstrair. (p.233)

A partir da realidade que vivíamos e da reflexão sobre os documentos citados, surgiu o interesse em um trabalho diferenciado, para o ano de 2005, tendo como foco a proposição de situações-problema no ensino da Matemática, envolvendo professores e alunos que, nesse momento, estariam na sétima série.

Essa proposta de trabalho não pretendia avaliar o desenvolvimento dos alunos dentro de um processo de resolução de problemas matemáticos, mas tinha como principal preocupação desenvolver ações relativas às situações problematizadoras, num trabalho conjunto professor-aluno, de modo que cada um dos envolvidos pudesse pensar sobre tais situações, olhá-las criticamente, para desta maneira desconstruir, na prática, hábitos e crenças sobre sua proposição e elaboração.

Sendo assim, em outubro de 2004 procurei a professora Sola para propor e discutir as possibilidades de desenvolver esse trabalho de forma colaborativa. Esta colega é licenciada em Matemática há 21 anos, exercendo sua profissão na Educação Básica há 20 anos. Trabalha na escola em que foi realizada a pesquisa, com uma carga horária de 28 horas semanais, lecionando 5ª e 6ª séries do ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio. Em geral, conta com cerca de 35 alunos por turma.

Sola e eu tivemos uma conversa franca e, durante o nosso “bate-papo”, fiz, com a sua autorização, algumas perguntas referentes à trajetória profissional e características pessoais que, na sua opinião, contribuem para o desenvolvimento de seu trabalho. Destacamos, por exemplo, a observação a seguir:

Gosto do que faço, jamais venho para sala de aula ou para a escola de má vontade. Nunca venho assim: “ Ai! Eu não sei o que vou fazer hoje.” Sempre tenho material preparado, a semana toda está preparada na minha cabeça. Tudo está registrado na minha agenda, muito raramente uso uma coisa de um ano para outro, se uso, nunca é exatamente o mesmo, sempre dou uma mexida. (Professora Sola, Entrevista 1)

Podemos perceber, nessa fala, que a professora se preocupa em organizar e planejar todas as atividades pedagógicas, de modo a visualizar com clareza o trabalho que será proposto, adaptando-o às características do grupo. A colega também acrescentou:

Não tenho nenhuma objeção de pegar qualquer turma. Tem gente [referindo-se a outros profissionais] que não gosta de pegar Ensino Médio ou fica chateada por pegar uma determinada série. Para mim, cada aluno tem as suas características. Acho interessante poder trabalhar com essa diversidade de características. Por isso, procuro materiais que sejam adequados para eles. Olho para os livros, para ver o que compete aquela idade, se está muito fraco ou se está muito exigente. Sempre estou lendo bastante. Observo, no material que recebo, o que posso aproveitar e o que dá para fazer para os meus alunos. (Professora Sola, Entrevista 1)

Também, entendemos a partir da fala transcrita a seguir, que a professora se preocupa em tornar mais agradável e significativa, para os seus alunos, a aprendizagem da Matemática, usando para isso a proposição de desafios e tarefas que levem os estudantes a refletir sobre algumas questões.

Sempre penso e espero que os meus alunos tenham “gosto” pela Matemática. Não gosto de trabalhar de modo que os alunos olhem, para mim, e pensem: “ah! Isso aí é um saco.” Mesmo que nessa idade eles achem tudo um saco [referindo-se a idade da adolescência], espero que eles gostem do que estão fazendo, ou seja, que percebam que aprender e assistir aula de Matemática, não precisa ser uma coisa forçada. Por isso, procuro trabalhar geralmente em função de desafios, nunca chegar na aula e já dar as coisas prontas. (Professora Sola, Entrevista 1)

Podemos dizer que essa conversa, informal, serviu para nos conhecermos melhor e dar início, de forma modesta, à construção de um grupo de ação, composto inicialmente, por nós duas. Entretanto, acreditávamos na possibilidade de enriquecê-lo com a participação dos alunos e de outros professores que viessem a manifestar interesse na nossa proposta. Dessa maneira, acreditávamos inaugurar, como sugere Borba (2001),

Uma forma de vivermos a teoria via prática, para que nos percebamos na prática, fazendo as ações educativas juntos, envolvidos nesta interação dialógica entre professores e alunos com o meio, que se quer interação crítica. (p.58)

Ou seja, um novo modo de nos percebermos em nosso próprio trabalho.

3.2 Planejando de forma colaborativa

No início do ano letivo de 2005, ocorreram mudanças na escola, tanto na distribuição de turmas quanto na organização do quadro de professores. Em virtude de uma reorganização administrativa, docentes como a professora Sola e eu foram convidados a assumir outras funções, diminuindo significativamente a carga horária em sala de aula.

A professora Sola passou a ser a nova Coordenadora Disciplinar do Ensino Fundamental do turno da manhã, assumindo apenas uma turma de sétima série, à tarde, enquanto eu passei a integrar o Serviço de Unificação Pedagógica da Escola, tendo a função de supervisão. Sendo assim, tivemos que nos adequar a essa nova realidade, de modo a não prejudicar nossa proposta de investigação. Exemplo disso foi a escolha da turma. Não tínhamos escolha, só poderia ser a sétima da tarde.

Após ter organizado os nossos horários na escola, o grupo, constituído por nós, professoras, e pelos 30 alunos da sétima série, passou a questionar se era possível criar uma prática diferenciada em relação a proposição de situações-problema no ensino da Matemática, para que tanto aluno quanto professor pudessem se sentir desafiados a propor situações mais próximas de sua realidade, podendo dessa maneira desenvolver, em cada participante do grupo, a imaginação, observação, compreensão e representação das situações envolvidas.

Para tanto, acreditávamos que as aulas de Matemática deveriam ter como característica uma proposta pedagógica que viabilizasse o diálogo, a participação, a solidariedade e a diversidade, podendo, dessa forma, incentivar a participação do aluno, bem como a vinculação de conhecimentos úteis para os mesmos.

Sendo assim, nós, professoras, acordamos inicialmente de nos encontrarmos semanalmente fora do horário de aula, para desenvolvermos planejamentos e

reflexões de forma colaborativa. Embora estivéssemos acostumados a trabalhar em parceria, a preocupação em desenvolver um trabalho que valoriza a interação entre os participantes de maneira sistematizada e organizada vinha suscitar uma nova etapa para nós.

Esperávamos que cada encontro pudesse nos ajudar a compreender o **porquê** de se fazer necessário propor uma prática diferenciada de construção e proposição de problemas, de modo a desenvolver, em nós, professores, um conhecimento mais profundo sobre o que significa trabalhar com situações-problema no ensino da Matemática.

Sendo assim, passamos a planejar e agir, levando em consideração que deveríamos ser coerentes com a concepção de pesquisa educativa adotada, ou seja, precisávamos não apenas falar das ações e atividades planejadas, mas vivê-las de fato.

Por isso, optamos pela nossa presença, em sala de aula, em um período semanal, dentro do horário correspondente à disciplina de Matemática, período destinado às práticas educativas planejadas pelo grupo de ação e à discussão e reflexão dessas atividades com os alunos.

Cabe destacar que a presença e participação em sala de aula de cada um dos participantes do grupo estava orientada por combinações previamente estabelecidas, nos encontros semanais realizados fora do horário de aula. Da mesma forma, as observações e registros realizados pelo grupo, no primeiro ciclo da investigação, tinham como finalidade servir de base para um reconhecimento inicial da situação do grupo em relação à resolução e proposição de problemas.

3.3 Reconhecendo a situação

Para poder desenvolver uma prática diferenciada, acreditamos necessário, primeiramente, conhecer como o aluno e o professor encaram a realização de uma atividade envolvendo resolução de problemas, no cotidiano de uma aula de Matemática.

Tivemos, então, a nossa primeira discussão como grupo de ação. Nesse primeiro encontro, discutimos que tipo de atividades poderiam ser propostas em sala de aula, de modo a observar as ações dos envolvidos no desenvolvimento da atividade e o efeito das relações que emergem das circunstâncias provocadas pela mesma.

Surge a idéia da criação de uma série de situações, que apresentam como característica comum o resgate de personagens das histórias infantis, na proposição de questões desafiadoras (Apêndice A). Tais situações seriam encaradas como problemas, que deveriam ser resolvidos pelos alunos, em sala de aula.

Para o desenvolvimento dessa atividade, os alunos estariam organizados em pequenos grupos, de modo que seus integrantes tivessem a possibilidade de questionar, levantar hipóteses, discutir, comunicar ideias e estabelecer relações, com o intuito de elaborar uma resposta coerente para cada situação apresentada. Posteriormente, cada grupo deveria compartilhar com o grande grupo a sua estratégia de resolução, justificando a sua resposta.

Na visão da professora Sola, tratava-se da elaboração de mais um instrumento pedagógico, tendo como objetivo exercitar a resolução de problemas envolvendo estudos de razão e proporção. Sendo assim, o mesmo deveria ser utilizado pela professora do turno da manhã, visto que, até esse momento, os

materiais elaborados pelos professores, em particular da sétima série, estavam sendo compartilhados e aplicados a todos os alunos dessa série.

Com essa atitude, a professora Sola deixou transparecer a idéia de que trabalhar com resolução de problemas significa aplicar conteúdos anteriormente trabalhados, sendo necessário exercitar com o aluno esse tipo de tarefa. Dessa maneira, o aluno pode entender a proposição de situações problemas no ensino da Matemática como sendo mais um exercício ou uma tarefa que finaliza o estudo de determinado conteúdo, no caso, o estudo de razão e proporção.

Neste momento, cabe considerar a fala da professora Sola,

Ofereço problemas do tipo que tenham base, de modo que o aluno possa responder com aquilo que, acredito conveniente. e com base nessas respostas poder formalizar, determinado assunto que me propus a trabalhar. Ou seja, primeiro deixo eles pensarem um pouquinho, para depois formalizar. (Professora Sola, Entrevista 1)

Nessas afirmativas, podemos observar um dos critérios que ela utiliza para a escolha de situações-problema, “do tipo que tenham base”, ou seja, que estão relacionados a um conhecimento matemático específico. Ao mesmo tempo, podemos perceber o porquê de ela propor esse tipo de situações: parece que ela acredita que, por meio da resolução e das respostas apresentadas pelos alunos, terá condições de estabelecer a formalização de um determinado conteúdo previamente estabelecido.

No nosso primeiro encontro como grupo de ação, também determinamos algumas combinações sobre a participação e interação com os alunos durante o período de aula, no qual desenvolveríamos a atividade descrita anteriormente.

A professora Sola estava mais familiarizada com os alunos e já tinha estabelecido uma atmosfera aberta e informal, que lhes assegurava a liberdade de

responder questões e expressar idéias de forma organizada e respeitosa, como ela mesmo descreve:

Acredito que tenho um relacionamento, com os alunos, muito bom. Sempre foi bem tranqüilo. Procuo mostrar que sou a autoridade em sala de aula mas sempre com muito carinho. Gosto mesmo deles, não é nada de cinismo. [...] Os meus alunos recebem, sempre, tudo bem caprichado. Por isso, exijo deles o mesmo capricho. Ou seja, com o capricho que eu entreguei quero que eles me devolvam. (Professora Sola, Entrevista 1)

Acreditamos conveniente, neste primeiro encontro, organizarmo-nos da seguinte maneira: a professora Sola seria responsável pela apresentação e acompanhamento das atividades planejadas por nós, enquanto eu estaria com a tarefa de registrar, em um diário pessoal, as situações vivenciadas pelo grupo, tendo sempre a preocupação de descrever as reações e impressões manifestadas pelos sujeitos envolvidos (professor e alunos) e o meu próprio julgamento sobre o efeito provocado pelas atividades e práticas propostas para este período.

De modo a orientar nosso olhar para a procura de dados que pudessem descrever como o professor e o aluno, na prática, atuam em uma atividade que envolve situações-problema, propusemo-nos as seguintes questões:

- como o aluno compreende a atividade proposta, reconhece os dados disponíveis e os articula para apresentar uma resposta?
- como o professor atua nessas atividades e qual sua ação face às circunstâncias que delas emergem?

Sendo assim, demos início a nossa primeira atividade. A professora Sola apresentou-nos como “grupo de professoras” que vinha propor e desenvolver um trabalho, em parceria com alunos, tendo como objetivo refletir e estudar de forma colaborativa o que significa trabalhar com situações-problema. Neste momento, deixamos claro que as atividades relacionadas a essa proposta ocupariam um

período semanal escolhido pela professora Sola em conjunto com a turma, de modo a não prejudicar a organização do grupo na disciplina de Matemática. Além disso, não estariam vinculadas ao processo de avaliação do trimestre, portanto, a realização das mesmas não iria interferir na menção atribuída ao aluno no final do período. Nesse primeiro encontro, também foram apresentadas combinações em relação a nossa participação e interação, como grupo de ação, principalmente em relação aos encontros iniciais.

Após essa breve apresentação, que os alunos acolheram com muita simpatia, a professora Sola apresentou o assunto que corresponde à primeira atividade, “resolução de problemas”, e a forma como os alunos deveriam se organizar para realizá-la. A professora lembrou que, na aula anterior, foi chamada a atenção sobre aspectos que devem ser observados na resolução de um problema matemático:

- Ler com atenção o enunciado do problema.
- Identificar o que está sendo perguntado.
- Apresentar de forma organizada a proposta de solução.
- Analisar e escrever de forma clara e coerente a solução do problema.

Podemos observar, na comunicação da professora, uma concepção sobre proposição de problemas que parece estar subjacente à concepção pedagógica de um número significativo de professores, a saber, acreditar que a habilidade dos estudantes em resolver problemas está determinada na medida em que eles conseguem identificar o tipo de problema ou a operação apropriada para resolvê-lo - enfocando palavras chaves - lembrar e aplicar métodos ou procedimentos adequados, de modo a obter uma resposta correta e coerente.

Como planejamos organizar os alunos em grupos para a realização da primeira atividade, a professora Sola atribuiu a cada um deles um número de 1 a 5, de modo a redistribuir a turma, que até então estava trabalhando em duplas, em

cinco grupos. Sendo assim, o grupo G1 estava composto por todos os alunos que receberam o número 1, o grupo G2 estava composto por todos os alunos que receberam o número 2, e assim sucessivamente. Dessa forma, rapidamente os alunos se organizaram nos cinco grupos.

Cada grupo recebeu uma folha com seis problemas. À medida que a professora entregava a atividade, solicitava que não se restringissem a colocar apenas a resposta, mas que discutissem as possibilidades de resolução de maneira a, num segundo momento, conseguir explicar e expressar para o grande grupo a forma como conseguiram resolver cada uma das situações. Os alunos dispunham de 30 minutos para realizar essa discussão.

Durante esse tempo, percebemos que os grupos raramente solicitavam a presença do professor, a não ser para conferir algum resultado. Inicialmente, distribuíram os problemas e trabalharam individualmente, só depois apresentaram para os colegas do próprio grupo o que cada um tinha feito, de modo a conferir o número de problemas que conseguiram resolver individualmente e verificar se a apresentação do desenvolvimento estava coerente. Ou seja, de acordo com a fala dos próprios alunos, “se não falta nada”.

Após o período de 30 minutos, a professora sorteou, para cada grupo, um problema dos que estavam na folha e convidou-os a apresentá-los no quadro. O primeiro problema apresentado foi:

João e Maria colhiam amoras na floresta. Encheram um cesto com as amoras. Na hora de distribuí-las João foi separando em voz alta : “ 4 para mim, 3 para você, 4 para mim, 3 para você ...” e assim até o final, terminando a contagem com a frase: “ 4 para mim, 3 para você ... acabou”. Maria ficou com 60 amoras. Quantas couberam a João ? (Problema 1 do Apêndice A).

Enquanto um aluno do grupo fazia a leitura para o resto da turma, um outro estudante do mesmo grupo escrevia no quadro a proporção e a resolução da mesma, esquecendo de escrever a resposta do problema. A professora pediu que explicassem o que representa $\frac{4}{3}$. O grupo respondeu que representa 4 para 3, ou seja, como eles distribuíram. A professora perguntou como foi feita essa distribuição. Os alunos responderam que foi feita de forma **injusta**. Também perguntou o que representa o x na proporção $\frac{3}{4} = \frac{60}{x}$. Os alunos responderam que “corresponde às amoras de João”. Enquanto isso, uma menina, de outro grupo, perguntou: “Por que o 60 ficou em cima?” Mas a professora não percebeu e os alunos não se prontificaram a responder. A aluna não tornou a perguntar, ficando uma dúvida no ar.

O segundo problema tinha o seguinte enunciado:

No dia seguinte João e Maria saíram para escolher ameixas. Na hora de distribuir Maria tomou a iniciativa e começou a contar “ 3 para mim, 2 para você, 3 para mim, 2 para você ...”. Contou assim até pronunciar a última frase: “ 3 para mim, 2 para você ... pronto” .Desta vez João é que ficou com 60 ameixas. Quantas couberam a Maria ? (Problema 2 do Apêndice A).

A resolução desse problema também foi apresentada, por um grupo diferente. A dinâmica de apresentação usada pelos alunos foi exatamente igual a anterior, enquanto um dos participantes do grupo lia o problema, um outro escrevia no quadro. A professora pediu que expressassem, oralmente, o que pensaram para chegar a essa resolução. Os estudantes responderam que pensaram apenas na **conta**, que sabiam que tinha um “x” na história e que o “60” combinava mais com o “2”. Ou seja, a proporção era: $\boxed{3 : 2 = x : 60}$

Devido ao fato de contarmos apenas com um período, não foi possível realizar a apresentação de todos os problemas, por isso foi solicitado que os alunos que tivessem interesse em apresentar as suas resoluções, as entregassem redigidas, em uma folha, no próximo encontro.

A partir da apresentação desses dois grupos, podemos inferir que os alunos realizaram a atividade tendo em mente a aplicação da propriedade fundamental da PROPORÇÃO. Quando os estudantes se referem a **conta**, que sabiam que tinha um “x” na história”, percebe-se que elas associam aquela situação a um modelo de resolução, $a : b = x : d$, onde a, b e d representam números conhecidos e x a incógnita, provavelmente, proposto pela professora Sola em aulas anteriores.

Além disso, fica claro que o desafio enfrentado pelos alunos, nessa situação, apenas se resume a encaixar os dados do problema num modelo de resolução, considerado “padrão”, o que também pudemos observar na análise das resoluções entregues por outros alunos, no segundo encontro. Recebemos materiais de apenas dez alunos, nos quais foi possível perceber a existência de alguma diferenciação na proposta de resolução correspondente ao quarto problema. Observemos o desenvolvimento apresentado pelos alunos A e B para o problema 4:

Tico e Teco entraram num negócio de colheita de castanhas. Tico trabalha 4 horas por dia, enquanto Teco trabalha 5 horas por dia. No final do dia, haviam colhido 360 castanhas. Os dois resolveram distribuir as castanhas proporcionalmente às horas trabalhadas. Quantas castanhas couberam a cada um?
(Problema 4 do Apêndice A)

$$\begin{array}{l}
 1- \\
 \frac{4}{5} = \frac{x}{y} \quad x+y=360 \quad 4y=5(360-y) \\
 \quad \quad \quad x=360-y \quad 4y=1800-5y \\
 \quad \quad \quad x=360-200 \quad 9y=1800 \\
 \quad \quad \quad x=160 \quad y=200
 \end{array}$$

Temos que saber o valor de duas incógnitas, devemos isolar uma e fazer a operação oposta e descobrir primeiro o valor de uma para saber o valor da outra.

Figura 2 – Resolução do aluno A

castanhas de Tico e Teco

Tico trabalhou 4 horas
 Teco trabalhou 5 horas

360		9
Castanhas	horas	=

40 castanhas por hora

4	40
x40	x5
160	200
castanhas	castanhas
para o Tico	para o Teco

Figura 3 – Resolução do aluno B

O aluno A segue uma seqüência de desenvolvimento similar à apresentada pelos seus colegas em aula, em que percebemos existir, inicialmente, a

preocupação em escrever uma proporção, usando a representação que, geralmente, encontramos nos livros didáticos e que, segundo a professora Sola, ela utiliza com mais frequência. O aluno B utiliza-se de cálculos aritméticos, não associando o seu desenvolvimento ao registro de uma expressão algébrica que lembre proporção. Cabe salientar que apenas este aluno apresentou um desenvolvimento efetivamente diferenciado.

A partir desse primeiro encontro, percebemos que a maioria dos alunos entenderam a atividade como sendo mais um exercício de aplicação do conteúdo estudado (proporção), procurando seguir um modelo de resolução. Observamos, também, que nem todos reconhecem e compreendem com segurança os dados disponíveis, tanto é que ninguém respondeu a questão proposta por um dos alunos: “Por que o 60 ficou em cima?”. Além disso, conseguimos captar, como característica do grupo, estar acostumado a realizar atividades dentro de um contexto muito definido, onde o problema representa uma ilustração ou aplicação de conceitos explicados num determinado momento.

Em relação ao professor, percebemos que sua ação está mais direcionada a questões rotineiras, que dizem respeito à formalização da resolução do problema. Sendo assim, deixa de lado circunstâncias imprevistas que surgem no decorrer da atividade, as quais poderiam ser transformadas em situações problemáticas, como é o caso da resposta dada pelo primeiro grupo em relação à forma de distribuição das amoras, “foi feita de forma **injusta**”.

Nesse momento o professor poderia ter assumido a ação de questionar o grupo. Por que injusta? João poderia ter trabalhado mais horas do que a Maria. Será que João não ficou responsável por colher as amoras que estavam num local de

difícil acesso? Desta maneira, o professor teria condições de transformar uma situação inesperada em uma situação problemática.

De certa maneira, a realização dessa atividade fez com que refletíssemos sobre o tipo de tarefa que vínhamos oferecendo para os nossos alunos. Na sua maioria, situações que exigem do educando, apenas, a aplicação de uma técnica, não apresentando nada de novo ou significativo, podendo ser concluídas pelos caminhos ou meios habituais. Percebemos, também, como é difícil para o professor compreender se uma determinada tarefa escolar é um exercício ou um problema. Segundo Pozo e Echeverría (1994, p. 17) “isto depende não somente da experiência e dos conhecimentos prévios de quem a executa, mas também dos objetivos que estabelece enquanto a realiza.”

Sendo assim, resolvemos planejar, para os próximos encontros, atividades mais abertas, tendo como princípio, fazer com que o aluno perceba a tarefa como problema, na medida em que esta seja imprevisível ou represente uma novidade. Para tanto, sabíamos que deveríamos ter um maior cuidado com o formato e definição das tarefas, procurando evitar que o aluno identificasse uma forma de apresentação com um tipo de problema. Isso nos levou a um processo de tomada de decisões sobre a seqüência de passos que deveríamos seguir.

3.4 Interferindo no hábito de propor tarefas

Entendemos que o acolhimento de um problema como tarefa desafiadora depende, em grande parte, de como ela é apresentada ao aluno e como o professor a conduz. Por isso, para o segundo encontro, propusemos uma troca de “papeis”, ou seja, o aluno seria convidado a imaginar e construir situações desafiadoras, a partir da observação de um fato apresentado por meio de uma imagem ou de uma frase,

enquanto nós, professores, discutiríamos junto com eles se as situações propostas representavam, verdadeiramente, situações-problema e se existia a possibilidade de resolvê-las.

Estávamos assumindo uma ação diferente da apresentada no encontro anterior, no qual propusemos tarefas que, à princípio, pareciam ser problemas, deixando para os alunos, apenas, a sua resolução.

Acreditávamos que, dessa forma, teríamos condições de perceber o modo como o aluno descreve uma situação em forma de texto, como propõe questões desafiadoras e como insere, no próprio texto, informações pertinentes a essa situação, tornando possível, ou não, o alcance da resolução desse desafio. Cabe lembrar, neste momento, as palavras de Vianna (2002, p. 409): “Disposto a ouvir o que têm a dizer seus alunos, o professor será surpreendido com as múltiplas interpretações associadas a objetos matemáticos que ele julgava invariantes.”

Estarmos a par dessas questões nos ajudaram a conhecer como o estudante interpreta a proposição de situações-problema no Ensino da Matemática, servindo-nos de base para posteriores tomadas de decisões em relação às ações e atividades educativas que deveríamos desenvolver, de maneira a encontrar os modos mais adequados e valiosos de realizar a tarefa educativa de trabalhar com situações-problema.

Para tanto, pensamos iniciar nosso segundo encontro propondo a frase sugerida pela professora Sola: “Uma fotografia tem 20cm de largura e 30cm de comprimento.” Como tínhamos combinado, anteriormente, a professora Sola daria as orientações pertinentes à atividade, dando ênfase à necessidade de os alunos imaginarem e construírem situações desafiadoras, com base na observação do fato expresso nessa frase, de modo que, posteriormente, pudéssemos, em conjunto,

discutir se os textos elaborados representavam, verdadeiramente, situações-problema e a forma como poderíamos resolvê-los. Portanto, não seria exigida do aluno a produção e resolução individual, mesmo porque eles estavam organizados nos mesmos grupos do primeiro encontro.

Entretanto, a professora Sola iniciou o nosso segundo encontro com os alunos solicitando-lhes que registrassem, no caderno, a seguinte atividade,

Lembrando dos problemas já resolvidos, termina a seguinte história:
Uma fotografia tem 20cm de largura e 30cm de comprimento. Quer-se

Percebemos que, mesmo tendo discutido, como grupo de ação, como seria interessante propor aos alunos um fato e, a partir dele, o aluno pudesse construir uma situação que representasse um desafio, a professora Sola, no momento de colocar a atividade no quadro, fez referência aos problemas anteriores e acrescentou o início de uma segunda frase, “Quer-se...”, direcionando os alunos, sem perceber, para um mesmo formato de elaboração. Ou seja, para uma situação previsível.

Podemos considerar esta situação, como exemplo do “pecado”¹ que muitos professores cometem na proposição de problemas no ensino da Matemática, a saber, o fato de não levar em conta fatores como a capacidade de fazer conjecturas, imaginar situações e de formular perguntas.

Também, foi possível observar que a professora, dificilmente, utiliza a palavra “problema” para referir-se às situações propostas. Na maioria das vezes, utiliza a expressão “história matemática” como sinônimo de “situação-problema”. Como por exemplo, podemos perceber em uma de suas falas dirigida ao grupo de alunos, durante a apresentação dessa atividade: “Cada participante poderá, individualmente, completar a história matemática do jeito que achar mais interessante.”

¹ Palavra utilizada pela professora Sola, na segunda entrevista, referindo-se a essa situação.

Surge, assim, uma situação imprevista, que nos convida a refletir sobre qual a relação que existe entre “histórias matemáticas” e “situações-problema”. Por que “histórias matemáticas”? Será que essa expressão faz parte da linguagem informal, usada por nós, professores? Será que essa expressão representa um código, usado com o intuito de comunicar aos alunos que, a partir desse momento, as situações apresentadas exigem a resolução de operações ou a apresentação de expressões matemáticas já estudadas? O que será que o aluno entende sobre trabalhar com situações problema, à medida que ele escuta, no decorrer de sua formação, esse tipo de expressão? Responder a essas questões daria origem a um trabalho de pesquisa muito interessante, que neste momento não temos oportunidade de desenvolver.

Podemos, por outro lado, pensar que “histórias matemáticas” representam o relato, em forma de texto, de alguns fatos significativos que ocorreram no decorrer da História da Matemática, os quais descrevem problemas que os matemáticos sentiram necessidade de resolver.

De qualquer forma, percebemos que, se continuássemos usando esse tipo de expressão durante as nossas atividades, estaríamos distorcendo o significado de trabalhar com situações-problema e distanciando-nos do objetivo de procurar e planejar situações suficientemente abertas, de modo a, nas palavras de Pozo e Echeverría (1998,p.14), “induzir nos alunos uma busca e apropriação de estratégias adequadas não somente para darem respostas a perguntas escolares como também às da realidade cotidiana.”

Em relação aos alunos, observamos que sentiram dificuldades em compreender a intenção da professora Sola ao propor, como atividade, “terminar a história”, ou melhor, completar a segunda frase, “Quer-se...”. Entretanto, para

desenvolver o trabalho, um grupo de alunos sugeriu a seguinte estratégia: iniciar o trabalho escrevendo uma proporção, contendo os números expressos na frase, para posteriormente redigir o texto. Na opinião do grupo, é o que melhor se encaixa em uma situação-problema. Segundo a fala de alguns participantes, “fica com mais cara de problema”.

Pudemos perceber o uso dessa estratégia ao ver que os alunos sentiram necessidade de apresentar a proporção e sua resolução junto à elaboração do texto, mesmo não tendo sido solicitado. É o que podemos observar nas Figuras 4 e 5, a seguir:

Uma fotografia tem 20 cm de largura e 30 cm de comprimento. Quer-se ampliá-la de modo que o comprimento fique 40 cm. Quanto medirá a largura?

$$\frac{20}{30} = \frac{40}{x}$$
$$\frac{20x}{20} = \frac{1200}{20}$$
$$x = 60 \text{ cm}$$

Figura 4 – Situação apresentada pelo grupo A

2-...diminua de modo que a foto fique com
 5 cm de largura. Quantos cm de comprimento
 terá a foto?

$$\frac{20}{30} = \frac{5}{x} \quad x = \frac{15}{2}$$

$$20x = 30 \cdot 5 \quad x = 7,5$$

$$\frac{30x}{20} = \frac{150}{20}$$

A foto terá 7,5 cm de largura.

Figura 5 – Situação apresentada pelo grupo B

Dessa forma, entendemos que as intervenções realizadas pelo professor interferem significativamente nas propostas e elaborações dos alunos, limitando-os e conduzindo-os a um tipo de procedimento e ação que se refletem na proposição e execução dos problemas, como vimos anteriormente. Percebemos, também, que muitas vezes somos responsáveis por mostrar para o aluno uma visão distorcida do que significa elaborar ou propor uma situação problemática, fazendo crer que essa elaboração depende, inicialmente, do algoritmo ou propriedade que temos em mente e gostaríamos de exercitar em um nível mais elaborado. Talvez, por isso, os alunos tenham sugerido visualizar o cálculo para depois pensar na construção de uma situação desafiadora.

Embora tivéssemos planejado essa atividade com o objetivo de oferecer ao aluno uma maior liberdade de expressão e de criação, na prática, a ação do professor limitou e direcionou o trabalho do aluno.

Após o segundo encontro que tivemos com a turma, um aluno procurou a professora Sola dizendo: “Tive a idéia quando estava assistindo uma propaganda na TV e lembrei do convite - pensar em problemas.”. E entregou-lhe uma folha com a situação representada na Figura 6:

Meus problemas:

1) A Embratel fez o seguinte plano telefônico: A cada 1 minuto que você fala você ganha mais 2^o. Se eu falei 16 minutos:

a) Quantos minutos eu ganhei?

b) Quantos minutos falei ao todo?

$$\frac{1}{2} = \frac{16}{x}$$

$$2x$$

$$32$$

$$+ 16$$

$$48$$

$$1x = 16 \cdot 2$$

$$1x = 32$$

$$1 \quad 1$$

$$x = 32$$

a) Eu ganhei 32 minutos.

b) Falei 48 minutos ao todo.

~~Plus legal!~~

Figura 6 – Situação apresentada por um aluno

Esse fato fez com que discutíssemos e percebêssemos, como grupo de ação, a necessidade de sairmos da “zona de conforto”² onde tudo parece previsível e controlável. Acreditamos oportuno procurar novos ambientes e tecnologias que estimulassem a utilização de propostas abertas, a formulação de conjecturas e nos quais a sistematização só se desse como coroamento de um processo.

² Expressão usada por Penteadó (2001), referindo-se à zona em que estão localizadas as práticas do professor, em seus muitos anos de ensino, desenvolvendo e testando diferentes situações e sabendo mantê-las sob controle.

4 VISÃO DO SEGUNDO CICLO

Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros. Busca esperançosa também.

Paulo Freire

4.1 Construindo um novo ambiente

Para dar continuidade ao processo, eu desejava desconstruir a “certeza” de que trabalhar com resolução de problemas significa, simplesmente, elaborar exercícios de aplicação de conceitos ou algoritmos matemáticos e que essa atividade só diz respeito ao professor de Matemática, que assume, como tarefa, elaborar textos atraentes e desafiadores relacionados a conteúdos considerados áridos pelo senso comum, visando, desta maneira, despertar, no aluno, o interesse pelo estudo de sua disciplina. Basta lembrar, no início do primeiro ciclo, a fala da professora Sola, referindo-se ao que espera dos alunos: “espero que eles gostem do que estão fazendo, ou seja, que percebam que aprender e assistir aula de Matemática não precisa ser uma coisa forçada.” E, também, o que mais a preocupava quanto professora de magistério,

Estava sempre preocupada em saber como iria trabalhar tal conteúdo, como poderia fazer diferente, o que poderia fazer para que as alunas vissem que o conteúdo poderia não ser chato, que poderia ser trabalhado de um jeito bacana. (Professora Sola, Entrevista 1)

Tinha consciência de que essa tarefa não seria fácil, visto que tal idéia está muito presente no pensamento dos professores, como ficou evidente na afirmação verbalizada pela professora de Tecnologia, que veio agregar-se ao nosso grupo: “quando falamos sobre resolução de problemas, dentro da escola, é problema matemático.”

Por isso, coloquei em discussão a idéia de construirmos um ambiente educativo abrangente, não restrito à sala de aula, onde fosse possível levantar

questões e discussões sobre problemas práticos, ligados à nossa realidade, favorecendo o diálogo com alunos, colegas professores e interlocutores ausentes.³

Para tanto, seria necessário fazer uso de uma nova mídia, a informática, pois, acredito que ela abre a possibilidade de mudanças nas práticas pedagógicas e desafia a linearidade de raciocínios, propondo um pensamento dinâmico e não-linear. Nesse sentido, concordo com o entendimento de informática proposto por Borba e Penteado (2003):

Ela é uma nova extensão de memória, com diferenças qualitativas em relação às outras tecnologias da inteligência e permite que a linearidade de raciocínios seja desafiada por modos de pensar, baseados na simulação, na experimentação e em uma “nova linguagem” que envolve escrita, oralidade, imagens e comunicação instantânea. Nesse contexto a metáfora da linearidade vem sendo substituída pela descontinuidade e pelos dos links que são feitos por cada um que acessa uma dada homepage. (p.48)

A professora Sola concordou com a idéia, acreditando ser muito oportuno modificar o nosso ambiente de trabalho. Entretanto, entendíamos que esse novo ambiente deveria estar em harmonia com uma proposta pedagógica que privilegia o processo e não o resultado final e com uma postura epistemológica que, segundo Borba e Penteado (2003, p.46), “entende o conhecimento como tendo sempre um componente que depende do sujeito.”

Sabia que a construção desse novo ambiente significava ter que lidar com mudanças, ou seja, derrubar fronteiras, conhecer a opinião de outros professores. Como grupo, significava estarmos abertos a novas aprendizagens e começarmos a perceber que a prática docente deveria sofrer modificações em relação às atividades propostas, à forma como o grupo descrevia as suas práticas e, principalmente, às formas de organização que caracterizavam o grupo.

Ao mesmo tempo, estava ciente do conjunto de elementos que interferem no trabalho docente. Na opinião de Borba e Penteado (2003),

³ Expressão usada por Moraes (2003a), referindo-se a autores de livros e artigos.

A docência, independente do uso de TI (Tecnologia Informática), é uma profissão complexa. Nela estão envolvidas as propostas pedagógicas, os recursos técnicos, as peculiaridades da disciplina que se ensina, as leis que estruturam o funcionamento da escola, os alunos, seus pais, a direção, a supervisão, os educadores de professores, os colegas professores, os pesquisadores, entre outros. (p.56)

Sendo assim, o bom andamento do trabalho dependeria da forma como seriam relacionados todos esses elementos e da nossa disposição, como grupo, para desenvolver atividades desafiadoras, tanto para o aluno quanto para nós, professores. Dessas ações dependeria a qualidade e organização desse novo ambiente.

Procurei, então, em maio de 2005, a professora Vitória (nome fictício) responsável pela disciplina de Tecnologia, na sétima série, e pelo auxílio aos professores na execução de atividades e projetos que necessitam de recursos disponíveis no Laboratório de Informática. Esta docente é licenciada em Matemática há 32 anos, atuando desde então na Educação Básica. Trabalha na escola em que foi realizada a pesquisa, com 12 horas semanais, atendendo alunos de 5^a, 6^a e 7^a séries do Ensino Fundamental, em uma média de 35 alunos por turma.

Relatei a esta professora o trabalho que, até então, vinha sendo desenvolvido na sétima série e a convidei a participar de nosso grupo, auxiliando-nos na construção desse novo ambiente e, conseqüentemente, na reflexão e estudo sobre o que significa trabalhar com situações-problema no ensino fundamental.

Tivemos uma conversa muito agradável e, assim como a professora Sola, concordou em ser entrevistada. Por sermos colegas de trabalho há mais de três anos, iniciamos a nossa entrevista de uma maneira informal, permeada por questões que tinham como finalidade garantir, com uma certa ordem, informações pertinentes à proposta de investigação. Nesse momento, foi possível perceber que a professora

Vitória tem muito claro o que é necessário para que ocorra uma aprendizagem significativa, como podemos observar na sua fala:

Uma das coisas que aprendi, depois que comecei a trabalhar com a informática é, ver as coisas de forma diferente. Agora, para mim está claro que a criança ou aluno, de forma geral, aprendem mais a partir de uma necessidade. Com base nessa necessidade eles criam um problema, que precisam solucioná-lo, para solucioná-lo eles aprendem coisas que poderão aplicar em outras situações ou em outros momentos. (Professora Vitória, Entrevista 2)

Possivelmente, a transparência e segurança que percebi durante toda nossa conversa seja decorrente de sua experiência como professora de Matemática e, principalmente, como professora de Tecnologia.

Posso dizer que, a partir desse momento, demos início a um segundo ciclo do nosso trabalho, contando com mais um colaborador, a professora Vitória, comprometida em realizar um trabalho de interação entre professores, alunos e teorias. Sabíamos que era preciso organizar uma nova dinâmica de trabalho, reorganizar horários e a nossa própria presença e participação nas atividades que seriam planejadas e desenvolvidas pelo grupo de ação.

Iniciamos organizando o nosso horário. Determinamos que, às segundas feiras à tarde, no segundo período de Matemática, realizaríamos nossos encontros (professores e alunos), não alterando o que já tinha sido combinado com os alunos no primeiro ciclo do trabalho. Inicialmente, a única diferença consistia em que os encontros poderiam ser no Laboratório de Informática e que contaríamos com a presença da professora Vitória. Combinamos, então, que os alunos teriam, no primeiro período, aula de Matemática com a professora Sola, no segundo período ocorreria o nosso encontro, dando continuidade ao estudo sobre o que significa trabalhar com situações-problema e, no terceiro período, assistiriam a aula de Tecnologia com a professora Vitória.

Dessa maneira, tanto a professora Sola quanto a professora Vitória, teriam liberdade de, nos períodos referentes às suas disciplinas, continuarem ministrando as suas aulas de acordo com a seqüência de conteúdos e atividades já programadas no início do ano letivo ou modificarem as suas ações a partir das situações que poderiam emergir, do grupo, a cada encontro.

Cabe salientar que só foi possível esta organização de horários devido ao fato de, neste ano, a direção da escola ter contratado a professora Vitória com uma carga horária distribuída de modo a contemplar duas funções, ministrar a disciplina de Tecnologia e acompanhar projetos de interesse dos professores.

No momento em que se abre a possibilidade de contarmos com o uso de diferentes tecnologias, ocorre, também, a oportunidade de propormos atividades menos direcionadas. Sendo assim, começamos a discutir a construção e proposição de atividades abertas, tendo como base uma proposta de processos de criação e as considerações referentes a esse tipo de atividade, expressas por Mantoan (2002):

São atividades diversificadas, isto é, que podem ser abordadas por diferentes níveis de compreensão e de desempenho dos alunos e em que não se destaquem os que sabem mais ou os que sabem menos, pois tudo o que essas atividades propõem pode ser disposto, segundo as possibilidades e interesses dos alunos que optaram por desenvolvê-las. (p.20)

Estávamos conscientes de que, nesse tipo de atividade, a nossa participação deveria ser ativa, visando construir junto com os alunos um território de exploração de idéias e conhecimentos sobre a proposição e construção de problemas, de maneira a, em cada encontro, percebermos e compreendermos as ações e atitudes que estão envolvidas num processo de criação e conscientização.

Logo, acreditávamos conveniente que todos tivessem a possibilidade de registrar e comunicar as situações vivenciadas nesse novo ambiente, assim como o

seu próprio julgamento em relação as atividades e práticas propostas a cada encontro.

Deveríamos, então, potencializar e dinamizar as nossas formas de registro e de comunicação entre todos os sujeitos envolvidos. Para isso, era necessário fazer uso de alguns recursos oferecidos pela nova mídia, como o uso de ferramentas do Word, o trabalho em rede, a comunicação via e-mail e o acesso à Internet.

É importante enfatizar que o fato de contemplarmos um ambiente informatizado não significa estarmos presos ao uso do computador, pois caberia ao grupo avaliar qual a mídia mais adequada para atender as necessidades decorrentes de cada atividade.

4.2 Inventando a partir de imagens

No intuito de planejar, de forma colaborativa, as atividades que seriam desenvolvidas nesse novo ambiente, realizamos a nossa primeira reunião como “grupo de ação ampliado”, ou seja, contando com a cooperação e colaboração da professora Vitoria.

Iniciamos o encontro, propondo uma discussão sobre os aspectos observados no desenvolvimento da segunda atividade realizada com os alunos, os quais destaco a seguir:

- os alunos estarem direcionados para um mesmo formato de elaboração, preocupados em construir um texto, como eles mesmos dizem, que “fique com mais cara de problema”.
- o professor estar preocupado com o tipo de produção do aluno, no sentido de esta ser relacionada a um conteúdo já estudado.

Essa discussão fez com que lembrássemos que não deveríamos nos prender a um único assunto e exigir que a produção do aluno representasse a aplicação de

conteúdos já trabalhados. Sendo assim, passamos a planejar as atividades, tendo como preocupação descentralizar o papel do professor e procurar quebrar a rotina de trabalho a que o aluno está habituado.

Para tanto, utilizamos a idéia da professora Sola, de iniciarmos a atividade apresentando, para o grupo, fatos sugeridos por meio de imagens (não incluindo texto). A observação dos desenhos, na opinião da professora, inspiraria o aluno a imaginar e construir situações desafiadoras, mais originais e criativas. Sendo assim, pensamos numa nova atividade com o mesmo objetivo da anterior, a troca de “papeis”, em que o aluno estaria convidado a imaginar e construir situações desafiadoras, a partir da observação de um fato.

Entendíamos que, ao substituir a frase por uma imagem, estaríamos dando uma maior liberdade de expressão, não comprometendo a produção do aluno, ou direcionando-a para um mesmo tipo de texto. Por outro lado, a atividade sendo proposta no Laboratório de Informática, possibilitaria uma mudança na rotina do aluno.

Nesse sentido, seguimos a sugestão da professora Vitória, colocamos as imagens em um arquivo, de modo que o aluno pudesse ter acesso a elas, no seu computador, e usar as ferramentas do Word para redigir e modificar o texto referente à situação-problema criada por ele, quantas vezes fossem necessárias, podendo, também, compartilhar a sua criação com outros colegas, a partir do trabalho em rede.

Estávamos cientes de que, nessa proposta, nós, professores, deveríamos estar presentes durante todo o período do desenvolvimento da atividade, assumindo, como prioridade, observar as conexões e representações do aluno durante a criação das situações, procurando não interferir na sua produção. Quando

solicitados, deveríamos ter o cuidado de não verbalizar uma solução, mas, a partir de questionamentos, estimular o aluno a refletir sobre novas alternativas ou possibilidades, de modo a incentivar um jogo de idéias e desenvolver sua capacidade criativa. Cabe lembrar as palavras de Freire (1996, p.96): “o bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do *movimento* do seu pensamento”.

Iniciamos, então, a nossa primeira atividade no Laboratório de Informática, com os alunos tendo acesso às imagens no computador. Como o número de máquinas que temos na escola é inferior ao número de alunos, precisamos pedir para que eles se organizassem em duplas ou grupos de três; além disso, solicitamos que não esquecessem de salvar as situações construídas por eles, na pasta da turma, de modo a que todos os participantes do grupo tivessem a possibilidade de acessá-las.

Percebemos que os alunos estavam envolvidos na realização da atividade, não percebendo o tempo passar, como lembra a professora Vitória: “eles se lançaram e foram, usaram o período inteiro e mais um pouco”. Segundo a professora Sola,

em nenhum momento eles fizeram cara feia, mesmo sabendo que era uma proposta diferente e que não estariam sendo avaliados; talvez essa questão tenha deixado-os mais a vontade para trabalhar. Ao mesmo tempo, sabiam que a gente poderia trabalhar com um assunto que estivesse ligado aos conteúdos do trimestre ou não. Isso ficou bem claro para eles. (Professora Sola, Entrevista 3)

Durante essa atividade, percebi que os alunos solicitavam os professores, na maioria das vezes, para perguntar questões técnicas, relativas ao uso (ou não) de alguma ferramenta do Word, ou para confirmar algum cálculo.

Nesse sentido, acredito interessante apresentar a situação que ocorreu com a professora Sola. Um aluno a procurou, dizendo: “ Não estou conseguindo chegar a

um resultado certo para o meu problema das focas. O que estou fazendo de errado?” Para responder a essa questão, a professora Sola, observou a situação que estava escrita na tela.

Lalá e Lelé estavam pegando peixes para o jantar. A cada **dois** peixes que Lalá comia, Lelé comia **três**. Se elas pescaram 12 peixes, quantos comerá Lalá? E Lelé?

A professora disse, então: “Você tem que pensar em outra ‘razão’, porque com a que você escolheu não vai dar certo. Não fecha com o total.” Então o aluno resolveu manter o texto, trocando alguns números, propondo a seguinte situação:

Lalá e Lelé estavam pegando peixes para o jantar. A cada **um** peixe que Lalá comia, Lelé comia **cinco**. Se elas pescaram 12 peixes, quantos comerá Lalá? E Lelé?

A partir desse episódio, percebo que o professor está inclinado para um tipo de situação que, com frequência, encontramos nos livros didáticos. Sendo assim, deixa de lado circunstâncias imprevistas que surgem no decorrer da atividade, como, por exemplo, discutir com o aluno o problema que as focas deveriam enfrentar, quando percebessem que, do jeito que elas estavam comendo, chegaria um momento em que teriam apenas dois peixes para repartir. Como será que elas pensariam em reparti-los? Que possibilidades elas teriam? Estas questões exigem, de alguma forma, um processo de reflexão e uma tomada de decisão sobre a seqüência de passos que devem ser seguidos para argumentar e explicitar uma possível solução. Não levar em consideração essas questões, significa, ao meu ver, perder a oportunidade de trabalhar com situações problematizadoras.

Observo que o professor, de certa maneira, se habituou a selecionar os problemas, levando inicialmente em consideração o conteúdo que pretende abordar, para posteriormente, se for possível, selecionar problemas que tratem de uma

realidade mais próxima do cotidiano do aluno. Como diz a professora Vitória, “nós professores pensamos primeiro no conteúdo e depois no problema.”

Esse hábito interfere na criação dos alunos, como percebemos claramente nas suas produções (Anexo A). A maioria dos alunos pensa inicialmente no cálculo (proporção ou as quatro operações básicas), para só depois pensar na elaboração do texto, construindo situações muito simples, similares aos exercícios feitos em aula ou situações confusas e fora de um contexto.

4.3 Analisando as invenções: situação da bala

Ao refletir sobre as situações propostas até este momento e observar as ações e atitudes que nelas estão presentes, percebo que, tanto o professor quanto o aluno, encontram-se envolvidos em uma rotina que se caracteriza por pensar num conteúdo, pensar em situações-problema que contemplem esse conteúdo, memorizá-las e reproduzi-las.

Precisava, desconstruir essa rotina, mobilizando o grupo para a realização de ações e reflexões críticas sobre o que estávamos propondo como situações problemáticas, para, desta maneira, construir em conjunto o significado da expressão “situações-problema”, identificando o que a caracteriza e o que a diferencia de um mero exercício.

Estava ciente de que, para provocar mudanças, deveria desenvolver com o grupo uma atividade aberta e dinâmica, em que todos pudessem participar, tanto os professores quanto os alunos. Esta, por sua vez, não poderia ser encontrada em nenhum livro didático ou para-didático, ou seja, deveria representar uma novidade para todos. Resolvi batizá-la de **situação da bala**. Logo a seguir ficará claro o porquê.

É importante salientar que ela representa a única atividade que não foi discutida e planejada em conjunto com as professoras, visto que era do meu interesse que a situação fosse percebida como problema, na medida em que representasse uma novidade, ou melhor, fosse imprevisível. Portanto, convidei o grupo para o nosso encontro no Laboratório de Informática. Chegando lá, os alunos rapidamente se dirigiram para o computador, à procura do arquivo onde estavam as situações criadas no último encontro, enquanto as professoras se preocuparam em ajudá-los, como era de se esperar. Nesse momento, comuniquei para o grupo que mais tarde iríamos discutir essas situações, porque inicialmente realizaríamos uma outra atividade.

Solicitei que todos sentassem formando um grande círculo, inclusive as professoras. Logo em seguida, entreguei uma bala para cada um, pedindo que, por enquanto, apenas a segurassem. Enquanto fazia a distribuição, comentei que, na minha opinião, os problemas mais importantes e difíceis de solucionar, geralmente, são aqueles da vida cotidiana, que exigem de nós uma estratégia e uma tomada de decisão.

Depois de todos terem recebido, cada um, uma bala, pedi que a segurassem com a mão direita, mantendo o braço bem esticado, e os desafiei a desembulhá-la, respeitando a seguinte condição: **não podiam dobrar o braço direito nem soltar a bala**. Automaticamente, todos usaram a mão esquerda para retirar o papel. Perguntei se isso tinha sido complicado para eles ou se tinha representado um problema. A resposta foi unânime: Não! Então, comentei, “Todos já sabem desembulhar balas, basta fazer isso com a mão esquerda. Ou seja, um mero exercício. Por isso, vou tornar esta situação um pouquinho mais interessante. Quero que vocês, neste momento, degustem a guloseima, não esquecendo da seguinte

restrição: **devem manter o braço direito bem esticado e o braço esquerdo imóvel**”.

A solução não foi imediata. Um dos alunos exclamou: “isto está se tornando um problema!”. Mas, em seguida, surgiram três estratégias de solução, apresentadas a seguir:

ESTRATÉGIA 1: jogar a bala para cima e tentar apanhá-la com a boca. ESTRATÉGIA 2: jogar a bala no chão e apanhá-la com a boca. ESTRATÉGIA 3: oferecer a bala para a pessoa que estava ao lado.
--

Depois de muita descontração, todos concordaram que a estratégia número três era a mais apropriada para a situação, pois, no momento que se oferece algo a alguém, espera-se que ela vá retribuir, neste caso, oferecendo a sua bala. Também, seria a menos arriscada e menos “nojenta”.

Aproveitei, então, para propor uma conversa sobre o que caracteriza uma situação-problema e resgatar aspectos importantes da sua resolução. Para tanto, fiz a seguinte pergunta para o grupo: “Por que a situação da bala estava se tornando um problema?” Prontamente, a professora Sola respondeu: “Porque está mais difícil. Precisamos pensar no que fazer.”

Nesse sentido, a fala da professora pode ser considerada a condição de existência de situações-problema, ou seja, para que possamos falar de um problema, é preciso encontrar, nesta situação, alguma dificuldade que nos obrigue a construir uma estratégia, para alcançar o objetivo inicialmente proposto (saborear a bala).

Segundo Onuchic (1999), a construção de problemas, assim como sua resolução, reflete uma tendência na Educação Matemática, que surge como reação a caracterizações passadas, em que a Matemática era vista como um conjunto de fatos, domínios de procedimentos algorítmicos ou um conhecimento a ser obtido por

rotina ou por exercício mental. Vale considerar suas palavras: “Hoje, a tendência é caracterizar esse trabalho considerando os estudantes como participantes ativos, os problemas como instrumentos precisos e bem definidos e a atividade na resolução de problemas como uma coordenação complexa simultânea de vários níveis de atividade.” (p. 203)

A “situação da bala” não exige cálculos, no entanto foi considerada um problema. Ela exige, para sua solução, a escolha de uma idéia criativa, com base num raciocínio lógico, o que nos leva a pensar que nem todos os problemas trabalhados em aula precisam estar atrelados a um algoritmo ou a um único método de resolução. Até mesmo situações tão singelas e ilustrativas como a da bala podem apresentar mais do que uma forma de resolução, todas elas corretas.

Percebemos, também, como é importante discutirmos as alternativas de solução, discutir possibilidades, custos com os quais não queremos arcar (saborear uma bala suja). Cabe salientar que a **construção de um problema** caracteriza-se por um estilo próprio e artesanal, derivado da maneira específica como as perguntas são encaminhadas e da interpretação e compreensão das questões por aquele que as resolve. Para tanto, é importante certificar-se de que, ao construir o problema, seja possível identificar e descrever duas partes desta situação. A primeira representa uma condição que precisa ser solucionada (no caso, degustar a guloseima). A segunda parte representa os custos dessa condição, com os quais não queremos arcar (deixar de experimentar o gosto da bala).

Portanto, a construção de problemas deve propiciar a discussão e a representação de muitas soluções, diferenciando-se de atividades que não exigem do aluno uma tomada de decisão, como é o caso de exercícios que se caracterizam pela repetição de operações. Com relação a isto, Echeverría (1998) coloca:

Um exercício não é só a repetição das operações matemáticas mais básicas, seja de forma oral ou de forma escrita, mas também pode ser um outro tipo de tarefa na qual o aluno não precisa tomar nenhuma decisão sobre os procedimentos que deve usar para chegar à solução. Por exemplo, as tarefas em que precisa aplicar uma fórmula logo depois desta ter sido explicada em aula, ou após uma lição na qual ela aparece explicitamente, são mais exercícios do que verdadeiros problemas. (p.48)

Entendo que, para melhor compreender esse tema não podemos, apenas, falar sobre o que são situações-problema, devemos saber identificá-las. Era chegado o momento de olharmos para as situações criadas com base na observação das imagens e analisá-las. Ou seja, precisávamos fazer a seguinte pergunta: “Será que são problemas?”

Foram, então, apresentadas em uma lâmina seis “situações” (Apêndice C). Tive o cuidado de não identificar os autores, modificando a numeração correspondente a cada situação, de maneira que o grupo não se detivesse na identificação de quem as tinha formulado, mas na interpretação, análise e compreensão do texto que estava sendo proposto como problema. Portanto, estava aberto um espaço para comentários, críticas e sugestões.

Neste momento, pude perceber no aluno uma postura reflexiva e crítica em relação às situações apresentadas, como podemos observar no quadro 1. Porém, confunde situações-problema com exercícios, como podemos ver nos comentários referentes às situações 4 e 6, embora consiga, nas situações 1 e 3, identificar quais os aspectos que não estão bem definidos e reconhecer os dados que são necessários para apresentar uma resposta.

SITUAÇÃO INVENTADA	COMENTÁRIOS, CRÍTICAS E SUGESTÕES
1. No balde tem 6 potes azuis e 4 potes vermelhos, as latas azuis custam R\$ 2,00 e as latas vermelhas custam R\$ 1,00. Quanto uma pessoa gastaria se ela comprasse, 3 latas azuis (R\$ 2,00) e duas latas vermelhas(R\$ 1,00)?	É um problema interessante porque envolve dinheiro e é fácil de ser resolvido, porém, é desnecessário iniciar o problema com a expressão “No balde tem 6 potes azuis e 4 potes vermelhos” visto que esses dados não interferem ou contribuem para a resolução do problema, tornando-se informações desnecessárias. Cabe salientar a observação de um dos alunos, “a dificuldade depende do desafio que está sendo proposto e não do número de informações desnecessárias.”
2. João usou 6 latas de tinta azul e Paulo 4 latas vermelhas, sendo que João comprou 10 latas azuis. Quantas latas vermelhas Paulo comprou?	Não existe relação entre a cor e o número de latas compradas. Cada um poderia inventar a sua resposta, como verbalizou um dos alunos - “Tu inventa!” - e um outro complementou - “O problema é o próprio problema” - pois cada um poderá dar a sua própria solução ou interpretação.
3. Paula comprou 10 latas de tinta, 6 azuis e 4 vermelhas. Paula ia usar as tintas para pintar seu quarto, o quarto de seu irmão e de seus pais. Cada 2 latas de tinta vermelha que ela usava para pintar seu quarto, ela usava 3 tintas azuis para pintar o quarto de seu irmão. Quantas latas ela usou para pintar o quarto de seus pais?	Muitas críticas foram feitas a esta situação, como: “Não dá para resolver” ; “ Está mal elaborado” ; “ Não está escrita a cor do quarto” ; “ Tem muita informação ou falta de informação.”
4. Em um almoço Maria Genoveva tinha convidado 45 pessoas, ela tinha 5 mesas e em cada mesa havia 6 cadeiras. Maria Genoveva notou que havia pessoas sem lugar. Quantas pessoas estavam sem lugar?	É uma situação-problema pois é “fácil, direta, completa, apresenta todos os dados necessários.”
5. Na casa do Rafael tinha uma mesa com 6 cadeiras, sendo que ele quebrou uma. No clube dele tinha 200 mesas e x cadeiras. Quantas cadeiras tinham?	Um aluno exclamou: “Não tem nada a ver!” Logo a seguir, um outro aluno complementou, “Modificando o texto poderíamos ter um problema”. Enquanto isso, uma aluna dirigiu-se a mim, e em voz baixa, falou, “basta escrevermos alguma relação entre a mesa da sala da casa do Rafael e o salão do clube. Antes de finalizar os comentários sobre esta situação, um aluno comentou: “Acho que a pessoa que inventou este problema estava interessado em formular um problema que tivesse a ver com proporção por isso colocou o x. Mas não prestou atenção em elaborar uma situação legal ou que tenha muito a ver.”
6. Lalá e Lelé estavam pegando peixes para o jantar. A cada um peixe que Lalá comia, Lelé comia cinco. Se elas pescaram 12 peixes, quantos comerá Lalá? E Lelé?	É um problema. Antes de verbalizar qualquer crítica ou comentário, os alunos expressam a solução: “ Lalá comeu 2 e Lelé comeu 10”. A maioria dos alunos concorda que a situação está muito clara e fácil de ser interpretada, basta saber somar ou imaginar a situação.

Quadro 1 - Comentários, críticas e sugestões dos alunos sobre as situações apresentadas

A partir desta vivência, entendemos, como grupo de ação, que é necessário refletir sobre as contradições de nossas próprias práticas que induzem o aluno a considerar um problema como um mero exercício, como percebemos nos comentários referentes à quarta situação proposta pelos alunos.

Sendo assim, acreditamos importante desenvolver atividades que desafiem o aluno a transformar curiosidades e questionamentos do cotidiano em problemas que mereçam ser estudados e resolvidos, desenvolvendo nele a capacidade de **propor** problemas para si mesmo, exigindo, desta forma, uma postura crítica em relação a sua criação "problema". Desta maneira, estaremos contribuindo para a aquisição de novas aprendizagens e a articulação de conhecimentos já adquiridos.

4.4 Construindo a partir de curiosidades

O ser humano constrói seus processos de intervenção na realidade partindo de situações que o motiva a construir idéias, com base nas quais tem condições de avaliar a prática e a realidade circundante. Por simples que seja a situação, há a estruturação de processos, a partir de uma idéia ou de um conjunto de idéias, com vista a um resultado.

Segundo Gandin (2004), temos cinco elementos que estão presentes em toda a ação humana, que são: situação, idéia(s), prática, proposta de processo e resultado. Podemos combiná-los de várias formas, pô-los em ordem diferente, mas é inegável que os cinco estão sempre presentes em qualquer prática humana e que, talvez, sejam os únicos suficientes para uma prática consciente.

Sendo assim, com base na colocação de Gandin, pensei em criar uma situação que despertasse a curiosidade do grupo, que os convidasse para um jogo de idéias, em que a primeira regra exigisse, dos participantes, ter uma visão aberta e

não estruturada dos dados envolvidos nessa situação. Nesse sentido, lembro das palavras de Freire (1996,p.98): “O exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjeturar, de comparar”, capacidades do adolescente muitas vezes deixadas de lado por nós, professores, no momento da proposição de atividades.

Procurei, então, inspiração na sugestão dada por Skovsmose (2001, p.33) na sua obra *Educação Matemática Crítica*: “usar a estratégia de *tematização*”. Esta implica em iniciar a proposta de trabalho pela escolha de uma temática e de uma linguagem, comuns ao professor e ao aluno, contidas nos seus cotidianos.

Compartilhei a idéia com o grupo de ação, no intuito de discutirmos a sugestão e a escolha do tema que, ao meu ver, deve integrar assuntos do interesse do aluno. As professoras consideraram atraente a proposta. Concordamos, então, em planejar atividades com base na temática “Consciência e saúde”, por acreditarmos ser um assunto muito discutido na mídia e importante para a faixa etária dos alunos, em que estão muito preocupados com a aparência e com o corpo, principalmente as meninas, apreensivas em atingir um modelo de beleza.

Portanto, planejamos como primeira atividade a leitura do artigo “Como se livrar dos estoques de gordura”, escrito pela jornalista Letícia Duarte, no caderno Vida do Jornal Zero Hora – Porto Alegre (Anexo B). Os alunos deveriam ler o texto e, a medida que surgissem questionamentos, curiosidades, palavras ou trechos interessantes, digitá-los. A tarefa que estamos propondo, nada mais é do que um exercício que consiste numa explosão de idéias sobre um determinado assunto, em que a pessoa vai colocando por escrito, frases, idéias, curiosidades e questionamentos que considera interessantes. Acreditamos que este exercício

represente o primeiro passo para um processo de criação de situações problematizadoras.

Em um segundo momento, os alunos tinham que criar, no computador, um arquivo com esse material, salvando-o na pasta da turma, e procurar na Internet informações que tivessem relação com as idéias e questionamentos apresentados. A intenção, neste momento, não era de procurar respostas, mas de se inteirar e ter um maior envolvimento com os assuntos abordados. Cabe ressaltar as palavras de Borba e Penteado (2003) no que se refere ao uso da Internet:

O acesso à Internet, para procurar informações e comunicar-se com especialistas em um dado tema, tem facilitado o trabalho e ampliado as possibilidades de investigação de grupos de alunos que estão se iniciando na pesquisa. (p. 46)

O material produzido pelos alunos serviu-nos de matéria-prima para a construção da próxima atividade. Como dizem Onuchic e Allevalo (2004), não há dúvidas de que ensinar com problemas é difícil, as tarefas precisam ser planejadas ou selecionadas a cada dia. Sendo assim, partimos para a categorização desse material, de modo a formar três grupos de questionamentos, que receberam o nome de “Quadro de curiosidades” (Apêndice C). Tarefa que não foi nada fácil, visto que contávamos com uma ampla gama de questões como, por exemplo, “Como funciona o tratamento da obesidade na Santa Casa?⁴”, “Por que as pessoas mais gordinhas correm menos riscos de terem doenças do que as mais magrinhas?”

Essas questões convidaram-nos a imaginar como seria diferente a nossa proposta, se contássemos com a presença do professor de Ciências ou de um profissional da saúde em nosso grupo de ação.

⁴ Santa Casa é o nome com que nos referimos, em Porto Alegre, a uma instituição denominada Santa Casa de Misericórdia, que antigamente atendia os pobres e hoje tem um complexo hospitalar que compreende hospitais, clínicas e ambulatórios.

A partir dessa categorização, demos início a uma segunda tarefa, tendo como objetivo, focar idéias. Na opinião de Foshay (1993),

A focalização é prova aproximada da possível significação de alguns dados[...] Opticamente, as coisas estão em foco quando são diferenciadas, os contornos são claros, o fundo e o primeiro plano claramente distinguíveis. Uma tentativa criativa de focalizar implica deliberada tentativa de refinar os dados que deixamos entrar. (p.48)

Apresentamos, para os alunos, o “quadro de curiosidades” e solicitamos a eles que escolhessem, no mínimo, duas palavras que poderiam representar e caracterizar cada grupo.

Os alunos discutiram e concordaram que, para o primeiro grupo de curiosidades, as palavras “exercício e calorias” seriam as mais adequadas, conforme podemos conferir no Quadro 2, a seguir:

CURIOSIDADES
✓ Por que precisamos praticar esportes?
✓ O esporte é a melhor maneira de eliminar calorias?
✓ Com que frequência precisamos praticar atividades físicas?
✓ Que esporte gasta mais calorias?
✓ A dança perde alguma caloria?
✓ Qual tipo de dança?
✓ Quantas calorias ela gasta?
✓ Se agente correr 2 horas por dia, quanto em 1 mês gastaríamos em calorias?

Quadro 2 – Perguntas sobre Exercícios e Calorias

Para o segundo grupo, apresentado no Quadro 3, as palavras “alimentos e calorias” melhor representariam o conjunto, mesmo tendo uma das alunas sugerido “comidas que a gente gosta e calorias”.

CURIOSIDADES
✓ Quantas calorias tem a pizza?
✓ Quantas calorias tem o hambúrguer?
✓ Quantas calorias tem uma bala de canela?
✓ Se eu comer só hambúrguer na janta, eu vou engordar quanto?
✓ A bebida Alcoólica possui muitas calorias?
✓ Qual é o alimento mais calórico?
✓ Qual o alimento menos calórico?
✓ que tem mais calorias, o hambúrguer ou o sorvete com muita calda de caramelo?

Quadro 3 – Perguntas sobre Alimentos e Calorias

Para o terceiro grupo, indicado no Quadro 4, escolheram as palavras, “saúde e calorias”.

CURIOSIDADES
✓ Quantas calorias devemos ingerir por dia?
✓ Quantas calorias podemos ingerir no almoço?
✓ Qual o índice de calorias gastas em média de uma pessoa adulta?
✓ Como sabemos que estamos no nosso peso ideal?
✓ Como o pensamento é capaz de gastar calorias?
✓ Qual a melhor maneira de perder calorias?
✓ Se o gasto energético for igual á ingestão de calorias, haverá equilíbrio?

Quadro 4 – Perguntas sobre Saúde e calorias

Após termos escolhido as palavras que usaríamos como referencia para cada quadro, organizamos a turma em seis grupos. Cada grupo sorteou um número de 1

a 6, sendo que cada número correspondia a um quadro de curiosidades. Portanto, houve dois grupos com o mesmo quadro de curiosidades.

Acredito importante, neste momento, descrever como foi realizada a escolha dos integrantes de cada grupo, porque se diferencia da organização proposta no primeiro ciclo de nosso trabalho. Cabe lembrar que as sugestões para a organização dos alunos, tanto nesta atividade quanto nas atividades propostas no início, partiram da professora Sola. Portanto, destaco a explicação dada por ela em relação à forma de estruturação dos grupos para esta atividade:

Procurei fazer assim, primeiro escolhi seis alunos que achei que fossem alunos que iriam motivar o grupo, ou seja, que fossem ser os líderes. Depois desses seis alunos, que achei que iam dar o ponta-pé inicial no grupo, fui completando os grupos, levando em conta a questão da produção, do envolvimento, quem sempre fica de fora. Aqueles alunos que geralmente ficam de fora, foram os primeiros que tentei colocá-los nos grupos. Tem gente que não gosta de trabalhar em grupo. Então fui fazendo assim, para não ficar um grupo com gente com muito pique e outros que pudessem ficar melindrados por não ter participado. (Professora Sola, Entrevista 3)

É possível perceber uma mudança significativa na ação da professora, principalmente em relação à preocupação com a organização dos grupos. Deixa de ser uma escolha a partir de números, como ocorreu no primeiro ciclo, para uma escolha consciente das características de cada integrante. No entanto, cabe salientar que, para que isso ocorra, é preciso que o professor realize um estudo das particularidades de seu aluno, de suas idéias prévias, convicções e motivações, de modo a extrair conclusões que sirvam de base para o planejamento da tarefa.

Dando continuidade a nossa atividade, comunicamos aos alunos a intenção de organizarmos um encontro abordando o tema “Consciência e saúde”. Sendo assim, gostaríamos que cada grupo se sentisse desafiado a propor um trabalho ou material informativo, com base nas curiosidades levantadas pelo turma, expressas em cada quadro.

Entendemos que, para que ocorra uma produção de qualidade, o aluno deve dispor de tempo e de um ambiente adequado, por isso organizamos e apresentamos o quadro 5:

DATA	ATIVIDADE	LOCAL
16/05	Organização dos grupos. Discussão de propostas	Sala de aula
23/05	Pesquisa de materiais Focalização da proposta	Sala de aula e/ou Lab. de Informática.
30/05	Levantamento de situações-problema. Estudo de estratégias de solução.	Sala de aula e/ou Lab. de Informática
06/06	Fechamento de propostas e apresentação	Lab. de Informática

Quadro 5 – Cronograma de atividades

Os grupos utilizaram inicialmente o período disponível para a discussão de propostas, para responder as perguntas que estavam no quadro de curiosidades com o que eles tinham de conhecimentos. Quando questionados por nós, professoras, sobre a veracidade das respostas que estavam sendo dadas tão rapidamente, começaram a lembrar de profissionais, como nutricionistas e professores de Educação Física, do programa de televisão “Fantástico”, de revistas e do livro de ciências, aos quais poderiam recorrer de maneira a encontrar as informações necessárias para elaborar respostas mais completas e ricas em detalhes.

A partir desse momento, os grupos começaram a discutir a proposta de trabalho que seria apresentada e os recursos que deveriam ser utilizados. Um dos grupos propôs confeccionar “Cartões informativos”; neles estariam escritas perguntas e respostas sobre a quantidade de calorias e informações nutricionais de alguns alimentos como, por exemplo, pizza, hambúrguer, bala de canela, etc. Ou seja, comidas de que o adolescente gosta.

Enquanto o grupo consultava a tabela de calorias oferecida por uma rede de *fast food*, perguntei sobre a utilidade desses cartões, visto que as informações que pretendiam apresentar neles, na sua maioria, já estavam presentes naquela tabela.

Nesse momento, a professora Sola deu a seguinte sugestão para o grupo: “Já que estamos bem próximos da Festa Junina, por que não elaborar cartões que informem aspectos nutricionais e o valor calórico de cada produto que será comercializado na festa, como, por exemplo, cachorro quente , negrinho, pipoca, etc?” Observando a ação da professora Sola, percebo como é importante, num processo de criação, estimular a pergunta, a reflexão crítica sobre a própria situação e entender o que se pretende com esta ou aquela ação.

Os alunos ficaram empolgados com a sugestão, pois poderiam distribuir seus cartões durante a festa ou fazer cartazes para serem expostos em cada “banquinha”. Logo, o grupo se organizou para orientar o trabalho. Podemos dizer que esta atitude demonstra um aspecto importante do processo de criação, disciplinar as ações visando a construção de uma linha de ação.

Começaram fazendo uma lista de todas as comidas “gostosas” que são comercializadas na Festa Junina da escola, depois descreveram com detalhes os ingredientes que faziam parte de cada comida, para, desta forma, calcular as calorias e determinar as informações nutricionais que deveriam ser escritas em cada cartão. Surgem, então, os primeiros problemas, ocasionados pela proposição das seguintes questões: “De que maneira vamos calcular as calorias que tem um saco de pipoca?” , “Como calcular o valor calórico de um cachorro quente?” Sabiam que não bastaria, apenas, conhecer o valor calórico de uma salsicha, dependia de todo um conjunto, dos ingredientes que a pessoa ia escolher (com milho ou sem milho, com molho ou sem molho) Precisavam fazer uso de conhecimentos matemáticos, saber utilizar um sistema de medidas adequado. Nesse momento, o conteúdo passava a ser útil.

Um outro grupo, com o tema “esporte e saúde”, resolveu escolher, como proposta, “Informar o gasto de calorias por meio da prática de alguns esportes e mostrar que o esporte faz bem a saúde”. Para tanto, iniciaram o trabalho realizando uma pesquisa de opinião com os colegas da turma, propondo a seguinte questão “Por que as pessoas praticam esportes?” Enquanto um dos integrantes do grupo realizava essa atividade, os outros dirigiram-se ao Laboratório de Informática para procurar, na Internet, maiores informações sobre os esportes que iriam abordar. Cabe destacar que a modalidade dos esportes foi escolhida a partir da experiência que cada um dos participantes do grupo teve ou está tendo na prática de algum esporte.

Para este grupo, surgem outros tipos de problemas, decorrentes das questões: “De que maneira poderiam representar os dados, obtidos na pesquisa de opinião?” , “Como poderiam desenhar um gráfico?” Portanto, precisavam buscar recursos para solucionar essas situações. Segundo a professora Vitória, “os alunos buscaram diversos recursos, não só da Matemática, buscaram coisas que tinham aprendido em outras áreas, como, por exemplo, na parte de gráficos, ninguém sugeriu, foram eles que foram ao encontro da informação.”

Não foi possível, neste encontro, conhecer a proposta de todos os grupos. Por isso, sentimos a necessidade de compartilhar com o grande grupo as idéias e propostas de trabalho que tinham sido desenvolvidas. Logo, resolvemos iniciar o próximo encontro construindo, no quadro negro, com a colaboração dos alunos, um pequeno resumo do último encontro. Convidamos os grupos a fazerem um breve relato sobre suas propostas de trabalho. Apresento, nos quadros 6, 7 e 8, os registros que foram feitos no quadro negro:

PRIMEIRO GRUPO – CARTÕES INFORMATIVOS	
FOCO	Informar a quantidade de calorias e características nutricionais de cada alimento que será comercializado na Festa Junina.
PROBLEMA(S)	Que alimentos são vendidos? Como calcular as calorias de cada alimento? Como determinar as quantidades de cada ingrediente que compõem os alimentos?
ESTRATÉGIA(S)	Listar as comidas /lanches/doces que são vendidos na Festa Junina. Descrever os ingredientes de cada alimento e as quantidades necessárias. Determinar o total de calorias de cada alimento. Pesquisar informações nutricionais interessantes para cada um dos alimentos.
FECHAMENTO	Confeccionar cartazes ou cartões informativos apresentando as informações coletadas.

Quadro 6 – Registro do primeiro grupo

SEGUNDO GRUPO – ESPORTE E CALORIAS	
FOCO	Informar o gasto de caloria por meio da prática de alguns esportes e mostrar que o esporte faz bem a saúde.
PROBLEMA(S)	Como determinar o número de calorias gastos na prática de cada esporte selecionado pelo grupo? Mostrar por que as pessoas praticam esportes.
ESTRATÉGIA(S)	Selecionar os esportes que o grupo acha mais interessantes. Procurar na Internet informações sobre esses esportes. Fazer, na turma, uma pesquisa de opinião, para mostrar "Por que as pessoas praticam esportes."
FECHAMENTO	Construir um folder, apresentando as informações coletadas pelo grupo.

Quadro 7 – Registro do segundo grupo

TERCEIRO GRUPO – ALIMENTO E CALORIAS	
FOCO	Organizar um cardápio respeitando o número de calorias que devem ser ingeridas em cada refeição
PROBLEMA(S)	Que alimentos escolher? Como calcular as porções e as calorias?
ESTRATÉGIA(S)	Identificar que alimentos são mais consumidos, em cada refeição. Apresentar alimentos "não normais" que também podem ser consumidas nas refeições. Determinar o tamanho das porções
FECHAMENTO	Cartaz com a apresentação dos cardápios

Quadro 8 – Registro do terceiro grupo

Com base nesses registros, podemos observar que os grupos acima definem o foco de trabalho, com clareza, identificam os problemas que devem ser resolvidos e imaginam estratégias e recursos para concluí-lo. Cabe salientar que os outros grupos não conseguiram expressar a sua proposta de trabalho desta forma.

O segundo grupo, que recebeu o quadro “esporte e calorias”, quando convidado a fazer o relato, disse: “estamos pensando em fazer uma apresentação no Power Point”. Entendemos que estavam mais preocupados com o recurso do que com o assunto que iriam abordar. Quando questionados sobre o que pretendiam apresentar, usando esse recurso, eles afirmaram, “vamos responder as perguntas que estão no quadro ou falar alguma coisa sobre esportes, isso não pensamos ainda”.

Pedimos para os grupos que estavam com o quadro de curiosidades “Saúde e alimentos”, que falassem um pouco sobre o que tinham pensado em relação a esse tema. Um dos grupos disse: “estamos pensando em tratar de doenças que têm relação com a alimentação, mas ainda não conseguimos todas as informações que gostaríamos, acho que vamos usar, também, o computador.” Enquanto que o outro grupo comentou: “estamos tentando responder as questões pesquisando na Internet. Ainda não pensamos em nada interessante.”

Observamos que o aluno parece tranquilo e seguro no momento de expor as suas propostas e livre para fazer uso de suas idéias, utiliza-se de recursos, como a pesquisa na Internet e assessoria de professores, para melhor compreender o tema a ser abordado e, a partir daí, propor um trabalho diferenciado. Durante todo o processo de criação, sente-se obrigado a tomar decisões e estudar estratégias, ou seja, a resolver os seus próprios problemas.

Este fato nos leva a enfatizar as palavras de Ostrower (1987, p.9): “O ato criador abrange, portanto, a capacidade de compreender; e esta por sua vez, a de relacionar, ordenar, configurar, significar.”

O professor, então, precisa desafiar o aluno com seus questionamentos e orientá-lo na busca de novos conhecimentos; nesse sentido assume o papel de mediador, na perspectiva sugerida por Miel (1993):

Ajudar o indivíduo a obter acesso a material cultural que indica um mundo a ser experimentado, material cultural que consiste em todos os fatos e artefatos, os modos de sentimentos e valores, as aptidões e processos, as teorias, as questões e os meios de desenvolver novo conhecimento que a humanidade considerou útil trazer até o presente. (p.22-23)

Para nossa surpresa, no momento do fechamento dos trabalhos, ou seja, no encontro “Consciência e saúde”, os grupos que no período anterior não tinham conseguido descrever os problemas que deveriam resolver para concluir o trabalho, por não terem focalizado suas propostas, demonstraram apropriação e clareza nas suas colocações. Utilizaram os recursos da tecnologia de forma original, de maneira, a responder as questões que tinham sido levantadas, inicialmente, na leitura do artigo e, também, apresentar informações que vinham ao encontro das curiosidades do grupo. No entanto, os grupos dos “cartões informativos”, “cardápios” e “esporte e calorias” não conseguiram concluir os seus trabalhos no tempo proposto. Porém, quando questionados, argumentaram, com segurança, os motivos do atraso.

O grupo dos “cartões informativos” disse: “Tivemos dificuldades em fazer as medições e cálculos necessários para determinar as calorias. Por exemplo, as que correspondem ao cachorro quente.” O grupo que tinha como objetivo apresentar cardápios disse: “Não deu tempo para montar os cardápios, por que o grupo perdeu muito tempo procurando na Internet comidas diferentes. Tinha umas que nós nem sabíamos que existiam. Em outros momentos ficávamos muito tempo discutindo o que a gente gostava de comer e se era interessante colocar nos cartazes.”

O grupo de “esporte e calorias”, que no encontro anterior propôs a elaboração de um folder, disse: “Tivemos problemas de organização no grupo, pois além do

folder gostaríamos de ter apresentado o cálculo do Índice da Massa Corpórea usando os recursos do Excel, mas não conseguimos inserir a fórmula, isso nos levou muito tempo, aí optamos por apresentar o folder com o gráfico referente a nossa pesquisa de opinião. Mas a pessoa que ficou responsável por digitar e imprimir o folder, não conseguiu fazê-lo. Por isso, só foi possível apresentar, para a turma, o gráfico e as informações que pesquisamos sobre esporte.”

Portanto, não é suficiente a cooperação entre os professores e a integração de assuntos escolares diferentes, para que ocorra um processo de criação. É, também, necessário, eliminar as demarcações entre as disciplinas e dar espaço para períodos longos e contínuos de trabalho.

Mesmo assim, concluímos que a atividade foi válida, porque os resultados, ainda que não completados, mostraram que os alunos estavam conseguindo propor estratégias para resolver seus próprios problemas.

5 IMAGENS GUARDADAS NA MEMÓRIA

Toda imagem possibilita uma multiplicidade de leituras, que dependem das intenções dos autores, do contexto em que ela se encontra e dos referenciais teóricos daquele que a observa. Preciso, então, estar ciente das imagens suscitadas a partir das transcrições de entrevistas, de registros de observações e das anotações no meu diário pessoal, para com elas realizar uma análise cuidadosa, tendo em mente uma auto-organização de conhecimentos e teorias. Segundo Moraes (2003b),

Esse trabalho pode ser entendido como levar o sistema ao “limite do caos”. A partir disso criam-se as condições para a emergência de interpretações criativas e originais, produzidas a partir da capacidade do pesquisador estabelecer e identificar relações entre as partes e o todo, tendo como base uma intensa impregnação no material de análise. (p.7)

Por isso, volto a observar essas imagens, mas agora com um novo olhar, valorizando os elementos que as constituem. Percebo que o grande desafio está em organizá-las de tal forma que consiga visualizar a seqüência de ações e atitudes que permeiam todo um processo de criação, e a busca de uma maior compreensão sobre o que significa trabalhar com situações-problema.

O questionamento e a crítica, sempre presentes, servem de estratégia para vencer este desafio, impulsionam o processo de explicitação das diferentes representações e relações existentes entre essas imagens, contribuindo para a construção de significados e um maior entendimento dos aspectos envolvidos numa proposta de trabalho que tem, como principal preocupação, desenvolver ações relativas às situações problematizadoras, num trabalho conjunto professor-aluno.

Sendo assim, apresento este capítulo com o propósito de descrever, interpretar e compreender, de modo original, as relações existentes entre os dados empíricos e as teorias tomadas como referência. Pretendo expressar, da maneira mais completa possível, como uma proposta pedagógica que oportuniza processos

de criação pode provocar mudanças no entendimento de atividades que envolvem situações-problema e, desta maneira, interferir nas ações e atitudes, tanto do aluno quanto do professor, desenvolvendo uma maior conscientização sobre situações ligadas às suas realidades.

5.1 Imagens que retratam práticas pedagógicas

Para criar e propor uma prática diferenciada de construção e proposição de problemas, é preciso, inicialmente, conhecer e compreender o trabalho que o professor vem desenvolvendo nas suas aulas, a sua postura perante os alunos e sua concepção sobre o que significa trabalhar com situações-problema no ensino fundamental.

Cabe salientar, neste momento, o significado da palavra concepção utilizada neste contexto. Para isso, cito o sentido dado por Cury (1994),

O termo *concepção* engloba toda a **filosofia particular** de um professor, quando ele *concebe* idéias e interpreta o mundo a partir dessas idéias. [...] Acreditamos que os professores de Matemática formam idéias sobre a natureza da Matemática, ou seja, concebem a Matemática, a partir das experiências que tiveram como alunos e professores, do conhecimento que construíram, das opiniões de seus mestres, enfim, das influências sócio-culturais que sofreram durante suas vidas, influências essas que se vêm formando ao longo dos séculos, passando de geração a geração, a partir das idéias de filósofos que refletiam sobre a Matemática. (p.37)

Portanto, apresento aspectos significativos do trabalho e da ação das professoras envolvidas na investigação, que se caracterizam por realizar duas práticas pedagógicas, distintas mas com um objetivo comum, que é procurar priorizar a resolução de problemas como metodologia de ensino. É importante considerar que esses aspectos foram percebidos, antes de começarmos a discutir como grupo, a construção e proposição de atividades abertas, tendo como base processos de criação.

Uma dessas práticas tem como princípio trabalhar a proposição e resolução de problemas, num ambiente harmonioso, aberto a questionamentos, de forma clara e organizada, a partir de uma seqüência linear de conteúdos propostos para a Educação Básica. Nessa prática, encontram-se atividades que têm como objetivo mostrar para o aluno a utilidade de determinados conteúdos matemáticos, induzindo-o a uma busca e apropriação de estratégias adequadas para dar respostas a perguntas escolares. Por sua vez, procura desencadear no estudante a atenção e o interesse pelo estudo da Matemática, assim como dotá-lo de habilidades de resolução de problemas.

Esses aspectos são percebidos em diferentes momentos do trabalho da professora Sola. Destaco, em especial, a partir da fala transcrita, o momento em que ela expressa sua opinião sobre o desenvolvimento dos alunos e a forma como ela e outros colegas propõem a elaboração e resolução de problemas,

Acredito que os alunos perderam o hábito de trabalhar com problemas. Não sei se isso vem ao caso, mas a gente trabalhava muitos problemas aqui na escola [referindo-se a proposta de trabalho em anos anteriores]. Trabalhávamos com a elaboração e resolução. Isso foi se perdendo. Então, todos os assuntos que eram trabalhados sempre caíam em problemas. Agora, tentando retornar a isso, coloquei na ficha [documento onde o professor registra os objetivos que pretende atingir com a turma] um objetivo específico sobre resolução de problemas. Então, todos os conteúdos são avaliados separadamente e, tem um que é de resolver problemas, envolvendo os conteúdos trabalhados. Ele é um objetivo que pretendo que permaneça até o final do ano letivo. (Professora Sola, Entrevista 3)

Nesta fala aparece, claramente, a idéia da resolução de problemas como um “conteúdo” que exige habilidades ou técnicas *sobreaprendidas*⁵, induzindo o aluno a entender a proposição de situações-problema como atividade que vincula o conteúdo matemático a uma certa realidade, muitas vezes distante do adolescente. Nesse sentido, podemos destacar as palavras de Vianna (2002):

⁵ Expressão usada por Pozo e Echeverría (1998) para indicar as técnicas que são transformadas em rotinas automatizadas como consequência de uma prática contínua.

Deve-se ter em mente que a resolução de problemas é *uma prática* que o matemático profissional adota em seu dia-a-dia. Essa prática, transplantada para a sala de aula, é uma estratégia de ensino que está diretamente associada ao desejo, que tem o professor, de apresentar novas idéias matemáticas com significado. Aqui, o papel do problema é fornecer um vínculo entre o conteúdo matemático e uma certa realidade que é dada pelo enunciado do problema. Note bem: essa “realidade” é inteiramente flexível e pode variar desde a busca de garantias e condições de sobrevivência até ao mais abstrato dos procedimentos de formalização de uma teoria. (p.403)

O professor que exerce essa prática busca um ambiente atraente para o seu aluno, preocupa-se em desenvolver atividades diferenciadas em sala de aula, como a proposição de desafios, jogos ou simplesmente atividades que “prendam” a atenção do aluno, como podemos perceber na descrição feita pela professora Sola, de uma das suas atividades:

O outro dia fiz um trabalho com várias fichinhas, com ângulos, para medirem com transferidor. De modo a que eles aprendessem a usar esse material. Nunca vi uma aula passar tão rápido. Era um material super simples. Eu estava achando a aula fantástica, porém, quem olhasse pela janela possivelmente poderia pensar até em me demitir [referindo-se a impressão, de desordem, que poderia transparecer para quem não estivesse participando da atividade], porque eles estavam borbulhando, um queria a ficha do outro, corriam, corriam, para conferir as medidas. Se fosse uma lista de exercícios, eles não achariam a maior graça em fazê-la. Mas, como eram 42 fichinhas, todas diferentes, separadinhas e para resolvê-las precisavam levantar, buscar, conversar com os outros para saber se deu a mesma medida, ficaram bem motivados, mesmo sendo uma coisa bem simples. Tenho certeza que hoje a maioria sabe utilizar o transferidor. Caso fosse uma lista de exercícios, eles não teriam realizado 42 medições. Mas todos terminaram as fichas. Então, foi uma coisa bem legal. Na verdade, essa atividade nada mais é do que uma lista de exercícios cortada em pedaços, porém, é claro, entregue aos alunos em fichinhas, com capricho, com os ângulos pintadinhos, com aquelas coisas que eles gostam de ver. (Professora Sola, Entrevista 1)

Todas as atividades desenvolvidas em aula podem representar problemas para uns e meros exercícios para outros; isso depende, segundo Pozo e Echeverría (1998, p.13), “do contexto no qual ocorrem e das características e expectativas das pessoas que nelas se encontram envolvidas.” No caso dessa situação descrita pela professora Sola, acredito que a atividade tornar-se-ia uma situação-problema para o aluno se, por algum motivo, não existisse nenhum transferidor em sala de aula e a professora insistisse em que deveriam medir os ângulos nas fichinhas. Da maneira

como foi desenvolvida, representa, apenas, uma tarefa atraente que serve para aplicar o conteúdo “medida de ângulos” e exercitar a habilidade de medi-los com o transferidor.

No entanto, se considerar que um problema é uma situação na qual estou tentando alcançar alguma meta e devo encontrar um meio para atingi-la e que, de acordo com Chi e Glaser (1992), todos os problemas têm algum estado inicial e também um objetivo, percebo que a professora não estava gerando no aluno a atitude de procurar respostas para suas próprias perguntas.

Porém, à medida que tem como objetivo desenvolver um material pedagógico próprio, que estimula o aluno a resolver um maior número de exercícios, ela está adquirindo o hábito de propor-se problemas ligados à sua realidade e de resolvê-los. Ou seja, a realidade do professor é a sala de aula, o estado inicial é fazer com que o aluno exercite o conteúdo e o objetivo é encontrar uma forma mais atraente e interessante de propor os exercícios.

Essa atitude aparece claramente, no comentário feito pela professora Sola:

Acho que o que mais me encanta é parar para pensar, como é que vai dar certo? Por exemplo, se tiver que inventar um Dominó, como é que vou fazer para que tudo feche direitinho. Esse tipo de atividade exige de mim, também. Porque não é simplesmente elaborar uma lista de exercícios, coisa que a gente já está acostumado a fazer. O jogo torna-se um desafio para mim. (Professora Sola, Entrevista 1)

Construir um “Dominó” é um problema para ela, pois precisa pensar em estratégias para que tudo dê certo. Porém, quando este jogo já está pronto, deixa de ser um desafio para se tornar um material atraente e ilustrativo de algum conteúdo que pretende ser desenvolvido em sala de aula. O aluno se interessa pelo jogo, pela atividade lúdica, não precisa interpretar uma situação, identificar questões, articular informações para alcançar um resultado, assim como o professor precisou, para construir o “Dominó”.

Talvez, o primeiro passo a ser dado para criar uma prática diferenciada em relação ao trabalho com situações-problema, seja o professor planejar e deflagrar ações que tornem as situações problemáticas tanto para ele quanto para os seus alunos. Acredito que, para que ocorram essas situações, o professor precisa ser sensível às preocupações e questionamentos de seus alunos, considerando essas inquietações como matéria-prima para o planejamento de atividades pedagógicas. Considero ser esta uma característica significativa de uma prática pedagógica que se diferencia da descrita anteriormente, pois parte da idéia de que um sujeito está diante de um problema quando se confronta com uma questão à qual não sabe dar resposta.

Essa idéia esta muito presente na proposta de trabalho da professora Vitória, como pude perceber em diferentes momentos, no Laboratório de Informática e no próprio relato sobre sua ação como professora de Matemática do curso de magistério:

As alunas do magistério começaram a questionar, "Por que temos que aprender trigonometria, geometria, se não vamos estudar isso com as crianças?" Aí, nós [referindo-se ao trabalho conjunto professora-alunas] começamos a fazer a seguinte análise: se eu tenho que atravessar uma rua, que é que eu faço? Vou olhar para o lado para ver se não vem carro. Mas se vem carro, o que faço? Vou ter que ver se o carro bem mais ligeiro ou devagar, para ver se vou apressar o passo ou não. Mas, se vier um carro na outra direção? Aí, vou ter que ver se vou atravessar, rapidinho em linha reta perpendicular à calçada, ou se vou ter que fazer um ângulo. Daí a gente começou a ver quantos conceitos de matemática tinham sido envolvidos, só naquele ato de atravessar a rua. Então, têm coisas que a gente não pensa na hora, como é o caso de determinar qual a medida do ângulo. Faz intuitivamente. Mas, se fizermos uma pausa para pensar e analisar situações tão cotidianas, quantas questões podem surgir? Velocidade, tempo, modo de caminhar (rápido, devagar). Quantos conceitos matemáticos estão sendo envolvidos sem percebermos. Sem nos darmos conta, estamos usando noções de ângulo, geometria, trigonometria. (Professora Vitória, Entrevista 2)

Nesta situação, o professor parte de questionamentos que surgem na aula, preocupações das alunas em relação ao conteúdo que precisavam estudar, para, a partir daí, construir situações que convidam o aluno a refletir sobre conceitos

matemáticos que podem ser observados numa situação do cotidiano e, ao mesmo tempo, fazer com que percebam como é importante, para a formação profissional (futuras professoras), transformar a realidade em um problema que mereça ser questionado e estudado. Cabe lembrar, neste momento, as palavras de Pozo e Echeverría (1998),

Ensinar a resolver problemas não consiste somente em dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes, mas também em criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta. (p.14)

Ensinar a propor e resolver problemas dentro da perspectiva sugerida por estes autores não é uma coisa simples, pois depende de alguns fatores que devem ser levados em consideração. Um deles é o aspecto subjetivo da determinação do que venha ser um problema, visto que, para que eu possa pensar em uma situação como problemática, eu preciso ter a **necessidade** ou **curiosidade** de responder a alguma questão. Este aspecto está representado na situação observada pela professora Vitoria, nas aulas de Tecnologia:

Uso dos hiper-links, nos slides de apresentação: é mostrado nas aulas de tecnologia, mas nem sempre os alunos sentem a necessidade de usá-los. Quando um grupo precisa, ou sente a necessidade de usar esse recurso para alguma apresentação, como foi o caso de um dos grupos da sétima, eles me procuram para saber como se faz, ou seja, nesse momento aprender a usar links, tem um significado. Se eles aprenderem a usá-los, resolverá o problema da apresentação. E vão passar a usar esse recurso com mais tranquilidade. (Professora Vitoria, Entrevista 2)

Ou seja, quando o aluno identifica o problema como sendo seu, sente a necessidade de novas aprendizagens, busca alternativas e recursos para solucioná-lo, tornando-se um conhecimento significativo.

No entanto, o professor não consegue organizar a sua prática tendo, apenas, como base o interesse dos alunos. O “contexto” pode ser considerado como outro fator que interfere no desenvolvimento de atividades que envolvem situações-problema, visto que o trabalho docente depende, também, das “leis” que estruturam

o funcionamento da escola, da seqüência de conteúdos estabelecido pelos Planos de Estudos e dos próprios interesses dos professores. Podemos perceber isso na transcrição da fala da professora Vitória:

A Matemática está sendo trabalhada de forma muito tradicional, mas ao mesmo tempo vejo que não é só na Matemática que isso ocorre. Até mesmo comigo, na informática, às vezes acontece de eu propor uma coisa que não vem atender a necessidade dos alunos, mas, na minha opinião, parece ser uma coisa legal. Temos que lembrar que o professor ainda fica muito vinculado à listagem de conteúdos, à seqüência dos conteúdos. Às vezes, a necessidade não surge na ordem em que o conteúdo vai ser abordado, ou surge de uma outra coisa, que corresponde a uma outra série, ou que já passou. Daí, não estando na seqüência dos conteúdos, o professor deixa passar, ou não explora a situação como deveria. Por exemplo, o meu caso, seguindo o Plano de Estudos, neste momento, devo trabalhar equações. Mas, os meus alunos sentiram necessidades lá na trigonometria. Então, vou trabalhar a curiosidade dos alunos do jeito que posso, não vou me aprofundar e trabalhar equações. (Professora Vitória, Entrevista 2)

A preocupação em respeitar uma seqüência de conteúdos interfere na proposição de situações-problema, limita o professor na elaboração de atividades que potencializem a curiosidade do aluno, impedindo que tal situação-problema seja de alguma forma surpreendente e contribua para uma aprendizagem com significado. Como diz a professora Vitória:

Os alunos até fazem, “aprendem” naquele momento, mostram um resultado positivo. Porém, percebo que aquilo não ficou. Ou seja, não ocorre um aprendizado com significado. Na Matemática acontece a mesma coisa, eles fazem aquele monte de exercícios, que o professor acredita interessante, sabem, respondem. Entretanto, se no ano que vem perguntarem, para eles, algo sobre o que foi trabalhado, perceberemos que aquilo ficou, apenas naquele momento. Não digo que essas atividades não tenham significado, mas o aluno não se apropria do conceito. (Professora Vitória, Entrevista 2)

Nesse sentido, acredito que seja importante discutir a proposição e resolução de problemas como ponto de partida do desenvolvimento de seqüências didáticas de diferentes conteúdos, não só da Matemática, de maneira que essa atividade não venha a ser entendida, pelo aluno e pelo professor, como exemplificação de algum conteúdo previamente apresentado.

5.2 Imagens que retratam a ação do professor e do aluno

Pensar numa proposta pedagógica que oportuniza processos de criação, no ambiente educacional, significa acreditar na possibilidade de uma nova estruturação que dê condições, tanto ao aluno quanto ao professor, de se articularem e se descobrirem, à medida que passam a identificar-se com o meio e sentirem-se desafiados a transformar situações que emergem das suas realidades, assumindo, desta maneira, uma atuação criativa e crítica em áreas científicas, como é o caso da Matemática.

É importante salientar que todo processo de criação exige uma meta; no caso desta proposta, dar forma de problema às questões e curiosidades que resultam das relações de fatos entre si com experiências pessoais, articulados de modo muito próprio. Cabe lembrar que tais relações estão de acordo com expectativas, desejos, interesses e, principalmente, com uma atitude muito íntima, a necessidade de uma ordenação interior.

Por isso, apresento momentos desta proposta que representam as relações e as formas de organização que caracterizam e limitam as práticas do grupo, assim como as ações e atitudes dos professores e dos alunos, durante o processo de criação.

Como primeiro momento, destaco a prática da atividade “Inventando a partir de imagens”. Percebo que os alunos acolheram a idéia com interesse e envolvimento, porém, o produto final, ou seja, a proposição de situações-problema não atendeu as expectativas dos professores, como podemos constatar na fala da professora Vitória:

Quando foi proposto a criação dos problemas, a partir das imagens, os alunos ficaram muito apegados a problemas matemáticos, não sei se isso ocorreu por ter sido na aula de Matemática ou se eles relacionam, realmente, situações-problema à Matemática. (Professora Vitoria, Entrevista 2)

Os alunos reproduzem o modelo de situação que reconhecem como “problema” nas aulas de Matemática, embora na apresentação da atividade não tenha sido sugerida essa relação. Ao comparar e analisar as situações-problema apresentadas aos alunos, no nosso primeiro encontro (Apêndice A) e as propostas por eles nessa atividade, percebo nitidamente essa aproximação, como nas situações apresentadas a seguir.

Situação elaborada pelos professores:

João e Maria colhiam amoras na floresta. Encheram um cesto com as amoras. Na hora de distribuí-las João foi separando em voz alta : “4 para mim, 3 para você, 4 para mim, 3 para você ...” e assim até o final, terminando a contagem com a frase: “4 para mim, 3 para você ... acabou”. Maria ficou com 60 amoras. Quantas couberam a João ? (Problema 1 do Apêndice A)

Situações elaboradas pelos alunos:

1. *As focas da Antártica pescaram peixes, então, a mais velha começou a repartir: “2 para você, 3 para mim...”. Por fim, a foca mais velha ficou com 21 peixes. Com quantos peixes a mais nova ficou?*
2. *Duas focas conseguiram apanhar 12 peixes, a cada 2 peixes que a 1ª comia a 2ª comia 4. Quantos peixes a 2ª comeria se a 1ª comeu 8?*

Na segunda situação, elaborada pelos alunos, é possível perceber que o texto é muito parecido com o primeiro, porém a resolução é bem diferente, visto que, se as focas conseguiram apanhar 12 peixes e a primeira comeu oito, então a segunda só conseguiu comer quatro, pois não existem mais peixes para ela comer. Porém, acredito que os alunos não perceberam essa diferença, apenas criaram um texto próximo ao que estavam acostumados a ver.

A professora Sola, por sua vez, expressa uma opinião diferente em relação à produção dos alunos, acredita que eles têm dificuldades em relacionar as imagens com conceitos matemáticos, já estudados, como pode-se perceber em sua fala:

Os alunos não têm leitura, nem da escrita, nem dos desenhos. Percebemos que eles têm dificuldades, quando fizemos a atividade com as imagens. Eles olhavam os desenhos (que para mim estava claríssimo o que estava acontecendo nos desenhos, enquanto que para eles não) eram apenas gravuras. Podemos pensar: Ah! Mas, é porque eles não entenderam o conteúdo. Não! É porque eles não estão acostumados a fazer essa relação, nem outras. Não conseguiam relacionar com o estudo de razão ou com qualquer outro assunto como multiplicação. Até mesmo a escrita ficava pobre, por isso que eu acho que é uma questão de hábito. (Professora Sola, Entrevista 3)

É importante observar como a concepção do professor sobre o que significa trabalhar com situações-problema interfere na leitura das dificuldades e produções dos alunos. A professora Sola afirma que os alunos não vêm além do que está na gravura. Esse “além” significa, no meu entender, se aproximar do que ela imagina ser uma situação-problema apropriada para cada imagem, enquanto que a professora Vitória interpreta a atitude dos alunos como consequência de um costume adquirido nas aulas de Matemática, estar acostumado a realizar tarefas que vêm “muito prontas”. Nesse sentido, cabe salientar as palavras de Pozo e Angón (1998):

O aluno tenderá a perceber as tarefas como problemas na medida em que estas sejam imprevisíveis ou representem uma novidade. É a mudança, a quebra da rotina que dificulta o cômodo exercício do hábito adquirido. Se quisermos que os alunos aceitem as tarefas como verdadeiros problemas é preciso evitar essa sensação tão comum para eles de que “se hoje é quinta e esta aula é de Matemática, então o problema é de regra de três.” (p.160)

Os alunos também não questionam a possibilidade de acrescentar, criar ou excluir elementos das imagens que estão observando, ou seja, não pensam em interferir na situação de maneira original e criativa. Por isso, acredito que nós, professores, ao pensarmos a sala de aula como um ambiente educativo, que desencadeia processos de criação, precisamos definir alguns termos, como é o caso

da **criatividade**, que não pode ser entendida como algo que está além de qualquer compreensão científica, visto que, dessa forma, poderemos cair no erro de acreditar que a criatividade decorre de uma inspiração divina.

Devemos compreender a criatividade como sendo uma qualidade que todo ser humano pode demonstrar em sua maneira de viver, a qual geralmente é definida, segundo Boden (1999, p.81), como “combinação original de idéias conhecidas”. Porém, devemos estar cientes de que esta qualidade se elabora no contexto cultural e se desenvolve em uma realidade social. Vale ressaltar as palavras de Miel (1993):

[...] os indivíduos diferem, tanto em resultado da sua natureza como da sua educação, quanto à quantidade e espécie de criatividade que demonstram. Além disso, acreditamos possível aumentar a criatividade na maioria dos indivíduos, aumentando assim na sociedade em geral, se pusermos em prática na educação o que sabemos agora a respeito de condições que incentivam a criatividade se continuarmos estudando o processo criativo em ação em numerosos tipos de atividade. (p.3)

A partir do que foi abordado, podemos perceber que, para propor processos de criação no ensino, é preciso uma grande dose de estudo e de cultura profissional, visto que os professores não podem, simplesmente, ficar na frente da classe dos seus alunos e dizer : “Observem as imagens e, antes do final da aula de 50 minutos, dêem-me algo criativo para exibir como situação-problema”. Desde a idéia até o produto apresentado, tempo e esforço são essenciais.

Nesse contexto, a “situação da bala”, representa um momento de descobertas, faz com que o grupo observe as situações-problema de um modo diferente e abrangente. Trabalhar com situações-problema não significa, como muitos acreditam, resolver um problema matemático que envolve uma longa seqüência de cálculos e números muito elevados, ou trabalhar com situações que apresentam as características citadas pelos alunos, durante um de nossos

encontros: “problema é necessariamente tudo que apresenta um **x**” ou “problema é tudo que tem sinal de interrogação no final”

Na opinião da professora Vitória, “a **situação da bala**, que era resolver um problema, foi legal para eles, pois talvez aí tenham despertado, ou melhor, enxergado as situações-problema desvinculadas da Matemática.” Esse momento não foi significativo apenas para os alunos, pois percebi que, a partir dessa atividade, os professores começaram a compartilhar com seus alunos a autoria dos conhecimentos produzidos em aula, interagindo e participando ativamente da construção de idéias. Como lembra a professora Vitória, “no final, eu, professora, fui fazer junto. Eu também tinha que achar a solução.”

Posso dizer, que a partir deste momento, o grupo percebeu que trabalhar com situações-problema não significa apenas identificar e adquirir técnicas para alcançar uma resposta, mas, também, **saber fazer** com que questionamentos se tornem situações problemáticas. Vale lembrar as palavras de Boot et al. (2000,p.64): “O que qualifica uma pessoa é a capacidade de converter uma pergunta em um problema, cuja solução seja importante para ela e sua comunidade.”

Iniciou-se, então, um novo período, em que o grupo sentiu-se desafiado a transformar e criar situações a partir de curiosidades e questionamentos, assumindo uma atuação crítica perante as suas produções, convivendo em um novo ambiente, que se ampara na noção de que o conhecimento é produzido por um coletivo, como dizem Borba e Penteado, (2003, p. 48) “formado por seres-humanos-com-mídia, ou seres-humanos-com-tecnologias.”

Nesse momento, torna-se evidente, no desenvolvimento do aluno, um dos aspectos que são exigidos num processo de criação: “estar a pessoa aberta à sua própria experimentação” (FOSHAY, 1993, p. 42). Isso causa uma certa dispersão no

início das atividades, o que é muito próprio e necessário para que ocorram processos de criação. Esse aspecto é observado pelo professor, como podemos perceber na fala da professora Sola:

Infelizmente a gente não teve muito tempo, mas uma coisa que contribuiu para a dispersão e ao mesmo tempo, foi um ponto positivo, é eles usarem a Internet para pesquisar. Cada coisa que eles achavam, eles paravam. Como aconteceu com o próprio teste da massa corpórea ou a questão de buscar as calorias. Eles não consultavam apenas, ou apenas copiavam, eles extrapolavam. Tanto é, que uma das meninas tinha levado um “potinho com bolachas” e eles já foram procurar quantas bolachas tinha ali dentro e calcular quantas calorias representava aquele lanche. (Professora Sola, Entrevista 3)

Acredito que a palavra “dispersão”, neste contexto, pode representar um estado de liberdade, em que o sujeito tem a oportunidade de transitar em vários ambientes, procurando informações, experimentando e descobrindo relações, elaborando situações problemáticas, motivado pela curiosidade ou necessidade, como podemos observar no resgate de duas situações vivenciadas no Laboratório de Informática.

A primeira corresponde ao diálogo informal entre dois alunos, durante a pesquisa de sites para a construção de material relativo ao evento “Consciência e saúde”:

Aluno: Quantas bolachas tu tem nesse pote?

Aluna: Tenho sete

Aluno: Olha! cada bolacha tem 78 calorias (consultando a quantidade de calorias, na Internet).

Aluno: Guria! Como é que tu não engorda? Comendo seis bolachas em uma tarde.

Essa mesma situação, se fosse apresentada numa lista de exercícios, através de um texto elaborado pelo professor de Matemática, talvez não despertasse no aluno o desejo ou a curiosidade em respondê-la, mesmo exigindo um conhecimento matemático muito simples. Ao meu ver, a observação desses pequenos detalhes é que favorecem a ação do professor na sua prática pedagógica.

A segunda situação surge da busca de um grupo de alunos por alternativas de material para ser apresentado no evento “Consciência e saúde”. O relato da professora Sola descreve essa situação:

Na verdade o que eles queriam era inserir a fórmula do Índice de Massa Corpórea no programa do Excel, de modo que, à medida que os colegas fossem dando as suas medidas, eles pudessem responder, apresentando os dados na tabela do Excel. Mas não funcionou. Tentamos fazer, botamos parênteses, trocamos o asterisco que era o v por ponto, fizemos tudo que podia, a gente tentou mais não deu certo. E aí, então resolveram fazer só o folder para não deixar de apresentar na data combinada. (Professora Sola, Entrevista 3)

É possível notar que, tanto o professor quanto os alunos, estão cientes de que estão frente a uma situação-problema e que, para solucioná-la, precisam elaborar uma estratégia que implica em articular diversas informações e a busca de novos conhecimentos. Isso envolve aspectos exigidos num processo de criação. Segundo Foshay (1993, p.42), “a pessoa necessita focalizar a sua própria experimentação; disciplinar as suas próprias ações para efetuar a focalização e encerrar; levar o trabalho a uma conclusão” .

Porém, é significativo lembrar que, para que possamos falar da existência de um problema, é preciso encontrar, nesta situação, alguma dificuldade que nos obrigue a questionarmos sobre qual o caminho que precisamos seguir para alcançar o objetivo inicialmente proposto.

Sendo assim, “Inserir a fórmula do Índice de Massa Corpórea, no programa do Excel” representa um problema para o grupo, no entanto, a sua resolução não é concretizada, pois as ações efetuadas para focalizar e concluir o trabalho estão atreladas a um pensamento disciplinar, em que respeitar prazos e seguir rotinas são mais importante do que fazer descobertas.

Mesmo estando limitados por uma estrutura educacional que prioriza a organização do ensino por disciplinas e períodos, o grupo consegue desenvolver ações relativas a situações problematizadoras, de forma original, num trabalho

conjunto professor-aluno. Na opinião das professoras, os estudantes apresentaram situações interessantes, as quais exigiram novas aprendizagens, não só na Matemática mas, também, em outras áreas. Segundo a professora Vitória,

Os alunos apresentaram diferentes possibilidades de situações. Principalmente, quando eles entraram na parte das calorías, na perda de peso, ou seja, em coisas que eles gostam de ver. Que partiram de questões deles, de perguntas que eles se fizeram. (Professora Vitória, Entrevista 4)

Portanto, o aluno é participante de todo o processo de criação, refletindo sobre as atividades propostas e, conseqüentemente, sobre o que entendem como sendo um problema. Nesse sentido, devemos destacar as palavras de Onuchic (1999):

É importante ter a visão de que compreender deve ser o principal objetivo do ensino, apoiados na crença de que o aprendizado de matemática, pelos alunos, é mais forte quando é autogerado do que quando lhes é imposto por um professor ou por um livro-texto. (p.208)

Assim, acredito significativo apresentar o que caracteriza as atividades propostas durante um processo de criação. Cabe salientar que esses aspectos foram identificados a partir da análise das entrevistas com os professores e das anotações no meu diário pessoal.

Dessas atividades, pode-se dizer que:

- são atividades que partem do interesse do aluno, ou seja, mexem com coisas que eles gostam;
- são atividades que não visam mensurar o conhecimento do aluno, deixando-o mais à vontade para desenvolver um trabalho criativo;
- são atividades em que o aluno se sente livre para relacionar conteúdos, até mesmo de outras disciplinas.

Em resumo, são atividades que favorecem a participação e o envolvimento do aluno, assim como o desenvolvimento de situações ligadas a sua realidade, e

convidam o professor a refletir sobre suas ações e atitudes, desenvolvendo um espírito crítico em relação a sua forma de trabalho.

5.3 Imagens que retratam uma proposta de trabalho

Trabalhar dentro de uma proposta pedagógica que oportuniza processos de criação, no Ensino Fundamental, implica viver num processo de tomada de consciência, através de ações e reflexões críticas, apropriadas para as circunstâncias complexas e limitações reais existentes no ambiente educacional. Significa privilegiar o “que fazer” ou o “por que fazer” antes do “como fazer”, na intenção de compreender ações e atitudes dos sujeitos envolvidos na construção de situações problematizadoras.

Nesse trabalho, percebo o professor nas suas próprias ações, exercendo um olhar crítico, no sentido de compreender as suas atitudes face às circunstâncias que emergem das atividades propostas. Os comentários feitos pela professora Sola deixam clara a sua postura crítica perante a sua ação:

Acho que para alguns grupos eu tentei direcionar, para aquilo que eu queria, e não era esse o propósito. Era o meu pecado no início, tentar induzir. Tentava induzir para aquilo que eu queria. Aí, eles acabam fazendo o que a gente espera. No final, eles ficaram mais livres, e de uma maneira ou de outra estavam vivenciando e relacionando os conteúdos, até com outras disciplinas. Isso foi muito significativo, deu para perceber. (Professora Sola, Entrevista 3)

Alguns grupos, acho que custaram um pouco a desenvolver as atividades. Talvez, nesse último trabalho, tenha pecado na organização ou escolha dos integrantes de cada grupo. Por isso, alguns tenham demorado a se organizar. Mas, de uma forma ou de outra, todos estavam bem envolvidos e disponíveis para fazer o trabalho. Isso é o que percebi em relação aos alunos. Em relação aos trabalhos que a gente fez, os primeiros ficaram não pobrezinhos, mas, não era aquilo que a gente esperava. Já os últimos estão num nível um pouquinho melhor. (Professora Sola, Entrevista 3)

A professora reconhece que, num primeiro momento, inconscientemente, interfere na produção dos alunos, não percebendo o significado atribuído por eles às

situações propostas, deixando de lado uma interpretação própria do adolescente, vinculada às suas ações cotidianas. Ao mesmo tempo, percebe mudanças no desenvolvimento da produção dos alunos, no decorrer das atividades propostas, não atendendo, ainda, as suas expectativas. Talvez isso ocorra porque, com freqüência, o professor toma como referência as situações apresentadas nos livros didáticos, em que os problemas “bem estruturados” vêm atender a aplicação de conteúdos previamente selecionados.

Entendo que, para que ocorram mudanças significativas na construção e proposição de situações problematizadoras no ensino da Matemática, é preciso que o professor se volte mais para questionar posicionamentos, inclusive para fomentar a discussão das distintas situações propostas pelos seus alunos, do que para responder ou fornecer explicações. Cabe lembrar as palavras de Delizoicov (2001):

O ponto culminante da problematização é fazer com que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado. (p.143)

Situações problematizadoras surgem na medida em que o professor está atento à ação de seus alunos, podendo, desta maneira, questioná-los em relação a elas, como podemos observar nas perguntas feitas pela professora Vitória a um grupo de alunos que estava pesquisando, na Internet, o valor calórico de alimentos que costumam ingerir regularmente. Destaco as suas perguntas:

- Vocês sabem quantas calorias deveriam consumir no almoço?
- Vocês sabem se existe diferença entre o consumo de calorias das meninas e dos meninos de uma mesma faixa etária, como a de vocês?”

Esses questionamentos fizeram com que os alunos pensassem sobre o que eles costumavam almoçar. Passado um tempo, a professora Vitória voltou a falar com o grupo, dizendo: “Tenho uma sugestão! Se vocês descobrirem o número de

calorias, em média, que vocês precisam consumir no almoço, poderão criar cardápios bem exóticos ou criativos que atendam aos gostos do adolescente e à preocupação dos adultos.” O grupo ficou muito entusiasmado com a idéia, reformulando sua proposta de trabalho que, inicialmente, era de informar as calorias dos alimentos da preferência do grupo, reproduzindo, somente, a informação de algumas tabelas disponíveis na Internet.

O professor reconhece, nessa proposta, a sua responsabilidade na criação e manutenção de um ambiente motivador e estimulante, onde realmente ocorra um trabalho colaborativo professor-aluno na busca de novas aprendizagens. A própria organização dos alunos e dos professores no desenvolvimento das atividades passa a ser um ponto significativo no trabalho com situações-problema.

Por sua vez, pela própria organização dos sujeitos envolvidos na proposta, surge a possibilidade de imaginar atividades que partem de proposições mais globais, menos disciplinares, o que, ao meu ver, deve se tornar uma das características importantes da proposição de situações-problema no Ensino Fundamental. Exemplos de atividades abertas, que fogem da estrutura de lista de exercícios e polígrafos, encontramos na sugestão dada pela professora Sola:

Posso ver um filme, que é uma coisa que eu quero fazer com eles. “O céu de outubro”, trata de um físico que projetou foguetes na NASA. Aquilo ali é fantástico, para ver a questão da leitura de mundo que tem aquele menino, da leitura que o pai faz das coisas, e do buscar. [A prof. Sola relata uma parte do filme] Então, qual era a primeira coisa que o pai fazia quando o filho fazia uma experiência? Tirava e jogava fora toda a caixa de porcarias que o filho tinha. Daí, o filho, buscava a caixa e tentava montar tudo de novo. Portanto, o papel do professor é não podar essas coisas, tentar cada vez mais explorar, com materiais diferentes, buscar, fazer com que o aluno crie o hábito de buscar. (Professora Sola, Entrevista 3)

Percebo mudanças na visão da professora Sola em relação ao papel do professor em sala de aula. No início do trabalho, ela afirma que a sua função é saber como o aluno está, de perguntar: **“Está precisando de alguma coisa? Você**

entendeu?”, enquanto que, nesse momento relatado, a sua preocupação não é apenas suprir uma necessidade do aluno, mas estimulá-lo e ajudá-lo a **buscar alternativas** para alcançar a solução de seus próprios problemas.

Para Van de Wall (2001, apud Onuchic e Allevato, 2004), a Resolução de Problemas deve ser vista como a principal estratégia de ensino e ele chama a atenção para que o trabalho de ensinar comece sempre onde estão os alunos, ao contrário da forma usual em que o ensino começa onde estão os professores, ignorando-se o que os alunos trazem consigo para a sala de aula.

No entanto, isso só será possível, à medida que o professor encontrar espaços para refletir sobre a sua forma de trabalho, visto que, ao adquirir um conhecimento e uma vivência maior no que se refere ao trabalho com situações problematizadoras, o professor sente a necessidade de momentos de observação e de reflexão.

Na opinião das professoras participantes da pesquisa, o fator **tempo** prejudica o trabalho, tanto do docente quanto do aluno, não necessariamente a falta, mas a má distribuição desse tempo, visto que, em diversos momentos, os alunos tiveram que interromper um processo de criação para dar atenção a outras disciplinas ou, o que é pior, para a mesma disciplina (Matemática ou Tecnologia), de modo a concluir tarefas que estavam previamente programadas, no Plano de Estudo, privilegiando uma listagem de conteúdos.

Destacam, também, como fator importante no desenvolvimento do trabalho, a construção de um **grupo de ação**, em que professores planejam, observam e analisam as atividades de forma coletiva e colaborativa. Como salienta a professora Vitória,

Acho que o grupo enriqueceu, muito mais, o trabalho. Porque às vezes a pessoa traz uma proposta, imagina uma coisa, tem uma visão, mas, tendo mais pessoas pensando sobre essa idéia, fazendo interferências, abre um

leque de opções que são boas para todo o grupo, para o nosso trabalho quanto professor e também para os alunos. Em grupo, a gente pensa e consegue propor mais situações, o que uma não pensou, pensou a outra. E ajuda os alunos, pois eles trabalharam super bem. Quando precisavam de ajuda, tanto chamavam a Sola, quanto a mim, quanto a você. Então, ficou uma relação tranqüila. (Professora Vitória, Entrevista 4)

Desta maneira, o professor consegue desenvolver uma visão ampla e dinâmica do seu próprio trabalho, reconhecendo e interferindo nas situações presentes na sua realidade, contribuindo para a construção de um ambiente que desenvolve capacidades criativas, no qual o aluno sente-se tranqüilo e livre para fazer uso de suas melhores idéias e materiais disponíveis. No entanto, concordo com as palavras da professora Vitória:

Dentro da escola, isso precisa de um tempo, não é de um dia para o outro. Nós, professores, além de discutirmos sobre esse trabalho, devemos vivenciá-lo. Até para termos consciência de que, aquilo é realmente o que acreditamos que seja trabalhar com situações-problema. Precisamos sentir, viver, internalizar, para conseguir trabalhar tranqüilo, sem trabalhar de maneira forçada com nossos alunos. (Professora Vitória, Entrevista 4)

Por isso, acredito que, para que os alunos possam “buscar as suas tendências”, como disse a professora Sola, é preciso direcionar o nosso processo ensino-aprendizagem à proposição e resolução de situações-problema, enfatizando as relações com uma realidade já vivida em detrimento de uma realidade inventada com o único propósito de servir como exemplo de aplicação. Nesse sentido, espera-se que um problema propicie a reflexão, de modo a motivar a curiosidade e a atitude de busca, não se restringindo aos desafios ou aos problemas de porte teórico, pouco próximos das possibilidades e expectativas dos alunos, principalmente no Ensino Fundamental.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 De olhos fechados, percebendo o invisível

As atividades desenvolvidas, as situações vividas pelo grupo e, o que é mais significativo, as ações e atitudes que foram concretizadas, tanto pelo professor quanto pelo aluno, a partir de planejamentos, ações, observações, reflexões e questionamentos, em um ambiente cooperativo e colaborativo, ajudaram a identificar e explorar diferentes práticas, apontando, desta maneira, caminhos para novos entendimentos do que significa trabalhar com situações-problema. Nesse sentido, acredito importante destacar o que não é visível: sentimentos, concepções, elementos suspeitos e imprevistos, que estão presentes na subjetividade de se trabalhar com situações problematizadoras. Ou seja, perceber e destacar o invisível.

Convido, então, o leitor, a fechar os olhos e imaginar movimentando-se sobre a espiral de quatro focos, descobrindo, assim como eu, aspectos marcantes deste trabalho. Cabe lembrar que isso implica participar de um processo de tomada de consciência, em que refletir sobre a prática educacional se faz necessário, tendo sempre, como inspiração, conhecer a realidade em que se está envolvido, o ambiente educacional, para melhorá-lo.

Início um movimento de reconhecimento. Para isso, saio do discurso em que estou inserida, com base na minha própria experiência, para conhecer as ações e atitudes dos alunos e o trabalho que o professor vem desenvolvendo. Neste movimento, descubro um aluno acostumado a realizar atividades dentro de um contexto muito definido, onde o problema representa uma ilustração ou aplicação de conceitos matemáticos explicados num determinado momento. Sendo assim, o adolescente percebe o trabalho com resolução de problemas como uma tarefa específica da Matemática, que indica o término do estudo de algum assunto. Por sua

vez, procura solucionar essas situações, tendo em mente a aplicação de propriedades e algoritmos, embora, em alguns momentos, não identifique ou compreenda, com segurança, os dados disponíveis. No entanto, entende, como desafio, encaixar os dados do problema num modelo de resolução, considerado “padrão”. Na maioria das vezes, solicita a atenção do professor, para conferir resultados, deixando de lado discussões de alternativas de resolução, mesmo quando o professor o incentiva a isso.

De certa maneira, o aluno automatiza uma forma de resolver problemas, em que não precisa tomar decisões ou refletir sobre o custo decorrente da seqüência de passos que escolhe para solucioná-los. Destaco, como primeiro aspecto invisível, **o aluno considerar, como situações-problema, apenas o modelo de situação que reconhece como “problema” nas aulas de Matemática.**

Ao mesmo tempo, encontro um professor preocupado com essa situação, disposto a desenvolver um trabalho diferente, procurando metodologias e novos recursos, de modo a resgatar, no aluno, o hábito de resolver problemas, e conseqüentemente, desenvolver nele a necessidade, o interesse e o gosto pelo estudo da Matemática. Nesse sentido, busca um ambiente atraente para o seu aluno, preocupa-se em desenvolver atividades diferenciadas em sala de aula, como a proposição de desafios, jogos ou simplesmente atividades que “prendam” a atenção do aluno.

Cabe salientar que desafios ou problemas enigmáticos são atraentes para aqueles que já têm uma certa atração pela Matemática, mas pouco interessantes para aqueles que já manifestam uma aversão prévia por essa disciplina. Nesse sentido, lembro as palavras de Vianna (2002, p. 402): “o problema é problema para cada indivíduo recortado contra aquilo que é o seu mundo e as suas preocupações.”

Mesmo assim, o professor acredita que essas atividades viabilizam o diálogo, a participação, a confiança, a diversidade em sala de aula, podendo dessa forma, incentivar os alunos para o estudo de sua disciplina.

O professor encontra-se preso à idéia de que trabalhar com proposição de problemas significa propor situações em que o aluno possa desenvolver a habilidade de identificar operações apropriadas, enfocando palavras-chave e aplicando métodos ou procedimentos adequados, de modo a obter uma resposta correta. Dessa maneira, acaba oferecendo atividades construídas por ele, nem sempre levando em conta o interesse do aluno. Lembro da fala da professora Vitória: “as vezes acontece de eu propor uma coisa que não vem atender a necessidade dos alunos, mas, na minha opinião, parece ser uma coisa legal”.

Em outras situações, o professor oferece atividades muito “prontas”, na maioria selecionadas de livros didáticos, que exigem a aplicação de uma técnica, apresentando pouca relação com o dia-a-dia do adolescente, porém interessantes pelo seu aspecto lúdico. Destaco, neste momento, um segundo aspecto invisível: **o professor não perceber que o problema deve ser, também, problema para o aluno, ou seja, que este deve reconhecê-lo como seu e querer resolvê-lo.**

Ao agir dessa forma, o professor, ao planejar e elaborar materiais pedagógicos, não leva em conta capacidades do educando, como a de fazer conjecturas, imaginar situações e formular perguntas. Dessa maneira, deixa de lado circunstâncias imprevistas que surgem no dia-a-dia do ambiente escolar, que poderiam ser transformadas em situações problematizadoras. Talvez isso ocorra porque, inconscientemente, o professor sabe que trabalhar dessa maneira, implica perder a segurança adquirida a partir do treinamento e da resposta correta, e também, significa sair da “zona de conforto” onde tudo é previsível e controlável.

Entretanto, ele entende a responsabilidade de sua ação, como educador, no momento em que percebe que as suas intervenções, realizadas durante um trabalho com situações-problema, interferem significativamente nas propostas e elaborações dos alunos, limitando-os e conduzindo-os a um tipo de procedimento e ação que se reflete na proposição e execução de suas atividades. Cabe lembrar as palavras de Freire (2005, p.82): “O que antes já existia como objetividade, mas não era percebido em suas implicações mais profundas e, às vezes, nem sequer era percebido, se ´destaca` e assume o caráter de problemas, portanto de desafio.”

Quando o professor percebe os aspectos que se mantinham invisíveis no ambiente de sala de aula, reconhece as relações existentes entre eles, questiona posicionamentos e ações de sua própria prática, o seu trabalho passa a assumir o caráter de desafio. Sente, então, a necessidade de desconstruir hábitos e rotinas para (re)construir propostas de trabalho, sensível às preocupações e questionamentos de seus alunos, considerando essas inquietações como matéria-prima para o planejamento de atividades pedagógicas.

Envolve-me num movimento de construção e de descobertas, em que percebo o aluno sentindo-se desafiado a transformar e criar situações a partir de curiosidades e questionamentos ligados a sua realidade, assumindo uma atuação crítica perante as suas produções, convivendo num ambiente em que o conhecimento é produzido por um coletivo, professor-aluno-tecnologia.

Ao mesmo tempo, observo o professor assumindo uma postura reflexiva sobre suas ações e atitudes, desenvolvendo um espírito crítico em relação a sua forma de trabalho, entendendo a ação de criar situações problematizadoras, no sentido sugerido por Ostrower (1987):

Criar não representa um relaxamento ou um esvaziamento pessoal, nem uma substituição imaginativa da realidade; criar representa uma intensificação do viver, um vivenciar-se no fazer; e, em vez de substituir a

realidade, é a realidade; é uma realidade nova que adquire dimensões novas pelo fato de nos articularmos, em nos e perante nós mesmos, em níveis de consciência mais elevados e mais complexos. (p.28)

Nessa perspectiva, o professor consegue desenvolver uma visão ampla e dinâmica do seu próprio trabalho, reconhecendo e interferindo nas situações presentes na sua realidade, contribuindo para a construção de um ambiente participativo, de pesquisa e de elaboração de argumentos. Essa constatação me leva a destacar um terceiro aspecto invisível, **a emancipação do trabalho pedagógico em relação à listagem de conteúdos.**

A responsabilidade na criação e manutenção desse ambiente, por parte do professor, faz com que realmente ocorra um trabalho colaborativo professor-aluno, na busca de novas aprendizagens dentro de atividades mais globais e menos disciplinares, que favorecem a proposição de situações-problema vinculadas à realidade dos sujeitos envolvidos, desconstruindo a idéia de que trabalhar com resolução de problemas, na escola, só diz respeito à aplicação de conteúdos matemáticos.

Nesse contexto, tanto o professor quanto o aluno têm a oportunidade de transitar em diferentes ambientes, procurando informações, descobrindo relações, tendo a liberdade de propor desafios, movidos pela curiosidade e necessidade de compreender tudo o que está ao seu redor. Essa idéia me faz pensar em finalizar este movimento com o resgate de um aspecto que ficou invisível por algum tempo, **a intenção do adolescente de questionar o adulto sem constrangimento algum**, mesmo que sua questão não esteja relacionada a uma listagem de conteúdos, previamente estabelecidos.

Nesse sentido, devo expressar que a proposta pedagógica desenvolvida nesta dissertação não considera como ator principal o conteúdo, e sim, a iniciativa dos alunos em propor situações diferentes e contextualizadas. Estas, por sua vez,

exigem deles e dos professores uma organização e compreensão diferenciada das informações e dos conteúdos, pois devem ser pertinentes as propostas de trabalho, por eles formuladas.

Este fato a diferencia de outras propostas, em que a participação do aluno se reduz, apenas, à resolução de problemas a partir de critérios já estabelecidos. Sendo assim, posso afirmar que os alunos participantes desta investigação vivenciaram, num mesmo período, ações concretas de diferentes concepções de trabalho, em que os limites entre exercícios e problemas não estão estabelecidos da mesma forma. Por isso, acredito que seja significativo que nós, professores, encontremos espaços para refletir e discutir as formas de trabalho com situações-problema, com o objetivo de discutirmos o equilíbrio entre a realização de exercícios e proposição de problemas e as formas de diferenciá-los, de modo que nas atividades de sala de aula a distinção entre essas duas tarefas fique clara para o aluno.

6.2 Vislumbrando um novo ciclo

No ensino, torna-se necessária a exploração constante da prática e a sua permanente avaliação e reformulação, por isso nunca haverá um ciclo final e definitivo, sempre será possível vislumbrar algo além do que já foi feito, sempre ocorrerão novas retomadas, novas reformulações, sempre existirão questionamentos, focados na problemática de questionar aquilo que é, à luz daquilo que poderia ser.

Acredito ser preciso experimentar e discutir formas de trabalho que oportunizem processos de criação, em particular a criação e proposição de situações-problema, em diferentes níveis de ensino. Como diz a professora Vitória,

“Precisamos sentir, viver, internalizar, para conseguir trabalhar tranquilos, sem trabalhar de maneira forçada com nossos alunos.”

Concretizar esse propósito implica na necessidade de os educadores se converterem em investigadores de sua própria prática e de seus entendimentos, vivendo um processo de tomada de consciência em relação ao trabalho com Resolução de Problemas.

Entendo que esse processo não pode se dar isolado ou desconectado da comunidade escolar. Nesse sentido, acredito que seja importante discutir a proposição e resolução de problemas como ponto de partida do desenvolvimento de seqüências didáticas de diferentes áreas, não só da Matemática. Para tanto, a escola deve ser um ambiente onde possa se levar a cabo esse debate educativo, vivo e incessantemente crítico.

Dessa forma, proponho vislumbrar um novo ciclo a partir da formação de grupos de ação, dentro da escola, envolvendo professores de diferentes áreas do conhecimento, tendo, como preocupação, discutir as atividades propostas a partir de situações problematizadoras, procurando diferenciá-las de outras que têm como finalidade exercitar habilidades instrumentais. Além de questionar o tempo necessário para desenvolver essas atividades e a forma de flexibilizar os planos de estudos, sem com isso perder a objetividade e a meta que nos propomos alcançar, os grupos poderão elaborar um trabalho que valorize e desenvolva a capacidade criativa do aluno e, ao mesmo tempo, lhe dê condições de perceber as questões que estão envolvidas, transformando-as em problemas desafiadores no seu ambiente, exigindo para a sua solução um trabalho conjunto professor-aluno, articulando conhecimentos, na busca de novas aprendizagens, em novos ambientes.

Realizando esse trabalho, estaremos, aprendendo a manejar esta arte finíssima que é, segundo Demo (2002, p. 137), “influir de tal modo que o aluno possa resistir e superar a influência.”

Com esse vislumbrar de possibilidades, encerro este trabalho, esperando que esses olhares auxiliem, a mim e a outros colegas que se interessem em focalizar as mesmas imagens, a nos conscientizarmos da importância do trabalho com situações-problema.

REFERÊNCIAS

- BODEN, M.A. (Org.) **Dimensões da criatividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994. p.292 – 301.
- BOOT, W.C.; COLOMB, G.G.; WILLIAMS, J.M. **A arte da pesquisa**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- BORBA, Osmarilda de. Planejando e agindo na prática educativa: o papel dos registros na organização dos momentos pedagógicos In. MION, R. A.; SAITO, C. H. **Investigação – Ação**: mudando o trabalho de formar professores. Ponta Grossa: Gráfica Planeta, 2001. p. 58 – 67.
- BRASIL. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília, 1998.
- CHI, M. T. H. ; GLASER, R. A capacidade para a solução de problemas. In. STERNBERG, Robert. (Org.) **As capacidades intelectuais humanas**: uma abordagem em processamento de informações. Porto alegre: Artes Médicas, 1992. p. 249-275.
- COLÉGIO SÉVIGNÉ. **Plano Global**: 2001- 2004. Porto Alegre, 2001. 16p.
- COLÉGIO SÉVIGNÉ. **Regimento**. Porto Alegre, 1979.
- CURY, H.N. **As concepções de Matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos**. 1994. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Prefácio. In. BORBA, M. de C.; ARAÚJO, J. de L. (Orgs.) **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- DELIZOICOV, Demétrio. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org) **Ensino de Física**: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001. p. 125-150
- DEMO, Pedro. **Complexidade e aprendizagem**: a dinâmica não linear do conhecimento. São Paulo: Atlas, 2002.

ECHEVERRÍA, M. del P. P. A solução de problemas em Matemática. In. POZO, Juan Ignacio (Org.) **A solução de problemas**; aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 43-65

FOSHAY, Arthur W. Descrição do processo criativo. In. MIEL, A. (Org.) **Criatividade no ensino**. São Paulo: IBRASA, 1993. p. 40-59.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 41. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GANDIN, Danilo. Como transformar idéias em processos pedagógicos. **Revista de Educação AEC**, n. 130, p. 54-63, jan./mar. 2004.

GRABAUSKA, Clainton José; BASTOS, Fábio da Purificação. Investigação-ação educacional: possibilidade crítica e emancipatórias na prática educativa. In. MION, R. A.; SAITO, C. H. **Investigação – Ação**: mudando o trabalho de formar professores. Ponta Grossa: Gráfica Planeta, 2001. p. 9 – 20.

KEMMIS, Stephen; McTAGGART Robin. **Cómo Planificar la Investigación – Acción**. Barcelona: Editorial Laertes, 1988.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. Ensinando a turma toda. **Pátio**, v.5, n. 20, p.18-23, fev./abr. 2002.

MENDONÇA, M.C.D. **Problematização**: um caminho a ser percorrido em Educação Matemática. 1993. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

MIEL, A. (Org.) **Criatividade no ensino**. São Paulo: IBRASA, 1993.

MION, Rejane Aurora; SAITO, Carlos Hiroo. **Investigação – Ação**: mudando o trabalho de formar professores. Ponta Grossa: Gráfica Planeta, 2001.

MORAES, R. **A roda da fortuna**: movimentos de uma espiral reconstrutiva da pesquisa qualitativa. 2003a. Mimeo.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**, v.9, n.3, 2003b. Disponível em < <http://www.fc.unesp.br/pos/revista/pdf/revista9num2/a4r9v2.pdf> > Acesso em 20 nov. 2004.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In. BICUDO, M. A . V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática**: Concepções & Perspectivas. São Paulo: Ed. UNESP, 1999. p.199-217.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa, ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Novas Relações sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas.

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

OSTROWER, F. **Criatividade e processos de criação**. Petrópolis: Vozes, 1987.

PENTEADO, M. G. Computer-based learning environments: risks and uncertainties for teacher. **Ways of Knowing Journal**, v. 1, p. 1-35, 2001.

POZO, Juan Ignacio; ANGÓN, Yolanda Postigo. A solução de problemas como conteúdo procedimental da educação básica. In. POZO, Juan Ignacio (Org). **A solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p.139-165.

POZO, Juan Ignacio; ECHEVERRÍA, María del Puy Pérez. Introdução: a solução de problemas como conteúdo da educação básica. In. POZO, Juan Ignacio (Org). **A solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p.15-42.

RICHTER, Marcos Gustavo. Aspectos cognitivos da investigação-ação educacional. In. MION, R. A.; SAITO, C. H. **Investigação – Ação: mudando o trabalho de formar professores**. Ponta Grossa: Gráfica Planeta, 2001. p. 136-145.

SEGAT, Taciana Camara; GRABAUSKA, Claiton José. Para além de uma única teoria: o caminho é a construção conjunta de uma teoria da educação. In. MION, R. A.; SAITO, C. H. **Investigação – Ação: mudando o trabalho de formar professores**. Ponta Grossa: Gráfica Planeta, 2001. p. 21-35.

SCHÖN, Donald . **La formacion de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones**. Barcelona: Paidós, 1992.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: A questão da democracia**. Campinas: Papyrus, 2001.

TAPIA, Alonso Jesús; FITA, Enrique Caturla. **A motivação em sala de aula: o que é e como se faz**. São Paulo: Loyola, 1999.

VIANNA, Carlos Roberto. **Resolução de Problemas**. Temas em Educação I. Curitiba: Futuro Congressos e Eventos, Jornadas de 2002. p. 401-410.

APÊNDICES

APÊNDICE A – LISTA DE PROBLEMAS

João e Maria colhiam amoras na floresta. Encheram um cesto com as amoras. Na hora de distribuí-las, João foi separando em voz alta: “4 para mim, 3 para você, 4 para mim, 3 para você...” e assim foi até o final, terminando a contagem com a frase: “4 para mim, 3 para você...acabou.” Maria ficou com 60 amoras. Quantas couberam a João?

No dia seguinte João e Maria saíram para escolher ameixas. Na hora de distribuir Maria tomou a iniciativa e começou a contar: “3 para mim, 2 para você, 3 para mim, 2 para você...”. Contou assim até pronunciar a última frase: “3 para mim, 2 para você...pronto.” Desta vez João é que ficou com 60 ameixas. Quantas couberam a Maria?

Uma bruxa que havia assistido à distribuição das amoras e das ameixas comentou com um sapo que passava por perto: “Espertinha essa Maria!” . Você concorda com a bruxa?

Tico e Teço entraram num negócio de colheita de castanhas. Tico trabalha 4 horas por dia, enquanto Teço trabalha 5 horas por dia. No final do dia, haviam colhido 360 castanhas. Os dois resolveram distribuir as castanhas proporcionalmente às horas trabalhadas. Quantas castanhas couberam a cada um?

Romeu e Julieta montaram uma empresa chamada Goiabada com Queijo. Para iniciar o negócio, Romeu entrou com R\$ 6.000,00 e Julieta com R\$ 8.000,00.

decidiram que os lucros obtidos deveriam ser distribuídos proporcionalmente ao capital empregado.

- a) Fizeram uma venda que deu R\$ 700,00 de lucro. Quanto coube a cada um?
- b) No Dia da Criança, a empresa teve um bom lucro. A parte correspondente a Romeu foi de R\$ 1.200,00. Quanto coube a Julieta?

Davi e Golias resolveram dar uma caminhada. Enquanto Golias dá 3 passos, Davi dá 3.

- a) Depois de certo tempo de caminhada, Davi, que contava seus passos, exclamou: “Ufa! Estou com sede...Afimal, já dei 75 passos”. Quantos passos deu Golias?
- b) Golias resmungou: “Poooxa. Esse danadinho do Davi não se cansa, já dei 80 passos e ele continua aqui ao meu lado”. Quantos passos deu Davi?

APÊNDICE B - SERÁ QUE SÃO PROBLEMAS?

Neste encontro, vamos discutir e analisar nossas invenções.

1. No balde tem 6 potes azuis e 4 potes vermelhos, as latas azuis custam R\$ 2,00 e as latas vermelhas custam R\$ 1,00 . Quanto uma pessoa gastaria se ela comprasse, 3 latas azuis (R\$ 2,00) e duas latas vermelhas (R\$ 1,00)?
2. João usou 6 latas de tinta azul e Paulo 4 latas vermelhas, sendo que João comprou 10 latas azuis. Quantas latas vermelhas Paulo comprou?
3. Paula comprou 10 latas de tinta, 6 azuis e 4 vermelhas. Paula ia usar as tintas para pintar seu quarto, o quarto de seu irmão e de seus pais. Cada 2 latas de tinta vermelha que ela usava para pintar seu quarto ,ela usava 3 tintas azuis para pintar o quarto de seu irmão. Quantas latas ela usou para pintar o quarto de seus pais?
4. Em um almoço Maria Genoveva tinha convidado 45 pessoas, ela tinha 5 mesas e em cada mesa havia 6 cadeiras. Maria Genoveva notou que havia pessoas sem lugar. Quantas pessoas estavam sem lugar?
5. Na casa do Rafael tinha uma mesa com 6 cadeiras sendo que ele quebrou uma.No clube dele tinha 200 mesas e x cadeiras. Quantas cadeiras tinham?
6. Lalá e Lelé estavam pegando peixes para o jantar. A cada um peixe que Lalá comia, Lelé comia cinco. Se elas pescaram 12 peixes, quantos comerá Lalá? E Lelé?

APÊNDICE C – QUADRO DE CURIOSIDADES

GRUPO	CURIOSIDADES	PARTICIPANTES
1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Por que precisamos praticar esportes? ✓ O esporte é a melhor maneira de eliminar calorias? ✓ Com que frequência precisamos praticar atividades físicas? ✓ Que esporte gasta mais calorias? ✓ A dança perde alguma caloria? ✓ Qual tipo de dança? ✓ Quantas calorias ela gasta? ✓ Se agente correr 2 horas por dia, quanto em 1 mês gastaríamos em calorias? 	

GRUPO	CURIOSIDADES	PARTICIPANTES
2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quantas calorias tem a pizza? ✓ Quantas calorias tem o hambúrguer? ✓ Quantas calorias tem uma bala de canela? ✓ Se eu comer só hambúrguer na janta, eu vou engordar quanto? ✓ A bebida Alcoólica possui muitas calorias? ✓ Qual é o alimento mais calórico? ✓ Qual o alimento menos calórico? ✓ que tem mais calorias, o hambúrguer ou o sorvete com muita calda de caramelo? 	

GRUPO	CURIOSIDADES	PARTICIPANTES
<p style="font-size: 2em; color: red; text-align: center;">3</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quantas calorias devemos ingerir por dia? ✓ Quantas calorias podemos ingerir no almoço? ✓ Qual o índice de calorias gastas em média de uma pessoa adulta? ✓ Como sabemos que estamos no nosso peso ideal? ✓ Como o pensamento é capaz de gastar calorias? ✓ Qual a melhor maneira de perder calorias? ✓ Se o gasto energético for igual á ingestão de calorias, haverá equilíbrio? 	

GRUPO	CURIOSIDADES	PARTICIPANTES
<p style="font-size: 2em; color: red; text-align: center;">4</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quantas calorias devemos ingerir por dia? ✓ Quantas calorias podemos ingerir no almoço? ✓ Qual o índice de calorias gastas em média de uma pessoa adulta? ✓ Como sabemos que estamos no nosso peso ideal? ✓ Como o pensamento é capaz de gastar calorias? ✓ Qual a melhor maneira de perder calorias? ✓ Se o gasto energético for igual á ingestão de calorias, haverá equilíbrio? 	

GRUPO	CURIOSIDADES	PARTICIPANTES
5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quantas calorias tem a pizza? ✓ Quantas calorias tem o hambúrguer? ✓ Quantas calorias tem uma bala de canela? ✓ Se eu comer só hambúrguer na janta, eu vou engordar quanto? ✓ A bebida Alcoólica possui muitas calorias? ✓ Qual é o alimento mais calórico? ✓ Qual o alimento menos calórico? ✓ que tem mais calorias, o hambúrguer ou o sorvete com muita calda de caramelo? 	

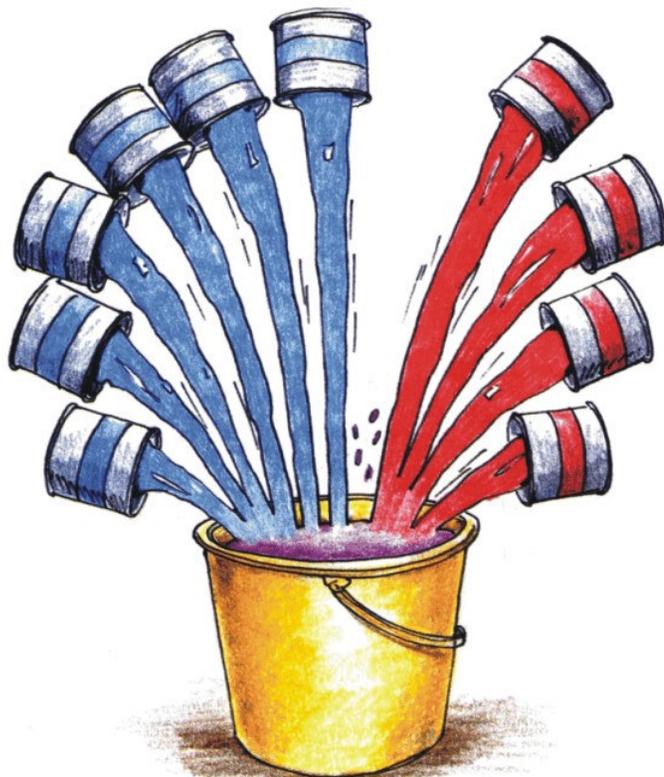
GRUPO	CURIOSIDADES	PARTICIPANTES
6	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Por que precisamos praticar esportes? ✓ O esporte é a melhor maneira de eliminar calorias? ✓ Com que frequência precisamos praticar atividades físicas? ✓ Que esporte gasta mais calorias? ✓ A dança perde alguma caloria? ✓ Qual tipo de dança? ✓ Quantas calorias ela gasta? ✓ Se agente correr 2 horas por dia, quanto em 1 mês gastaríamos em calorias? 	

ANEXOS

ANEXO A – PROBLEMAS

Inventando a partir de imagens

Imagem 1



1. Para formar a cor roxa e pintar seu quarto, Batata misturou em uma lata as cores azul e vermelho. Para cada 4 latas de tinta vermelha, botava 6 latas de tinta azul. No final, Batata havia botado 28 latas de tinta vermelha. Quantas latas de tinta azul ele botou em sua mistura?
2. Numa fabrica de tintas, a tinta roxa era feita assim: para cada 6 latas de tinta azul eram utilizadas 4 latas de tinta vermelha. No final do mês, usaram na produção de tinta roxa 42 latas de tinta azul. Quantas latas de tinta vermelha eles usaram?
3. Marcos queria pintar sua casa com as cores azul e vermelha. Para cada 6 potes de tinta azul ele comprava 4 potes de tinta vermelha. Se Marcos comprar 30 potes de tinta azul quantos potes de tinta vermelha ele comprara?
4. Plínio resolveu fazer uma tintura roxa. Para fazer essa tintura ele misturou baldes de tinta vermelha e azul. Para cada seis baldes de tinta azul Plínio colocava quatro baldes de tinta vermelha. Ao final da mistura Plínio havia colocado 60 baldes de tinta azul. Quantos baldes de tinta vermelhos Plínio colocou na mistura?

5. No balde tem 6 potes azuis e 4 potes vermelhos, as latas azuis custam 2,00 R\$ e as latas vermelhas custam 1,00 R\$ Quanto uma pessoa gastaria se ela comprasse, 3 latas azuis(2,00R\$) e duas latas vermelhas(1,00R\$)?
6. Para pintar seu quarto, Caroline usou 4 latas de tinta e Carlos usou 6. Cada lata de tinta tem 4 litros. Sabendo que Caroline usou 16 litros de tinta, quantos litros Carlos utilizou?
7. A cada meia hora Túlio colocava 4 latas da cor vermelha e 6 latas da cor azul no tanque. Quantas latas Túlio colocou em 6 horas?
8. Luigi queria fazer uma tintura roxa. Para cada 6 balde de tinta azul que ele usava, colocava 4 de tinta vermelha. No final, ele colocou ao todo 60 baldes de tinta azul. Quantos baldes de tinta vermelha Luigi usou?
9. Numa fabrica de tintas, a tinta roxa era feita assim: para cada 6 latas de tinta azul eram utilizadas 4 latas de tintas vermelha. No final do mês, usaram na produção de tinta roxa 42 latas de tinta azul. Quantas latas de tinta vermelha eles usaram?
10. Fernando queria fazer mais tinta roxa para o seu trabalho de artes, por isso misturou 6 latas de tinta azul com 4 latas de tinta vermelha. Com esta quantidade de tinta, Fernando fez 1 balde de tinta roxa. Quantas latas de cada cor Fernando usaria para fazer 5 baldes de tinta roxa?
11. José vai pintar sua casa, ele usa 6 latas de cor azul e 4 latas de cor vermelhas para formar o roxo se ele usar 20 latas de cor azul ao todo, quantas latas ele usará de cor vermelha para formar o roxo?
12. Pedro esta fazendo uma mistura de cores para a aula de artes. A cada duas latas de tinta vermelha, colocava três de tinta azul. Colocou quatro latas de tinta vermelha. Quantas latas de tinta azul ele deve colocar?
13. João usou 6 latas de tinta azul e 4 de tinta vermelha, ele gastou R\$20,00 para comprar todas as latas de tinta vermelha. Quanto ele gastou para comprar as latas de tinta azul? Sendo que elas custam a mesma coisa.
14. Jorge teria que misturar duas tintas (azul e vermelho resultando a cor roxa) sabendo que a cor azul seria a predominante e a vermelha de menor quantia na razão de $\frac{6}{4}$. Resultaria 10 litros. Se fosse 20 litros quanto de tinta azul usaria?
15. Mario colocou num balde 6 latas de tinta azuis e 4 latas de tinta vermelhas. Mario ao todo comprou 10 latas. As latas azuis custaram 2 reais e as vermelhas 3 reais .Quanto ele gastou?
16. Paula comprou 10 latas de tinta, 6 azuis e 4 vermelhas. Paula ia usar as tintas para pintar seu quarto, o quarto de seu irmão e de seus pais. Cada 2 latas de tinta vermelha que ela usava para pintar seu quarto ,ela usava 3 tintas azuis para pintar o quarto de seu irmão. Quantas latas ela usou para pintar o quarto de seus pais?

17. Papai Noel me deu 6 latas de tinta azul, e, 4 latas de tinta vermelha, de natal. Eu precisava misturar elas para obter um balde de tinta roxa. Qual a razão das latas de tinta para o balde cheio ?
18. Seu Funábem que pintar uma casa de roxo. A cada 10 galões de tintas misturados, para cada 4 vermelhos se colocavam 6 azuis. Quantos galões azuis se colocavam quando colocamos 45 vermelhos ?

Imagem 2



1. Em uma festa, Abigail colocou em cada mesa, 6 cadeiras. Tendo 20 mesas na festa, quantas cadeiras haviam?
2. Mariana estava comprando mesas e cadeiras para montar sua sorveteria. Cada mesa que comprava vinha com 6 cadeiras. Se Mariana comprar 17 mesas quantas cadeiras ela terá em sua sorveteria?
3. Aquiles tinha um bar. A cada mesa q havia no bar Aquiles colocava 6 cadeiras. Ao todo haviam 10 mesas em seu bar. Quantas cadeiras haviam no bar?
4. Esta é a mesa da nova casa de Jorge e Clarice, mas Jorge só comprou quatro das seis cadeiras, quantas cadeiras será que Clarice comprou?
5. Rômulo convidou 50 pessoas para sua festa de noivado. Sabendo que a razão de cadeiras é 6 para 1, quantas cadeiras precisará na festa?
6. Em um almoço Maria Genoveva tinha convidado 45 pessoas, ela tinha 5 mesas e em cada mesa haviam 6 cadeiras. Maria Genoveva notou que havia pessoas sem cadeira. Quantas pessoas estavam em pé?

7. Ness tinha um restaurante com muitas mesas e cadeiras. Para cada mesa que havia. Ness colocava 6 cadeiras. No restaurante de Ness, havia 80 mesas. Quantas cadeiras havia então?
8. Em um restaurante, os funcionários arrumaram todas as mesas do seguinte modo, em cada mesa colocavam seis cadeiras. Depois de tudo arrumado, viram que tinham usado 54 cadeiras. Quantas mesas havia no restaurante?
9. Na casa da minha avó há 1 mesa com 6 cadeiras. Quantas cadeiras haverão em 13 mesas?
10. A mesa da casa do Big Brother Brasil possui seis cadeiras de cor branca mas a casa possui 14 habitantes. Pedirei emprestadas quantas cadeiras a ela se ela possui 28 cadeiras?
11. Minha avó vai dar uma festa de aniversário para minha prima. Ela tem dezoito cadeiras e três mesas. Quantas cadeiras ela colocará por mesa sabendo que cada mesa deve ter a mesmo numero de cadeiras?
12. Maria dividiu as cadeiras de uma festa na razão de $1/6$, se ela arrumou 5 mesas, quantas cadeiras ela tinha ao todo?
13. Na casa do Rafael tinha uma mesa com 6 cadeiras sendo que ele quebrou uma. No clube dele tinha 200 mesas e x cadeiras. Quantas cadeiras tinham?
14. Carol esta preparando seu casamento ela encomendou ela procurou uma loja, que aluga kits de mesa e de cadeiras ,o kiti era um mesa 6 cadeiras. Ao todo ela encomendo 15 mesas, quantos convidados ela convido?
15. Julia convidou 30 colegas para sua festa .Sabendo que a razão de cadeiras é 6 para 1 .Quantas cadeiras precisará na festa?
16. No meu jardim há 6 cadeiras e 1 mesa. Qual a razão das cadeiras para a mesa?
17. Eu tinha uma mesa e 6 cadeiras, a cada 4 cadeiras que eu colocava à esquerda eu colocava 2 à direita. Quantas cadeiras eu terei que botar 87 à esquerda?

Imagem 3



1. Dr. Dolittle foi para a Patagônia e observou que cada 2 focas pescavam 12 peixes juntas. Se haviam 142 focas, quantos peixes elas pescaram no total?
2. As focas Mario e Luigi saíram para caçar peixes. Para cada sete peixes que Mario pegava Luigi pegava cinco. Se ao todo os dois pegaram 120 peixes quantos peixes cabiam a Mario?
3. Duas focas estavam caminhando no Pulo-norte, era Juana e Mariana Juana dos dois comeu 5 peixes, quantos peixes Mariana terá comido?
4. O veterinário de um grupo chamado ANIMAIS EM PERIGO, visitou um aquário onde havia um senhor alimentando focas, notou que pra cada 2 focas tinha 12 peixes. Quantos peixes tinham se havia 25 focas?
5. Um grupo de focas foi caçar peixes. Para cada 2 focas havia 12 peixes. No final da caça, caçaram ao todo 120 peixes. Quantas focas haviam no grupo?
6. Bino e Bina eram duas focas. Conseguiram juntos apanhar 12 peixes. Bino, sozinho, apanhou cinco peixes. Quantos peixes Bina apanhou sozinha?
7. As focas da Antártica caçaram peixes, então a mais velha começou a repartir: “2 pra você, 3 pra mim...”. Por fim, a foca mais velha ficou com 21 peixes. Com quantos peixes a mais nova ficou?
8. Michelle R. e Amanda C. eram duas foquinhas muito feias que viviam sempre juntas. Um dia elas saíram para pescar peixes e Amanda conseguiu 237 peixes a menos que a Michelle que conseguiu 3.569 peixes, quantos peixes Amanda conseguiu ?
9. Lalá e Lelé estavam pegando peixes para o jantar. A cada um peixe que Lalá comia, Lelé comia cinco. Se elas pescaram 12 peixes, quantos comerá Lalá? E Lelé?

10. Havia dois leões marinhos, e 12 peixes q eles caçaram, eles vão dividir para o nº de horas que cada um caçou. O leão marinho da frente caçou 4 horas, e o de trás caçou 2. Quantos peixes cada um vai ganhar?
11. Um dia dois leão marinhos encontraram 12 peixes, cada leão marinho comeu o mesmo que o outro. Quantos peixes elas comeram cada um?
12. 2 focas conseguiram apanhar 12 peixes ,a cada 2 peixes que a 1ª comia a 2ª comia 4. Quantos peixes a 2ª comeria se a 1ª comeu 8?
13. Viajei para o pólo Norte, lá vi 2 focas, comendo 12 peixes. Se tivesse 48 peixes quantas focas teria ?
14. A cada 10 peixes que a foca Desnuralodhf comia Jabanga comia 2. Quantos peixes Jabanga comeu se Desnuralodhf comeu 70 ?

ANEXO B - ARTIGO

LETÍCIA DUARTE

Nunca se falou tanto em controle de obesidade como agora, mas uma série de mitos ainda persiste e prejudica a busca por um corpo esbelto. Diferentemente do que parece, perder peso não é sinônimo de emagrecimento.

Para garantir um organismo realmente saudável e enxuto, é preciso compreender um mecanismo mais complexo: como o organismo queima de calorias. Nesse processo não há milagres, só matemática. Se você ingerir mais energia do que gastar, criará depósitos de gordura. E, para queimá-los, a única fórmula é aumentar a rotina de atividades físicas.

Segundo a endocrinologista Jacqueline Rizzoli, do Centro de Obesidade Mórbida do Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, a balança pode enganar. Se tomar laxantes e diuréticos, a pessoa notará uma redução de peso, mas não ficará mais magra, pois em vez de gordura terá perdido líquidos. Além do risco de desequilibrar o organismo, a água perdida será recuperada assim que o indivíduo ingerir líquidos. O mesmo vale para regimes radicais.

As dietas de baixíssimo valor calórico ou com distribuição inadequada de nutrientes podem promover uma redução de peso às custas de massa magra (*musculatura*), que é muito mais difícil de ser recuperada do que a massa gorda – alerta Jacqueline.

Entre 60% a 70% do que ingerimos é consumido na própria manutenção do organismo, por meio dos processos digestivos, da respiração e do pensamento

As calorias funcionam no corpo humano como um combustível para um carro. Transformados em energia dentro do organismo, os nutrientes dos alimentos nos garantem disposição para o exercício das tarefas cotidianas.

O problema é que o sedentarismo faz com que cada vez menos as pessoas gastem a energia ingerida.

Por exemplo, deixar de gastar 300 calorias diariamente (correspondente a um bife frito ou a uma taça de mousse de chocolate) gera um aumento de seis a oito quilos ao final de um ano.

Segundo o cirurgião do aparelho digestivo Antonio Weston, coordenador cirúrgico do Centro de Tratamento da Obesidade da Santa Casa, é preciso mais cuidado com as gorduras, embora o açúcar tenha assumido a fama de vilão (enquanto um grama de açúcar tem quatro calorias, a mesma quantidade de gordura tem nove).

– A gordura é pior, mas é preciso controlar ambas – adverte.

A boa notícia é que até quando estamos parados gastamos energia. Entre 60% a 70% do que ingerimos é consumido na própria manutenção do organismo, por meio dos processos digestivos, da respiração e do pensamento.

O índice de calorias gastas varia de pessoa para pessoa, e envolve características como idade e sexo. Para emagrecer é necessário investir em atividade física regular, capaz de aumentar de 20% a 30% o gasto de energia. Segundo Jacqueline, a grande vantagem é que o aumento da queima calórica será mantido por cerca de 24 horas após o exercício.

leticia.duarte@zerohora.com.br

Como se livrar dos estoques de gordura

O organismo masculino gasta para se manter ativo entre 1,6 mil e 1,8 mil calorias diárias, enquanto as mulheres, 1,2 mil

Como as calorias são absorvidas

■ Ao ingressar no estômago, os açúcares e as proteínas são quebrados por enzimas, para permitir o aproveitamento dos nutrientes pelo organismo. Depois de preparadas, as moléculas são absorvidas pela corrente sanguínea

■ A corrente sanguínea leva as moléculas desdobradas para o fígado, onde tem início a absorção da gordura do alimento ingerido. Os nutrientes são metabolizados por uma enzima chamada acetil-coenzima A

■ Após a metabolização dos nutrientes no fígado, há liberação de gás carbônico e energia (caloria). O gás carbônico é levado pela corrente sanguínea aos pulmões, onde é filtrado e liberado pela respiração. A energia é distribuída a centros vitais, como cérebro, músculos e coração, servindo como combustível para a realização das atividades diárias

■ Se o gasto energético for igual à ingestão de calorias, haverá equilíbrio. Se essa energia não for gasta num período de três a seis semanas, as calorias acumuladas no tecido muscular serão devolvidas à corrente sanguínea

■ Depois de metabolizadas novamente no fígado, a energia não gasta será transformada em gordura e acumulada no tecido adiposo

■ Nos homens adultos, a tendência é de formação da manta de gordura no abdômen. Nas mulheres, o depósito mais freqüente é nos quadris

Fonte: cirurgião do aparelho digestivo Antonio Weston



O que é a caloria

■ Medida usada para expressar o calor ou valor energético dos alimentos, a caloria é a quantidade necessária para elevar a temperatura de 1 kg (ou litro) de água em um grau centígrado (1°C). Sua designação mais correta é quilocaloria (Kcal). A quantidade de energia de um alimento é medida pela energia obtida em sua queima. Se queirmos a mesma quantidade de pão e amendoim para aquecer uma mesma quantidade de água, ao medir a temperatura da água no final da queima, perceberemos que ela fica mais aquecida quando o amendoim é o combustível. O amendoim libera mais energia por ser constituído de menor quantidade de água e por ter substâncias mais calóricas do que o pão.

Como elas são absorvidas

Os alimentos que ingerimos são distribuídos em diferentes grupos alimentares:

1 Carboidratos (farináceos, pães, massas, batata, frutas, doces, álcool): transformam-se em glicose, maior fonte de energia, durante a digestão. A glicose deve ser "gasta" nas primeiras horas após sua ingestão, caso contrário será armazenada como gordura. Cada grama de carboidrato tem 4 kcal

2 Gorduras (óleos, gordura das carnes, manteiga, margarina, creme de leite): transformam-se em ácidos graxos. Cada grama de gordura tem 9 kcal

3 Proteínas (carnes magras, leite, ovos, queijo, iogurte.): transformam-se em aminoácidos. Ajudam a manter massa muscular e a repor vitaminas. Se ingeridos em excesso, podem sobrecarregar rins e fígado. Cada grama de proteína tem 4 kcal

4 Fibras e vitaminas: são reguladores do organismo. As fibras vegetais são a parte não absorvível dos alimentos (bagaço de frutas, hortaliças, casca de cereais integrais), ajudando a manter a função intestinal. As vitaminas são fornecidas por frutas, vegetais e carnes. Eliminadas praticamente intactas nas fezes, são indispensáveis para as funções vitais e para as defesas do organismo

Como se dá a produção de gorduras no organismo

■ Variável de pessoa para pessoa, depende de mecanismos. O principal é a ação da enzima lipase lipoprotéica, que parece ser maior em pessoas com propensão à obesidade, mesmo após elas emagrecerem (o que explicaria a tendência de engordar após uma dieta). A gordura armazenada é derivada do excesso de carboidratos e de gorduras, associada a uma baixa queima calórica.

Fontes: cirurgião do aparelho digestivo Cláudio Corá Mattin, endocrinologistas Dora Ullmann, Jacqueline Rizzoli e Giuseppe Repetto, nutricionistas Jussara Carnevale e Raquel de Luz; Dias, grupo de reabilitação do ensino da Física do Instituto de Física da USP

Como as calorias são queimadas

■ Os nutrientes servem de combustível para produzir adenosina trifosfato (ATP), a energia corrente no organismo. Eles são transformados em ATP por meio de reações químicas que ocorrem dentro das mitocôndrias das células

■ O primeiro nutriente utilizado pelo organismo é a glicose, exigida pelo sistema nervoso central. Em exercícios de curta duração, como uma caminhada de 15 minutos, é nas reservas de gordura depositadas no músculo e no fígado que o corpo busca energia, por isso não se percebe um resultado estético

■ Nos exercícios de maior duração, de 40 minutos a uma hora, o corpo passa a usar os lipídios (gorduras) – as famosas gordurinhas localizadas. Como a solicitação de energia é mais lenta e constante, há tempo de ir buscá-la em fontes mais calóricas, mas também mais difíceis de "quebrar", como as gorduras.

■ Quando há falta desses nutrientes no organismo, os aminoácidos (proteínas) dos músculos são queimados e utilizados como combustível para produzir energia.

■ Este processo pode levar ao desequilíbrio orgânico, com a queima da chamada massa magra (músculos)

■ Em média, para queimar um quilo de gordura é preciso que o corpo gaste 7 mil calorias

Como o organismo gasta a energia

1) Consumo interno

■ Denominada taxa de metabolismo basal, corresponde ao mínimo de energia que o corpo necessita para manter suas funções vitais, em repouso

■ O organismo masculino gasta para se manter ativo entre 1,6 mil e 1,8 mil calorias diárias, enquanto as mulheres, 1,2 mil

■ O valor depende da quantidade de massa magra (músculos, ossos, órgãos, líquidos e outros tecidos) metabolicamente ativa. A massa gorda (gordura) não consome calorias para se manter

■ Para manutenção de peso, em indivíduos com pouca atividade física, geralmente a quantidade de calorias necessárias varia de 1800 a 2500 kcal/dia

2) Com as atividades físicas

■ A atividade física é o componente mais variável do gasto de energia, representando de 20% a 30% do gasto de energia diário total

■ O exercício aeróbico de intensidade moderada e freqüente, como caminhadas de 40 a 60 minutos, no mínimo quatro vezes por semana, é a melhor maneira de acelerar a queima calórica. A atividade física associada a uma alimentação equilibrada e bem distribuída durante o dia é a única forma de perder peso de forma saudável, reduzindo principalmente gordura e não massa magra

■ O aumento da queima calórica começa após alguns minutos de exercício, mas vai atingindo os melhores níveis de freqüência cardíaca

ANEXO C - ENTREVISTAS

ENTREVISTA Nº 1 – 20/10/2004 DURAÇÃO: 45min LOCAL : Colégio

OBJETIVO

Conhecer a trajetória profissional e características pessoais que, na opinião da professora, contribuem para o desenvolvimento de seu trabalho.

LEGENDA

ML: Maria Laura; **PS:** Professora Sola

ML: Por que resolvestes ser professora de matemática ?

PS: Podemos dizer que meu caminho foi bem surpreendente. Eu não sabia direito o que queria fazer no vestibular, sempre fui bem no colégio mas nunca fui uma aluna brilhante, nunca tinha me chamado atenção a Matemática. Apenas, passava de ano. Fui fazer o primeiro vestibular sem saber o que queria. Primeiro, pensei em fazer odontologia por causa da família, mas aí eu disse para o pai: “Vou fazer uma vez só e se eu rodar, não faço mais.” Então, resolvi fazer cursinho. No cursinho [referindo-se ao curso pré-vestibular] tinha um professor, de Matemática, chamado Tadeu. Sempre perguntava para ele: “Por que acontece isso? Por que acontece aquilo?” Como era muito tímida, sentava bem na frente, pois desta maneira podia perguntar. O professor dava abertura para isso. Passei o semestre inteiro, perguntando: “Por que acontece isso? Por que se faz assim?” Então um certo dia ele me disse: “Tu é muito chata. Por que tu não vai fazer Matemática para aprender?” Então eu pensei ..., quem sabe não está aí a dica. [risos] Fui fazer Matemática. Foi somente por isso. Na verdade, acho que já gostava de Matemática, já tinha interesse, caso contrário não estaria sempre perguntando para o professor Tadeu. Não tinha me dado conta disso antes, porque até aquele momento, ninguém tinha me dado a “abertura” para perguntar da maneira como esse professor o fez. Ele sempre estava disposto a explicar de um jeito que deixava a pessoa a vontade. Então, pensei... acho que vou fazer Matemática e, quando resolvi fazer isso, não quis fazer vestibular para mais nada. Adorei o curso. Depois, mais tarde, fiz magistério. Foi muito legal, uma experiência interessante. Assim como a Matemática, nunca tinha me passado pela cabeça, antes, fazer magistério mas acabei fazendo e gostei. Ontem, estava conversando com uma aluna sobre a época do magistério, lembrando que tem coisas da didática que aprendi no magistério e não na faculdade. Por isso, acredito que foi bem interessante. Geralmente as pessoas [referindo-se a outros professores] fazem o contrário.

ML: Na tua opinião, o que atualmente, caracteriza a tua proposta de trabalho?

PS: Eu sempre penso e espero que os meus alunos tenham “gosto” pela Matemática. Não gosto de trabalhar de modo que os alunos olhem, para mim, e pensem: “Ah! Isso aí é um saco.” Mesmo que nessa idade eles achem tudo um saco [referindo-se a idade da adolescência], espero que eles gostem do que estão fazendo, ou seja, que percebam que aprender e assistir aula de Matemática, não precisa ser uma coisa forçada. Por isso, procuro trabalhar geralmente em função de desafios, nunca chegar na aula e já dar as coisas prontas. Procuro por meio de exercícios, fazer com que eles busquem alguma coisa. Ofereço problemas do tipo que tenham base, de modo que o aluno possa responder com aquilo que, acredita conveniente e com base nessas respostas poder formalizar, determinado assunto que me propus a trabalhar. Ou seja, primeiro deixo eles pensarem um pouquinho, para depois formalizar. Claro que têm assuntos que não consigo fazer isso, aí é direto. Também, gosto de trabalhar bastante com jogos, embora ultimamente não tenha trabalhado tanto, acredito que desperta um pouquinho o interesse deles. Na verdade, espero que os alunos não expressem sentimentos em relação à Matemática como, muitas vezes, escuto dos pais: “Eu também era horrível, tenho pavor de Matemática.” Peço para os pais não passarem isso para as crianças.

ML: Que características pessoais contribuem na tua proposta de trabalho?

PS: Gosto do que faço, jamais venho para sala de aula ou para a escola de má vontade. Nunca venho assim: “Ai! Eu não sei o que vou fazer hoje.” Sempre tenho material preparado, a semana toda está preparada na minha cabeça. Tudo está registrado na minha agenda, muito raramente uso uma coisa de um ano para outro, se uso, nunca é exatamente o mesmo, sempre dou uma mexida. Acredito que tenho um relacionamento, com os alunos, muito bom. Sempre foi bem tranquilo. Procuro mostrar que sou a autoridade em sala de aula mas sempre com muito carinho. Gosto mesmo deles, não é nada de cinismo. Não tenho nenhuma objeção de pegar qualquer turma. Tem gente [referindo-se a outros profissionais] que não gosta de pegar Ensino Médio ou fica chateada por pegar uma determinada série. Para mim, cada aluno tem as suas características. Acho interessante poder trabalhar com essa diversidade de características. Por isso, procuro materiais que sejam adequados para eles. Olho para os livros, para ver o que compete aquela idade, se está muito fraco ou se está muito exigente. Sempre estou lendo bastante. Observo, no material que recebo, o que posso aproveitar e o que dá para fazer para os meus alunos. Os meus alunos recebem, sempre, tudo bem caprichado. Por isso, exijo deles o mesmo capricho. Ou seja, com o capricho que eu entreguei, quero que eles me devolvam.

ML: Ser criativo, poderia ser considerada uma das tuas características?

PS: Acredito que sim.[risos] Eu gosto de coisas diferentes, de inventar. Ontem, quando estava me lembrando do magistério, conversando com a minha aluna, contei para ela o que o meu marido sempre me dizia quando estava muito quieta. O Zé [marido] dizia assim: “tu estas pensando: o que vou fazer para o magistério?” Eu estava sempre preocupada com isso, em saber como iria trabalhar tal conteúdo, como poderia fazer diferente, o que poderia fazer para que as alunas vissem que o conteúdo poderia não ser chato, que poderia ser trabalhado de um jeito bacana.

ML: Que atividades, você mais gosta de realizar com os alunos?

PS: Gosto de jogos, não só de fazer com que eles participem do jogo, mas de elaborá-los. Acho que o que mais me encanta é parar para pensar, como é que vai dar certo. Por exemplo, se tiver que inventar um Dominó, como é que vou fazer para que tudo feche direitinho. Esse tipo de atividade exige de mim, também. Porque não é simplesmente elaborar uma lista de exercícios, coisa que a gente já está acostumado a fazer. O jogo torna-se um desafio para mim.

ML: Motivar o aluno para a aprendizagem, é um desafio para todo professor. Qual a tua sugestão para conseguir que eles participem e se interessem pelos assuntos propostos em aula?

PS: Confesso que é um desafio difícil. Mas acredito que é possível motivá-los, à medida que perceberem que o conteúdo estudado pode ser útil, ser usado em algum momento. Muitas vezes, principalmente no Ensino Médio, eles têm essa preocupação. Por isso, freqüentemente perguntam: “Para que vou estudar isso? Para que vou aprender isso?” Acho que, se eles percebessem que a Matemática tem realmente utilidade na vida da gente, que não é o fazer só pelo fazer, despertaria neles, um maior interesse. A questão se torna complicada quando pensamos em “Como fazer isso?” Penso que qualquer atividade que a gente faça diferente, desperta um pouquinho a atenção deles. Às vezes, pode ser até, uma coisa simples. O outro dia fiz um trabalho com várias fichinhas, com ângulos, para medirem com transferidor. De modo a que eles aprendessem a usar esse material. Nunca vi uma aula passar tão rápido. Era um material super simples. Eu estava achando a aula fantástica, porém, quem olhasse pela janela possivelmente poderia pensar até em me demitir [referindo-se a impressão, de desordem, que poderia transparecer para quem não estivesse participando da atividade], porque eles estavam borbulhando, um queria a ficha do outro, corriam, corriam, para conferir as medidas. Se fosse uma lista de exercícios, eles não achariam a maior graça em fazê-la. Mas, como eram 42 fichinhas, todas diferentes, separadinhas e para resolvê-las precisavam levantar, buscar, conversar com os outros para saber se deu a mesma medida, ficaram bem motivados, mesmo sendo uma coisa bem simples. Tenho certeza, que hoje, a maioria sabe utilizar o transferidor. Caso fosse uma lista de exercícios, eles não teriam realizado 42 medições. Mas todos terminaram as fichas. Então, foi uma coisa bem legal. Na verdade, essa atividade nada mais é do que uma lista de exercícios cortada em pedaços, porém, é claro, entregue aos alunos em fichinhas, com capricho, com os ângulos pintadinhos, com aquelas coisas que eles gostam de ver.

Então, eu acho que é assim, é por ai, é necessário tentar fazer alguma coisa diferente por mais simples que seja.

ML: Anteriormente você colocou que tem um relacionamento muito bom com os alunos, sempre foi bem tranquilo. Este relacionamento interfere na participação do aluno?

PS: *Sou uma pessoa muito carinhosa, adoro crianças, adoro os adolescentes, sempre tenho alguma coisa para chegar bem pertinho. São características muito minhas. Vou me entregar, aqui, não sei xingar ou chamar a atenção. Sempre, depois que faço um “xingamento” ou digo alguma coisa, espero que eles vejam que não estou fazendo por maldade, que é para construir com eles. Acredito que desta maneira vou construindo um bom relacionamento. Gosto muito de tocar, de fazer carinho de implicar, mas na hora que tem que fazer, tem que fazer. Percebo, que agindo assim, eles conseguem separar a hora que estou brigando da hora que estou brincando. Não é uma coisa forçada. Talvez faça isso porque é uma coisa que não tive na época que era aluno. Os meus professores eram muito, muito distantes de mim. Eu tive três anos seguidos com o mesmo professor de Matemática e quando contei para ele que tinha passado, no vestibular, para Matemática, ele disse que não se lembrava de ter sido meu professor. Um ano depois, ele não se lembrava de mim! Achei o fim do mundo. Por isso, mesmo que não lembre do nome, lembro de quem foi meu aluno. Fico muito contente quando os encontro e fico muito triste quando um aluno passa por mim e faz que não me conhece. Pena que às vezes a gente não sabe o nome, para dar uma chamada e uma xingada. Então, acredito que um bom relacionamento seja muito importante. Afinal, passamos um ano juntos. No meu caso, tinham se passado três anos com o mesmo professor. Claro que fui daquelas alunas que não perguntam nada, sempre na minha, sempre tirando seis, sete, seis, sete [notas] Não era alguém que chamasse a atenção, que precisasse chamar os pais. Essa experiência me marcou muito. Por isso, na minha sala de aula todos existem, desde o mais quetinho ao mais safado, procuro ter um bom relacionamento com todos. Não esqueço de ninguém, de dar um “Oi!”, de passar, de saber como é que está, de perguntar: “Está precisando de alguma coisa? Você entendeu?” Esta é a nossa função, como professor.*

ENTREVISTA Nº 2 – 30/05/2005 DURAÇÃO: 50min LOCAL : Colégio

OBJETIVO

Conhecer aspectos que caracterizam o trabalho pedagógico do professor e abordar informações pertinentes a proposta de investigação.

LEGENDA

ML: Maria Laura; **PV:** Professora Vitoria

ML: Para iniciar nossa conversa, gostaria de saber que contribuições o trabalho com a informática, trouxe para a sua ação como professor?

PV: Uma das coisas que aprendi, depois que comecei a trabalhar com a informática, é ver as coisas de forma diferente. Agora, para mim está claro que a criança ou aluno, de forma geral, aprendem mais a partir de uma necessidade. Vemos isso, quando a gente faz um trabalho [referindo-se a atividade proposta pelo professor aos seus alunos], todos entregam, apresentam muito bem como deveria ser, mas a aprendizagem que gostaríamos não acontece. Tanto é, que no trimestre seguinte, quando os alunos precisam refazer ou usar aquele material, não conseguem. Por quê? Porque na hora que fizeram não tinham a necessidade de aprender a fazer aquilo. Para uns fica, para outros não. Muito tem a ver com a necessidade dos alunos. Com base nessa necessidade eles criam um problema, que precisam solucioná-lo, para solucioná-lo eles aprendem coisas que poderão aplicar em outras situações ou em outros momentos.

ML: Isso acontece quando eles precisam apresentar um trabalho, usando recursos da informática?

PV: Sim, é o caso do uso dos hiper-links, nos slides de apresentação. É mostrado nas aulas de tecnologia, mas nem sempre os alunos sentem a necessidade de usá-los. Quando um grupo precisa, ou sente a necessidade de usar esse recurso para alguma apresentação, como foi o caso de um dos grupos da sétima, eles me procuram para saber como se faz, ou seja, nesse momento aprender a usar links, tem um significado. Se eles aprenderem a usá-los, resolverá o problema da apresentação. E vão passar a usar esse recurso com mais tranquilidade. Há anos atrás, quando trabalhava a Matemática no Ensino Médio, tive uma experiência que mostrou-me, claramente, como é importante perceber a necessidade de um determinado conceito ou recurso. As alunas do magistério começaram a questionar, “Por quê temos que aprender trigonometria, geometria, se não vamos estudar isso com as crianças?” Aí, nós [referindo-se ao trabalho conjunto professora-alunas] começamos a fazer a seguinte análise: se eu tenho que atravessar uma rua, que é que eu faço? Vou olhar para o lado para ver se não vem carro. Mas se vem carro, o que faço? Vou ter que ver se o carro vem mais ligeiro ou devagar, para ver se vou apressar o passo ou não. Mas, se vier um carro na outra direção? Aí, vou ter que ver se vou atravessar, rapidinho em linha reta perpendicular a calçada, ou, se vou ter que fazer um ângulo. Daí a gente começou a ver quantos conceitos de matemática tinham sido envolvidos, só naquele ato de atravessar a rua. Então, tem coisas que a gente não pensa na hora, como é o caso de determinar qual a medida do ângulo. Faz intuitivamente. Mas, se fizermos uma pausa, para pensar e analisar situações tão cotidianas, quantas questões podem surgir? Velocidade, tempo, modo de caminhar (rápido, devagar). Quantos conceitos matemáticos estão sendo envolvidos sem percebermos. Sem nos darmos conta, estamos usando noções de ângulo, geometria, trigonometria.

ML: Ou seja, se tivéssemos que explicar o que nos leva a escolher a forma de caminhar, rápido ou devagar, a trajetória que devemos percorrer, todas essas possibilidades, teríamos a necessidade de procurar informações e conceitos matemáticos.

PV: Lembro que uma aluna disse assim, “Ah! Vitória, se eu pensar em tudo isso para atravessar, morro atropelada. Os carros já passaram por cima de mim” [risos]. Então, eu disse, “Não, mas a gente faz sem saber.” Mas, o interessante é, em outro momento, poder analisar o que está por trás, o que está envolvendo uma situação tão cotidiana, em termos de matemática. Essas coisas, às vezes os alunos não enxergam. E se tu não enxerga a aplicação, a coisa fica meio sem significado.

ML: Na verdade, não preciso pensar na Matemática para atravessar a rua, mas preciso ter condições de justificar porque consigo fazer isso, intuitivamente e porquê as minhas

escolhas, na maioria das vezes, dão certo. Por exemplo, se tivesse que programar um robô para atravessar a rua, precisaria de conceitos matemáticos e cálculos para poder programá-lo.

PV: Claro, fazer um robô funcionar, envolve várias variáveis que devem estar dispostas num conjunto, de maneira a poder programá-lo para realizar a travessia. Sei que a gente não faz tudo isso, quero dizer, a gente não pensa, “vou virar um ângulo (tanto) para caminhar mais rápido”, porém, acho que essas situações devem ser bem mais exploradas pelo professor.

ML: É nesse momento que o professor assume um papel importante, como ficou claro na tua experiência. Porém, mesmo estando cientes da importância desse tipo de ação, podemos observar que as atividades propostas no ensino da Matemática ainda, na sua maioria, continuam sendo desenvolvidas de um modo tradicional.

PV: A Matemática está sendo trabalhada de forma muito tradicional, mas ao mesmo tempo vejo, que não é só na Matemática que isso ocorre. Até mesmo comigo, na informática, às vezes acontece de eu propor uma coisa que não vem atender a necessidade dos alunos, mas, na minha opinião, parece ser uma coisa legal. Então, os alunos até fazem, aprendem (entre aspas) naquele momento mostram um resultado positivo. Porém, percebo que aquilo não ficou. Ou seja, não ocorre um aprendizado com significado. Na Matemática acontece a mesma coisa, eles fazem aquele monte de exercícios, que o professor acredita interessante, sabem, respondem. Entretanto, se no ano que vem perguntarem, para eles, algo sobre o que foi trabalhado, perceberemos que aquilo ficou, apenas naquele momento. Não digo que essas atividades não tenham significado, mas o aluno não se apropria do conceito.

ML: Será que essa necessidade, que o aluno manifesta, de encontrar um sentido para o que está sendo proposto não está relacionada a nossa ação? Como professoras, sabemos que precisamos de uma certa segurança, ou melhor, estamos acostumados a trabalhar com aquilo que nos dá segurança, “isso aqui eu sei, então é isso que vou propor para os meus alunos” Como poderíamos abrir a nossa proposta de trabalho, de forma a, primeiro, criar espaços para perceber o que temos por aí, para depois identificar necessidades, curiosidades, e conceitos a serem trabalhados?

PV: Essas questões são importantes, mas temos que lembrar que o professor ainda fica muito vinculado a listagem de conteúdos, a seqüência dos conteúdos. Às vezes, a necessidade não surge na ordem em que o conteúdo vai ser abordado, ou surge a necessidade de uma outra coisa, que corresponde a uma outra série, ou que já passou. Daí, não estando na seqüência dos conteúdos, o professor deixa passar, ou não explora a situação como deveria.

ML: Na verdade, o professor encontra-se num conflito, acredita num tipo de proposta, mas percebe uma cobrança em termos de conteúdo. Não sei até que ponto é cobrança.

PV: Por exemplo, o meu caso, seguindo o Plano de Estudos, neste momento devo trabalhar equações. Mas, os meus alunos sentiram necessidades lá na trigonometria. Então, vou trabalhar a curiosidade dos alunos do jeito que posso, não vou me aprofundar e trabalhar equações. Enquanto que, de repente, se tivesse trabalhado com a trigonometria o trabalho ficaria mais rico. Para o aluno teria sentido. A equação, ele vai aprender. Sei lá! Não é o que ele está querendo. Um dia nos vamos chegar lá!

ML: Vamos tentar! Não é?

PV: Acredito que a gente chegaria lá, se conseguíssemos trabalhar desvinculados da série, de Planos de Estudos. Não, que não seja necessário ter um plano, acho que precisamos ter um planejamento para alcançar uma meta, mas este deve apresentar uma maior flexibilidade, de modo que possamos partir do interesse e da necessidade do aluno. Melhoraria muito o ensino. Diminuiríamos a indisciplina em sala de aula. Quantas coisas podemos melhorar? Não só a aprendizagem.

ENTREVISTA Nº 3 – 10/06/2005 DURAÇÃO: 60min LOCAL : Colégio
--

Professora entrevistada: Prof. Sola

OBJETIVO

Conhecer a opinião do professor em relação a proposta pedagógica desenvolvida, as ações e atitudes apresentadas pelo grupo e a compreensão sobre o que significa trabalhar com situações – problema.

LEGENDA

ML: Maria Laura; **PS:** Professora Sola

ML: Em vários momentos, durante o primeiro trimestre, foi solicitado aos alunos que formulassem situações-problema. Nesses momentos, que aspectos ou atitudes chamaram a tua atenção?

PS: Primeiro, em todos os momentos, percebi a disponibilidade e o envolvimento dos alunos. Acho que tu deves ter percebido, também. Porque em nenhum momento eles fizeram cara feia, mesmo sabendo que era uma proposta diferente e que não estariam sendo avaliados, talvez, essa questão tenha deixado-os mais à vontade para trabalhar. Ao mesmo tempo, sabiam que a gente poderia trabalhar com um assunto que estivesse ligado aos conteúdos do trimestre ou não. Isso ficou bem claro para eles. Alguns grupos, acho que custaram um pouco a desenvolver as atividades. Talvez, nesse último trabalho, tenha pecado na organização ou escolha dos integrantes de cada grupo. Por isso, alguns tenham demorado a se organizar. Mas, de uma forma ou de outra, todos estavam bem envolvidos e disponíveis para fazer o trabalho. Isso é o que percebi em relação aos alunos. Em relação aos trabalhos que a gente fez, os primeiros ficaram não pobrezinhos, mas, não era aquilo que a gente esperava. Já, os últimos estão num nível um pouquinho melhor.

ML: Talvez, no final, os alunos tenham compreendido um pouquinho melhor a nossa proposta de trabalho?

PS: Isso mesmo, mas, também se a gente fosse abrir desde o início todo o jogo, ia ficar sem graça. Era o meu pecado no início, tentar induzir. Tentava induzir para aquilo que eu queria e, aí, eles acabam fazendo o que a gente espera, ou seja, era o meu pecado no início. No final, eles ficaram mais livres, e de uma maneira ou de outra estavam vivenciando e relacionando os conteúdos, até com outras disciplinas. Isso foi muito significativo, deu para perceber.

ML: Como não consegui estar presente em todas as aulas e conhecer os alunos como tu os conheces, gostaria de saber o que te levou a organizar os grupos daquela maneira?

PS: Procurei fazer assim, primeiro escolhi seis alunos que achei que fossem alunos que iriam motivar o grupo, ou seja, que fossem ser os líderes, Alunos que nem a N., que é do grupo da festa, da J. O G. que é um menino que tem um pique fantástico. Até eu achei que ... A B. que está brigando para fazer a tabela no Excel. A Professora Vitória mostrou como se faz, mas eles foram fazer na minha sala [sala da coordenação, onde tem um computador] porque ficaram com medo de não ficar pronto para segunda feira, mas a gente não conseguiu fazer aquela fórmula funcionar.

ML: O grupo que te procurou, foi o grupo que elaborou uma perguntas para os colegas da turma?

PS: Não, foi um grupo que estava relacionado com as questões das calorias. Não era a questão do esporte, não sei se tu já identificou pelo Z., é o que mais pergunta. O mesmo grupo da J.. Então eles estavam preocupados pois também são super responsáveis, se o trabalho está marcado para o dia seis, eles ficam preocupados em cumprir os prazos. Ficamos um tempão no computador, e eles não queriam incomodar a Vitória na livreria. Então o grupo resolveu fazer só o folder. Na verdade o que eles queriam era inserir a fórmula do Índice de Massa Corpórea no programa do Excel, de modo que à medida que os colegas fossem dando as suas medidas eles pudessem responder apresentando os dados na tabela do Excel. Mas, não funcionou. Tentamos fazer, botamos parênteses, trocamos o asterisco que era o v por ponto, fizemos tudo que podia, a gente tentou mais não deu certo. E aí, então resolveram fazer só o folder para não deixar de apresentar na data combinada. [voltando a

falar da organização dos grupos] Depois desses seis alunos que eu escolhi, que achei que iam dar o ponta-pé inicial no grupo, fui completando os grupos assim, levando em conta a questão da produção, do envolvimento, quem sempre fica de fora. Aqueles alunos que geralmente ficam de fora, foram os primeiros que tentei colocá-los nos grupos. Tem gente que não gosta de trabalhar em grupo. Então fui fazendo assim, para não ficar um grupo com gente com muito pique e outros que pudessem ficar melindrados por não ter participado.

ML: Tenho observado que os grupos estão participando. Claro, que uns mais do que outros, ou melhor, em ritmos diferentes.

PS: Infelizmente a gente não teve muito tempo, mas uma coisa que contribuiu para a dispersão e ao mesmo tempo, foi um ponto positivo, é eles usarem a Internet para pesquisar. Cada coisa que eles achavam, eles paravam. Como aconteceu com o próprio teste da massa corpórea ou a questão de buscar as calorias. Eles não consultavam apenas, ou apenas copiavam, eles extrapolavam. Tanto é, que uma das meninas tinha levado um “potinho com bolachas” e eles já foram procurar quantas bolachas tinha ali dentro e calcular quantas calorias representava aquele lanche. Então, eles estavam fazendo o que a gente queria, mas aí a gente corta, porque acabou o tempo. [referindo-se ao período de aula destinado a essa atividade]

[A Prof. Sola faz o relato de um diálogo entre dois alunos]

Aluno: Quantas bolachas tu tem nesse pote?

Aluna: tenho sete

Aluno: Olha! cada bolacha tem 78calorias. (consultando a quantidade de calorias, na Internet)

Aluno: Ho, gurria! Como é que tu não engorda? Comendo seis bolachas em uma tarde.

Então, quando eles começam a viajar na Internet, acabam de certa maneira dispersando-se. Eles precisam de mais tempo.

ML: No último encontro, observamos como alguns grupos estavam com dificuldades em perceber o que gostariam de abordar na proposta “Consciência e Saúde” ou, o que precisavam fazer para resolver situações que surgiam da elaboração do próprio material.

PS: Acho que talvez seja porque é muita informação, daí, tudo interessa. Eles não sabiam como se organizar. Cada “coisinha” [referindo-se aos sites] que eles entravam, tinha um teste diferente. É teste disso, teste de alimentação, ... Ai eles acabam querendo participar, e a gente tem que cortar por causa do tempo.

ML: Quando montamos a atividade com as imagens e pedimos para os alunos criarem problemas a partir da observação das imagens, o que você percebeu na produção dos alunos?

PS: Acho que para alguns grupos eu tentei direcionar, para aquilo que eu queria, e não era esse o propósito.

ML: Deu para perceber, nessa atividade, o que eles entendem por elaborar ou propor uma situação problema?

PS: Acho que ficou uma falha aí [referindo-se ao ensino da Matemática que os alunos vêm tendo], acredito que os alunos perderam o hábito de trabalhar com problemas. Não sei se isso vem ao caso, mas a gente trabalhava, muitos problemas aqui na escola [referindo-se a proposta de trabalho em anos anteriores]. Trabalhávamos com a elaboração e resolução. Isso foi se perdendo. Então, todos os assuntos que eram trabalhados sempre caíam em problemas. Agora, tentando retornar a isso, coloquei na ficha [documento onde o professor registra os objetivos que pretende atingir com a turma] um objetivo específico sobre resolução de problemas. Então, todos os conteúdos são avaliados separadamente e tem um que é de resolver problemas, envolvendo os conteúdos trabalhados. Ele é um objetivo que pretendo que permaneça até o final do ano letivo. Pois acho que é uma maneira de resgatar a questão da leitura. Os alunos não têm leitura, nem da escrita, nem dos desenhos. Percebemos que eles têm dificuldades, quando fizemos a atividade com as imagens. Eles olhavam os desenhos (que para mim estava claríssimo o que estava acontecendo nos desenhos, enquanto que para eles não) eram apenas gravuras. Podemos pensar: Ah! Mas, é porque eles não entenderam o conteúdo. Não! É porque eles não estão acostumados a fazer essa relação, nem outras. Não conseguiam relacionar com o estudo de razão ou com qualquer outro assunto como multiplicação. Até mesmo a escrita ficava pobre, por isso que eu acho que é uma questão de hábito. São questões que ajudam até nas outras disciplinas. A questão do raciocínio, do desenvolvimento da lógica, da compreensão da leitura. Eles não fazem a compreensão, a leitura, não vão além do que

está na gravura. O que me chamou a atenção é que eles nem pediam ou sugeriam alguma coisa, como “Posso acrescentar alguma coisa a essa gravura?; Posso inventar uma estória? Não tem aqui, mas posso botar mais cadeiras para as pessoas chegarem e sentarem?; Ou, imaginar que alguém chegou e levou uma cadeira, ou quebrou” Não, a gravura estava aí e para ele era aquilo aí.

ML : Qual é o papel do professor nesse tipo de situação? Que podemos fazer, nós, professores, para que os alunos compreendam as situações-problema?

PS: A questão da prática, quanto mais diversificadas forem as coisas que a gente fizer, deixar de limitar o aluno. Então, por exemplo, se vou trabalhar com “histórias matemáticas”, então só vou trabalhar histórias matemáticas. Não! Eu posso abrir isso aí, posso criar, posso até montar uma história [A prof. Sola refere-se a uma situação problema] mas que não precise ter apenas uma única resposta. Posso ter uma situação por meio de um desenho. Posso ver um filme que é uma coisa que eu quero fazer com eles. “O céu de outubro”, trata de um físico que projetou foguetes na NASA. Aquilo ali, é fantástico, para ver a questão da leitura de mundo que tem aquele menino, da leitura que o pai faz das coisas, e do buscar. [A prof. Sola relata uma parte do filme] Então, qual era a primeira coisa que o pai fazia quando o filho fazia uma experiência? Tirava e jogava fora toda a caixa de porcaria que o filho tinha. Daí, o filho, buscava a caixa e tentava montar tudo de novo. Portanto, o papel do professor é não podar essas coisas, tentar cada vez mais explorar, com materiais diferentes, buscar, fazer com que o aluno crie o hábito de buscar. Caso contrário, o aluno vai ficar sempre atrás da mesa, com uma folhinha, fazendo as coisas para o professor, pensando, “É isso que tu quer?”

ML: O outro dia, você comentou como seria legal se pudéssemos explorar mais essa atividade [construção do material para o “consciência e saúde”], medindo, fazendo com que eles discutissem a necessidade de um sistema de medidas. Poder ir adiante com uma coisa que começou tão simples. Se tivéssemos tempo, que poderíamos fazer?

PS: Tem tanta coisa que a gente pode continuar, criar. Como por exemplo nessa questão das calorias e da alimentação, estava pensando, já, na questão do sistema de medidas, no caso da medida de massa. Porque, estaríamos trabalhando dentro do sistema decimal, englobaria a questão da regra de três, que nós já trabalhamos. Eu gosto muito, de sempre, trabalhar, buscando as coisas que a gente já fez, para depois eles não dizerem que trabalharam regra de três, naquele trimestre, e acabou. Então, de sempre poder retomar e ter possibilidades de retomar aquilo que eles já aprenderam. Tínhamos comentado outras coisas, naquele momento bem informal, hoje, com esta maquininha [referindo-se ao gravador] não estou me lembrando com detalhes. Lembro que pensamos em explorar relações, comparações entre alimentos e suas quantidades. Pesar as bolachas e determinar a quantidade de calorias. Também, lembramos do laboratório de ciências, que poderíamos aproveitar diferentes instrumentos para medir. Algumas coisas eu pretendo dar continuidade, pois não faz sentido, agora, a gente parar [referindo-se ao término da coleta de dados] Tentar nem que seja só pelo sistema de medidas. Pois nosso objetivo na ficha, agora, seria medidas de comprimento, mas nada impede de a gente dar uma volta para poder aproveitar o que foi vivenciado pelos alunos.

ML: Você acha que os alunos estão motivados, para continuar dentro desse tipo de proposta?

PS: Acho que sim, pois eles ficam esperando. A primeira coisa que eles fazem quando eu entro é perguntar se a gente vai continuar, se a gente vai para o laboratório. Então, eles estão motivados, sim. Nenhum, ou melhor, não tive nenhuma experiência de aluno que tenha dito: “Ah, não! Que saco!” Como eles estão acostumados a dizer com outras coisas. Eles sempre acolhem, super bem. Não percebi em nenhum momento, avessos a fazer esse trabalho.

ML: Enquanto estava acompanhando os grupos, não percebi nenhum tipo de cópia de um grupo em relação a outro, em termos de idéias ou propostas. Por exemplo, aqueles grupos que estavam tratando do mesmo tema “exporte e calorias” não estavam fazendo igual. Acho que foi uma situação interessante que surgiu nessa atividade.

PS: Pois é, eles poderiam pensar, o meu é igual ao teu, vamos fazer a mesma coisa. Mas, não, cada um foi buscar as suas tendências.

ENTREVISTA Nº 4 – 10/06/2005 DURAÇÃO: 50min LOCAL : colégio
--

Professora entrevistada: Prof. Vitoria

OBJETIVO

Conhecer a opinião do professor em relação a proposta pedagógica desenvolvida, as ações e atitudes apresentadas pelo grupo e a compreensão sobre o que significa trabalhar com situações – problema.

LEGENDA

ML: Maria Laura; **PV:** Professora Vitoria

ML: A sua participação no grupo aconteceu um pouco depois de termos iniciado o projeto com a sétima série, mesmo assim, você deve ter observado que, em vários momentos, foi solicitado aos alunos que formulassem situações-problema. Nesses momentos, que aspectos ou atitudes dos alunos chamaram a sua atenção?

PV: No início, quando foi proposto a criação dos problemas, a partir das imagens, os alunos ficaram muito apegados a problemas matemáticos, não sei se isso ocorreu por ter sido na aula de Matemática ou se eles relacionam, realmente, situações-problema à Matemática. Acredito que, quando tu trouxe a situação da bala, que era resolver um problema, foi legal para eles. Pois, talvez aí, tenham despertado, ou melhor, enxergado as situações-problema desvinculadas da Matemática. No começo, achei eles meio soltos. Parecia que não sabiam onde tinham que chegar. Depois, se engajaram no trabalho, foram buscar mais coisas, tanto é, que a produção final melhorou bastante, se envolveram mais. Foi uma coisa que eles gostaram de fazer e acrescentou mais em relação a visão de resolução de problemas. No início, talvez, tenha faltado um pouco de direção, eu mesma me senti meio perdida. Não sei se isso ocorreu, porque entrei depois. Mas, depois, acho que o saldo foi positivo. Tanto para eles, quanto para o trabalho em si. Conseguiram produzir, no nível deles, dentro do que eles conseguem fazer, não são de buscar muito, mas acredito que nesta última atividade, até foram. Não sei se eles chegaram a atingir aquilo que tu querias, ou esperavas, em termos de proposta de trabalho.

ML: Observando a produção dos alunos, na primeira atividade proposta no laboratório (observar uma imagem e formular uma situação desafiadora), o que você pode dizer sobre o que o aluno entende por “problema” ?

PV: Acho que para eles o problema está muito vinculado a situação matemática.

ML: E para nós, professores?

PV: Eu, com a visão de professora de Matemática, também, sempre penso primeiro matematicamente. Mas, depois da situação da bala, comecei a pensar diferente, comecei a separar. Porém, quando falamos sobre resolução de problemas, dentro da escola, é problema matemático.

ML: No sentido de pensar em um conteúdo e depois aplicar?

PV: Nesse sentido.

ML: Nós, professores, pensamos primeiro no conteúdo e depois no problema, ou, pensamos primeiro no problema para depois pensar no conteúdo?

PV: Acho que nós professores pensamos primeiro no conteúdo e depois no problema. Esse é nosso primeiro encaminhamento. Mas, depois da situação da bala, até eu fiquei pensando diferente. Comecei a enxergar o problema fora do conteúdo. Quando entrei no trabalho, para mim, não estava claro que a proposta era resolução de problemas, de um modo geral, achei que era vinculado ao trabalho de Matemática. Eu não tinha feito esse tipo de relação, não tinha parado para pensar nisso.

ML: Conseguir dar uma “parada” para repensar e refletir sobre o que está sendo proposto e sobre nossa ação como professor, representa um desafio?

PV: Com certeza.

ML: Tem toda uma relação professor-aluno, no ambiente que estamos propondo para realizar as atividades. Na sua opinião, qual é o papel do professor na compreensão do aluno sobre o que é um problema?

PV: Acho que primeiro, nós, professores, devemos estar bem preparados, enxergando o problema fora dessa situação do conteúdo. O professor estando tranqüilo, com isso, consegue mostrar para o aluno que, não é só vinculado ao conteúdo que existem os problemas. Como tu fez com a bala, aquele dia. No final, eu professora, fui fazer junto. Eu também tinha que achar a solução. Então, primeiro temos que ter isso claro. Pois, se eu não tenho essa clareza, também, não consigo com que eles enxerguem, ou desvinculem. Por isso, acredito importante esse trabalho com os alunos, visualizar um problema ou, a solução de um problema desvinculado de um determinado conteúdo pré-definido. Talvez, essa idéia tivesse que ser mais trabalhada na escola, não só com eles, mas de um modo geral.

ML: O Plano Global da Escola faz referência a utilização de uma metodologia que prioriza a análise de situações-problema, porém, não tenho percebido o resultado dessa proposta na ação dos alunos.

PV: Vimos que isso não ficou muito. Na prática, isso não se evidencia.

ML: Em relação ao envolvimento do aluno na realização das atividades. Como você vê a participação e envolvimento do aluno em atividades que propiciam a criação de situações-problema?

PV: Essa turma, é uma turma que acata tudo que é idéia nova que a gente traz e se envolvem bastante. Tanto é que, no primeiro dia, quando foi proposta a atividade de criar situações-problema a partir da observação das imagens, eles se lançaram e foram, usaram o período inteiro e mais um pouco. Depois, naquela situação da bala, quando tu fizeste a retomada, acho que eles se envolveram mais ainda, porque representou uma atividade mais dinâmica. No momento do trabalho dos grupos, no começo, ficou meio solto, mas, depois eles se engajaram, responderam e, se tivesse mais tempo, teriam feito mais. Teriam aprofundado mais o trabalho.

ML: Neste momento, nós professores poderíamos desenvolver propostas diferenciadas, de modo a contribuir com o processo de criação do aluno, tendo como base o material que foi elaborado e o leque de opções que eles abriram. Como transtorno alimentar e cálculo de calorias. A interpretação matemática dessas situações e a elaboração de atividades desafiadoras representariam um desafio para nós, professores?

PV: Acredito que sim. Nessa última atividade, no momento da apresentação, chamou-me a atenção que, eles foram buscar, para fazer e montar a apresentação. Os alunos buscaram diversos recursos, não só da Matemática, buscaram coisas que tinham aprendido em outras áreas, como, por exemplo, na parte de gráficos, ninguém sugeriu, foram eles que foram ao encontro da informação.

ML: Aquele grupo que usou os links na apresentação, já tinham aprendido isso na aula de tecnologia?

PV: Não. Aquele grupo foi diferente. Eles sentiram a necessidade de usar esse recurso e me procuraram para que os ensinasse. Nós não tínhamos visto esse assunto antes. Ou seja, surgiu a necessidade, aí, eles me chamaram. Porque queriam fazer uma coisa mais dinâmica. Acredito que essa atividade chamou a atenção para outras aprendizagens.

ML: Quando trabalhamos com resolução de problemas, na verdade, é isso que desejamos que aconteça.

PV: Aquilo que aconteceu com os links, foi uma situação problema para o grupo. Eles queriam fazer uma apresentação mais dinâmica, optaram por usar os links, mas não sabiam como fazer. Por isso, foram buscar uma solução. Talvez, tivéssemos que exercitar mais essa parte de solução, chamar mais atenção ao que é um problema, como é possível buscar a solução.

ML: O que você achou de construirmos um grupo e de trabalharmos desta maneira?

PV: Acho que o grupo enriqueceu, muito mais, o trabalho. Porque às vezes a pessoa traz uma proposta, imagina uma coisa, tem uma visão, mas, tendo mais pessoas pensando sobre essa idéia, fazendo interferências, abre um leque de opções que são boas para todo o grupo, para o nosso trabalho quanto professor e também para os alunos. Em grupo, a gente pensa e consegue propor mais situações, o que uma não pensou, pensou a outra. E ajuda os alunos, pois, eles trabalharam

super bem. Quando precisavam de ajuda, tanto chamavam a Sola, quanto a mim, quanto a você. Então, ficou uma relação tranqüila.

ML: Acredito que não criamos atritos em termos de turma, nem ansiedade. Os alunos sentiram uma unidade no grupo. Com base nessa experiência, que poderíamos sugerir, para a escola, em termos de propostas de trabalho?

PV: Em primeiro lugar deveríamos trabalhar o professor, não necessariamente criar uma cultura. Dentro da informática a gente diz assim, “tem que criar uma cultura de informática, para que o professor se aproprie dessa idéia e venha usar mais o laboratório de informática.” Acho que com o trabalho de resolução de problemas deveria acontecer uma coisa similar. Porque, quem sabe, os professores não estão precisando desvincular o problema do conteúdo, para poder fazer um trabalho maior. Pois, eu senti falta, só me dei conta disso, depois. Por isso, acredito que deveríamos partir de um trabalho com os professores.

ML: Eu também, só me dei conta no decorrer do trabalho que, não deveríamos focar só no aluno uma proposta pedagógica que envolve resolução de problemas.

PV: Dentro da escola, isso precisa de um tempo, não é de um dia para o outro. Nós, professores, além de discutirmos sobre esse trabalho, devemos vivenciá-lo. Até para termos consciência que, aquilo, é realmente o que acreditamos que seja trabalhar com situações-problema. Precisamos sentir, viver, internalizar, para conseguir trabalhar tranqüilo, sem trabalhar de maneira forçada com nossos alunos.

ML: Particularmente, fiquei surpresa com os trabalhos que foram apresentados em nosso último encontro. Não apareceram situações envolvendo apenas matemática, como no início imaginei que poderiam surgir. Porém, os alunos apresentaram diferentes possibilidades de situações, mesmo, tendo sido realizado em apenas um período por semana e não tendo representado uma avaliação.

PV: Principalmente, quando eles entraram na parte das calorias, na perda de peso, ou seja, em coisas que eles gostam de ver. Que partiram de questões deles, de perguntas que eles se fizeram do artigo.

ML: Observando, as nossas atividades, percebo que poderíamos ter feito diferente. Por exemplo, no sorteio das questões e na escolha dos grupos, nós induzimos os alunos. Interessante seria que eles tivessem escolhido daquelas questões, a que mais interessavam.

PV: Mesmo assim, tudo saiu deles.

ML: Não tivemos alunos, dizendo “Ah! Não vou apresentar, porque não tem nada a ver.”

PV: Ou, “Não vou fazer, porque não estou sendo avaliado sobre isso.”

ML: Não percebi essas falas. Fiquei surpresa.

PV: Acho que isso aconteceu, porque o envolvimento deles foi muito legal, principalmente em termos do trabalho. Então, mais uma vez, não acredito que o trabalho tenha partido de uma necessidade deles, mas despertou o interesse deles. Daí, o envolvimento foi maior, bem maior, do que o apresentado na atividade inicial, das figuras, em que tinham que elaborar um problema. Pois lá, as figuras já vinham prontas, eles só tinham que elaborar. Essa última atividade mexeu com uma coisa que eles gostam, que é do interesse deles, partiu de perguntas que eles tinham feito. Não chega a ser uma necessidade, mas o importante é partir do interesse do aluno.