



FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA.

Benerval Pinheiro Santos

Professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia – FAGED/UFU
Brasil

benervalsantos@gmail.com

Clarice Carolina Ortiz de Camargo

Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia –ESEBA/UFU
Brasil

claricecarolinacamargo@gmail.com

APOIO: FAPEMIG

Resumo

Na presente comunicação apresentamos resultados de uma experiência de ensino pautada na metodologia de formulação e resolução de problemas, desenvolvida ao longo do segundo semestre de 2010 junto aos alunos e alunas de uma 3ª série do Ensino Fundamental da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia-MG. A experiência teve por objetivo, além das questões relativas ao processo de ensino e aprendizagem do conteúdo multiplicação, observar e refletir sobre como trabalhar com a metodologia de formulação e resolução de problemas e de que forma a utilização de tal metodologia interfere na organização de conteúdos, da sala de aula e nas relações entre professor-aluno. A experiência fundamenta-se numa abordagem sócio-construtivista, ancorada nas contribuições de Freire e do Programa de Pesquisa Etnomatemática. Em termos de resultados, a experiência mostrou-se bastante satisfatória, particularmente em termos de uma aprendizagem significativa pelos alunos.

Palavras-Chave: Formulação e Resolução de Problemas; Educação Matemática, Ensino-Aprendizagem, Ensino Fundamental.

Introdução

XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011.

As profundas reformulações estruturais sofridas pela matemática e seu processo pedagógico de ensino e aprendizagem, com o Movimento da Matemática Moderna, não encontraram sustentação no tipo de sistema político implementado no Brasil com o golpe militar de 1964. O que deveria ser guiado por reflexão crítica sobre métodos, técnicas, objetivos, orientações curriculares, entre outras, encontrou um ambiente político refratário a qualquer crítica, particularmente no que se referia às questões educacionais.

Em decorrência do ambiente de pouca ou nenhuma liberdade apresentado pelo militarismo, tudo nos leva a crer que a matemática e seu processo pedagógico fecharam sobre si mesmos, tendo o tecnicismo como metodologia, distante de qualquer questionamento, problematização e aproximação com a realidade das escolas e de sua comunidade.

Em termos filosóficos, o idealismo demarcou as relações entre ensino e aprendizagem, fortalecendo a crença de que a matemática tem uma existência a-histórica prévia, cabendo aos atores escolares apenas reproduzirem dados e fatos desenvolvidos e organizados por outros.

Assim, ao longo das três décadas seguintes, não apenas a matemática e seu processo pedagógico, mas a Educação Matemática enquanto campo profissional e científico pagaria um alto preço em termos de estagnação e distanciamento entre os objetivos da educação e as realidades sócio-culturais brasileiras, além de manter o descompasso entre a produção brasileira e a mundial neste campo.

Como pontuam Fiorentini & Lorenzato (2006), o Brasil chegou à metade da década de 1980 sem programas de pós-graduação – mestrado e doutorado – regulares nesta área, sendo este um bom indicador do modo como a matemática estava sendo ensinada/aprendida na educação básica e média. Porém, isso começa a ser modificado na segunda metade dos anos de 1980, quando o ambiente de liberdade política foi conquistado, trazendo inúmeros benefícios para área.¹

Nesse sentido, aspectos sociais, antropológicos e lingüísticos tiveram grandes influências nas discussões curriculares do Brasil, como apontam os princípios expressos nos PCN's- Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (Brasil, 2001), “direcionamento do ensino fundamental para a aquisição de competências básicas necessárias ao cidadão e não apenas voltadas para a preparação de estudos posteriores”, assim como a “importância do desempenho de um papel ativo do aluno” e, “a formulação e a resolução de problemas como uma metodologia adequada para o ensino de matemática”. Do mesmo modo, é importante destacar as contribuições do Programa de Pesquisa Etnomatemática, que buscou relevar no processo de ensino-aprendizagem as necessidades acima mencionadas, propondo assim, uma ação pedagógica mais significativa. Portanto, tais princípios expressos nos PCN's e pela etnomatemática configuram uma mudança na concepção pedagógica vigente.

No que se refere à formulação e resolução de problema enquanto metodologia, o documento Pró-letramento destaca que:

Esta abordagem reúne as várias perspectivas hoje colocadas para o ensino de matemática: a **psicológica**, que admite ser a resolução de problemas que contribui para o desenvolvimento do pensamento criativo e flexível, isto é, aquele que encontra várias possibilidades de solução, em

¹ A exemplo disso, o Brasil conta atualmente com pesquisadores e estudos reconhecidos internacionalmente.

contraposição a um tipo rígido de pensamento que só consegue solucionar um problema dentro de um esquema aprendido, o que acontece em geral, no ensino de matemática, quando se trabalha os problemas como um exercício das operações; a **perspectiva cultural** que atribui a resolução de problemas à possibilidade de aprender conteúdos significativos para a vida; a **histórica** que considera a resolução de problemas o modo matemático de pensar a realidade. (Brasil, 2007, Fasc. 7, p.7)

Constatamos que atualmente a resolução de problemas é uma exigência na realidade de alunos e professores, nos aspectos micro e macro sociais. Um exemplo nos diz respeito à avaliação das competências e habilidades dos alunos (e consequentemente das práticas docentes) para resolverem problemas, presentes nos diversos exames oficiais como o Sistema de Avaliação do Ensino Brasileiro (SAEB), Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), Prova Brasil e o Programa Internacional do Sistema de Avaliação (PISA), sem contar nos exames estaduais como o Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP), as avaliações institucionais (como por exemplo, o Sistema de Avaliação Educacional ANEC/AVALIA), somente para mencionar algumas. Porém, os baixos índices nos resultados dos exames sinalizam que um dos problemas enfrentados atualmente por esta metodologia é que

Podemos encontrar nas salas de aulas duas perspectivas teóricas diferenciadas em relação a resolução de problemas. Uma delas considera os problemas como mero exercício a ser realizado após a explicitação dos conteúdos. Nesta perspectiva, a inserção dos alunos no mundo dos problemas matemáticos escolares tem sido determinada pela sequência de conteúdos apresentados nos livros didáticos, em que a resolução de problemas aparece com frequência após o trabalho desenvolvido com as operações aritméticas. A outra perspectiva compreende que a resolução de problemas é a “mola propulsora da matemática”, mobiliza conhecimentos, desencadeia a construção de outros e/ou atribui significado às situações matemáticas vivenciadas. (Brasil, 2007, Fasc. 7, p. 8 e 9).

Assim, o cenário atual nos desafia ao seguinte questionamento: como trabalhar com a metodologia de formulação e resolução de problemas? De que forma a utilização de tal metodologia interfere na organização de conteúdos, de sala de aula e nas relações entre professor/ aluno?

Dessa forma, numa abordagem sócio-construtivista, este artigo tem como objetivo refletir sobre o desenvolvimento de uma experiência de ensino-aprendizagem de matemática realizada no 3º ano do Ensino Fundamental na escola pública federal de Uberlândia. Para isso, buscamos compreender os contextos, modos de apresentação e organização, assim como o processo envolvendo as estratégias e hipóteses pessoais dos educandos na formulação e resolução de problemas.

Formulação e resolução de problemas: indicações conceituais

Discutir sobre a metodologia de formulação e resolução de problemas nos impõe a tarefa de apresentar como compreendemos estes conceitos e também, o que vem a ser problemas matemáticos. Contudo, a busca por uma definição do que seja um problema constitui-se um problema, pois cada sujeito tem compreensões particulares do que são problemas e quais são os modos mais adequados de resolvê-los.

É possível identificar a existência de três principais compreensões sobre resolução de problemas em situação de ensino-aprendizagem de matemática. A primeira, busca explicar como

os alunos compreendem e resolvem problemas e a segunda, busca ensinar técnicas de resolução de problemas. Já a terceira, considera todo o processo de ensino-aprendizagem da matemática voltado para a resolução de problema em termos de suas finalidades, quando defende que é um de seus principais objetivos instrumentalizar os educandos a resolverem problemas matemáticos cotidianos, que lhes são apresentados pela sua existência sócio-histórico-cultural.

Em conformidade com a primeira concepção apontada acima, o estruturalismo didático, muito presente no ensino da matemática, determina que a aprendizagem acontece de modo escalonado. Em termos da organização de conteúdos, pressupõe a existência de pré-requisitos de forma que os conteúdos são organizados dos mais elementares para os mais complexos, em níveis de dificuldades cada vez maiores. Nossas experiências no campo da educação (como professores ou formadores de professores da ed. infantil, dos ensinos fundamentais I e II, médio e superior) nos mostram que esta ainda é a concepção mais presente nas práticas docentes.

Ainda sobre a primeira concepção, encontramos com frequência a utilização de problemas característicos que, segundo Pro-letramento são:

(...) sugeridos após o trabalho com as operações aritméticas, tendo por objetivo a aplicação de técnicas anteriormente explicadas; o texto nem sempre é significativo para a criança, por não estar relacionado aos seus interesses e ao contexto social e cultural em que está inserida; a estrutura frasal, de parágrafos curtos, não se assemelha à linguagem utilizada pelo aluno, o que pode favorecer a incompreensão do texto; a forma como os dados são apresentados induz a criança a pensar numa operação aritmética a ser utilizada e envolve, portanto, a aplicação direta de um algoritmo; não exige estratégias por parte das crianças; tem uma única solução numérica.[...] Por isso, costumamos dizer que problemas como esses, devido às suas limitações são, na realidade, exercícios. (Brasil, 2007, Fasc. 7, p. 12)

No que se refere à segunda concepção, Polya (2006) estabelece um marco importante, quando busca ensinar técnicas de resolução de problemas tendo por base os processos cognitivos observados em bons resolvedores de problemas – em geral, matemáticos renomados.

Em consonância com a terceira concepção, os estudos etnomatemáticos mostram que as questões sócio-culturais desempenham um papel preponderante quando se tem à frente a matemática e seu processo pedagógico de ensino-aprendizagem e, particularmente, a metodologia de formulação e resolução de problemas. Os estudos de D'Ambrosio (1993, 1998, 2001) nos alertam sobre os riscos inerentes às generalizações sobre modos únicos de pensar, de resolver problemas, entre outros, que trazem em sua essência elementos culturais de certos grupos. Suas teorizações leva-nos a considerar o processo pedagógico em termos sócio-histórico-cultural inerente ao grupo de educandos, localmente, partindo de suas raízes culturais, com vistas ao global.

Complementarmente a esta discussão, Ernest (Apud, Domite, 1999), aponta distinções sobre as metodologias de resolução de problemas e formulação de problemas. Para este teórico, a primeira relaciona-se a uma compreensão e formulação à priori do problema ou da pergunta, elaborada pelo professor. Já na formulação de problemas, o fato da pergunta ser formulada pelo grupo “reflete-se em dar poder aos alunos na sala de aula, primeiro epistemologicamente, e em última análise, social e politicamente, através de uma consciência crítica do papel da matemática na sociedade” (Ernest, Apud Domite, 1999, p. 23). Para o autor, estas compreensões impõem diferenças em termos de encaminhamentos pedagógicos. No primeiro caso, a resolução de

problemas nos remete a relações verticais entre professores e alunos, quando o primeiro determina o que estes devem desenvolver. Já no segundo caso, esta relação é marcada pela horizontalidade, de modo que as orientações e os tipos de problemas são resultados de negociações entre professor e alunos.

Em todo caso, em termos práticos, no cotidiano da sala de aula, estas distinções podem ser facilmente diluídas. Isso porque, caso assumíssemos de modo estanque tais diferenciações, como apontado acima, estaríamos defendendo implicitamente que as alterações/modificações de práticas pedagógicas seriam relativas apenas a métodos e técnicas adotadas pelos docentes. Mas, como nos adverte Freire,

Se a educação libertadora fosse somente uma questão de métodos, então o problema seria mudar algumas metodologias tradicionais por outras mais modernas. Mas não é esse o problema. A questão é o estabelecimento de uma relação diferente com o conhecimento e com a sociedade. (Freire & Shor, 2002, p. 48)

Assim, a formulação e resolução de problema assumem, no âmbito da experiência de que trata esta experiência, um significado próprio relativo à: compreensão do problema como ponto principal de partida das situações de ensino aprendizagem de matemática; ao contexto sócio-cultural, às necessidades e desejos do grupo de educandos e à compreensão da matemática enquanto uma produção humana, em constante transformação.

Ainda, esta concepção pauta-se em relações pedagógicas horizontais, dialógicas e democráticas, entre professor e alunos. Ou seja, mesmo havendo necessidade do professor ter certa clareza sobre os objetivos da educação, não cabe a ele manipular os educandos e, muito menos, abandoná-los à própria sorte. A diretividade – responsável e democrática- é, em essência, o que define a ação docente (Freire & Shor, 2002).

Pautados nesses preceitos, não consideramos como algo importante se o problema é proposto pelos educandos ou pelo docente, pois partimos do pressuposto que o professor está afinado com a realidade sócio-cultural de seus alunos. Consideramos então, como problema matemático, situações que despertem a curiosidade, o desejo e a vontade dos educandos para solucioná-las, que envolva e mobilize processos de planejamento, a utilização de instrumentos teóricos/práticos e avaliação das ações e conhecimento construídos ao longo do processo, tento a matemática como uma ferramenta, um instrumento para isso.

A experiência em questão: apresentação e análise

Neste artigo, trazemos a apresentação e a análise de uma situação- problema desenvolvida por uma professora regente de 25 alunos (composto por 14 meninas e 11 meninos, todos com idade entre 8 e 9 anos), do 3º ano do Ensino Fundamental I, da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia – ESEBA, Uberlândia, MG, realizadas no final do segundo e início do terceiro trimestres do ano de 2010².

Vale ressaltar que a escola aqui mencionada é de Aplicação, voltada ao ensino, pesquisa e extensão e o ingresso discente é efetivado por meio de sorteio, garantindo assim a diversidade

² A escola acima citada trabalha com a proposta da trimestralidade, sendo o segundo trimestre iniciado em 17/05/2010 e finalizado em 27/08/2010 e o terceiro trimestre iniciado em 01/09/2010 e finalizado em 17/12/2010. Sendo a professora regente uma das autoras deste trabalho; formada em pedagogia e especialista (arte-educação).

cultural e social dos alunos. Os relatos abaixo explicitados referem-se a uma sequência didática desenvolvida ao longo de 10 aulas de 60 minutos cada e contemplam os conteúdos previstos para aquele momento: a introdução da multiplicação e posteriormente, a divisão.

Todos os alunos possuem livros didáticos de Ciências, Matemática, Português, Geografia e História, mas estes não são utilizados como único recurso didático, nem são seguidos nas sequências sugeridas pelos autores, pois a proposta pedagógica da ESEBA tem como princípio o trabalho coletivo das áreas paralelamente à autonomia docente e o aprendizado significativo.

A autonomia docente é fundamental, pois é ela que, quando comprometida, garante um planejamento capaz de prever a demanda do grupo, diversificar as atividades conforme a necessidade, intervir diferenciadamente conforme as hipóteses e as realidades apresentadas pelos alunos. Por isso, fica a critério do professor o modo como utilizará e/ou adaptará os conteúdos e atividades previstas nos livros. Contrariamente a isso, a ausência de autonomia dificulta as tomadas de decisões docentes que muitas vezes segue linear e fielmente as páginas dos livros didáticos. A exemplo disso, o livro didático adotado no ano de 2010 na escola mencionada, propõe a introdução da multiplicação do seguinte modo:

A multiplicação compreende três idéias: soma de parcelas iguais, representação retangular e cálculo de possibilidades.[...] Nesta unidade vamos construir o conceito de multiplicação a partir de situações-problema. Utilizando o recurso das várias representações da multiplicação, iniciaremos a fixação dos fatos fundamentais – a tabuada [...] É importante salientar que, embora a memorização da tabuada seja indispensável por ser um instrumento na resolução de problemas utilizando as técnicas operatórias, esse é um processo lento. (Sanchez & Liberman, 2008, p.39)

Nesse caso, as autoras do livro compreendem que a tabuada é o ponto de partida para a resolução de problemas que envolvam multiplicação, e no capítulo posterior, a divisão.

A professora, contrariamente a essa sequência, optou por introduzir a multiplicação e a divisão simultaneamente, utilizando como ponto de partida a formulação e resolução de problemas a partir de vivências, jogos e utilização de materiais concretos. A decisão da professora pautou-se na observação e avaliação cotidiana e processual que fazia de seus alunos, assim como a crença de que:

Atividades que levam à formação de um conceito devem ser baseadas em experiências concretas, nas quais os alunos terão oportunidade de construir e, com o tempo, aperfeiçoar e transferir tais conceitos. A professora ou professor deve proporcionar à criança múltiplas oportunidades de trabalho com material concreto para que ela chegue à representação de seus fatos básicos, compreendendo o significado da operação. (Brasil, 2007, Fasc. 2, p.14)

Muitos trabalhos e particularmente nossas experiências têm mostrado que é possível subverter a estrutura soma-subtração-multiplicação-divisão. No que se refere à organização curricular da matemática do ensino fundamental e médio, as pesquisas sobre etnomatemática e modelagem matemática (Santos, 2002; Fantinato, 2003; entre outros) têm mostrado que outras organizações curriculares distante da estruturalista podem apresentar ganhos mais efetivos em termos de uma aprendizagem significativa e afinada com as realidades sócio-culturais dos educandos.

O embate metodológico entre a professora e sua concepção e a proposta das autoras do livro didático não fizeram com que o livro fosse *engavetado*, mas seu uso foi reservado para um outro momento.

Compreendendo o significado da multiplicação como cálculo das possibilidades.

Havia certo tempo que os alunos demonstravam grande interesse pelos hábitos da professora e de pessoas ligadas à ela, em especial, seus familiares. O assunto sempre surgia nas rodas de conversa³. Assim, partindo do interesse de seus alunos por seus familiares, a professora decidiu introduzir a multiplicação por meio do cálculo de possibilidades, utilizando como material concreto, as roupas de seus familiares. Assim, dividiu os alunos em 4 grupos (heterogêneos nas suas hipóteses e compreensões) com 6 alunos cada, recebeu os seguintes materiais:

Tabela 1

Distribuição de materiais por grupos

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
4 peças de roupas do marido da professora, sendo: 1 calça, 1 bermuda, 2 camisetas (verde e vermelha)	7 peças de roupas da professora, sendo: 1 vestido, 1 calça, 2 casacos (jeans e preto), 2 camisetas (branca e vermelha), 1 saia	8 peças de roupas da filha maior da professora, sendo: 2 calças (uniforme e branca), 3 camisetas (preta, verde, uniforme), 2 bermudas (branca e jeans), 1 bolero	6 peças de roupas da filha menor da professora, sendo: 1 bermuda, 2 camisetas (rosa escuro e rosa claro), 1 casaco, 1 saia, 1 calça legging

O objetivo da atividade era fazer, usando as peças recebidas, a maior quantidade de combinações possíveis, escolher uma forma de registro e apresentá-la aos outros grupos.

O grupo 1 fez quatro combinações possíveis, utilizando quatro peças de roupas. Durante a atividade se questionaram se poderiam fazer as combinações “só calça” e “só bermuda”, pois alguns homens não usam camisetas, porém, descartaram esta proposta. Optaram, como modo de registro, por fazer o desenho em miniatura de cada peça de roupa e apresentaram as combinações na lousa.

A professora questionou os demais grupos se haveria outras combinações e socializou a hipótese levantada pelo grupo 1, durante o processo, de não utilizar as camisetas nas combinações. Com exceção de dois meninos, os restantes dos alunos não consideraram isso uma “boa ideia”. Percebemos, com este fato, que a questão cultural, social e institucional do “não uso de camisetas nos homens” prevaleceu sobre o desafio que a atividade propunha: fazer o máximo de combinações possíveis.

Tabela 2

³ A roda de conversa é uma atividade permanente, que ocorre no primeiro momento da aula e é destinada às conversas espontâneas e coletivas do grupo. As atividades permanentes são assim compreendidas: atividades que acontecem ao longo de um determinado período de tempo porque são importantes para o desenvolvimento de procedimentos, de hábitos ou de atitudes. É o caso de atividades como: roda de conversa, leitura diária feita pelo professor, roda semanal de leitura, oficinas de produção de texto, hora das notícias, dia da biblioteca, parque, etc (Lerner, 2002). Nesse sentido, foram além de atividade permanente, uma metodologia utilizada no encaminhamento/desenvolvimento das atividades pedagógicas em questão.

Esquema das combinações realizadas pelo Grupo 1.

	<u>Calça</u>	<u>Bermuda</u>
<u>camiseta vermelha</u>	calça e camiseta vermelha	bermuda e camiseta vermelha
<u>camiseta verde</u>	calça e camiseta verde	bermuda e camiseta verde

Outro fato interessante é que, embora os grupos fossem mistos, houve descontentamento por parte das meninas que ficaram no grupo da roupa masculina e por parte dos meninos que ficaram no grupo das roupas femininas.

O grupo 2 fez dezenove combinações, utilizando sete peças de roupas. Durante a atividade este grupo vestiu um “manequim” feito com mochilas e lancheiras. Após um período, as meninas desse grupo decidiram “vestirem-se⁴”, pois era mais fácil do que vestir o manequim, que “se desmanchava toda hora”. Decidiram também utilizar o estojo como “seios”, subiram na cadeira para aumentar suas estaturas e passaram batom. A apresentação para o restante dos grupos configurou-se num desfile de combinações, feito por todas as meninas do grupo 2 e o registro na lousa, realizada pelos meninos do grupo através da listagem numérica: 1- *calça com a camiseta branca*, 2- *vestido sozinho*, 3- *vestido com casaco*, etc.

Tabela 3

Esquema das combinações realizadas pelo Grupo 2

	<u>Vestido</u>	<u>Calça</u>	<u>Saia</u>
	Vestido		
Casaco jeans	Vestido e Casaco jeans	Calça e Casaco jeans	Saia e Casaco jeans
Casaco preto	Vestido e Casaco preto	Calça e Casaco preto	Saia e Casaco preto
Camiseta branca		Calça e Camiseta branca	Saia e Camiseta branca
Camiseta vermelha		Calça e Camiseta vermelha	Saia e Camiseta vermelha
Casaco jeans + Camiseta branca		Calça, Camiseta branca e Casaco jeans	Saia, Camiseta branca e Casaco jeans
Casaco preto + Camiseta branca		Calça, Camiseta branca e Casaco preto	Saia, Camiseta branca e Casaco preto
Casaco jeans + Camiseta vermelha		Calça, Camiseta vermelha e Casaco jeans	Saia, Camiseta vermelha e Casaco jeans
Casaco preto + Camiseta vermelha		Calça, Camiseta vermelha e Casaco preto	Saia, Camiseta vermelha e Casaco preto

A professora questionou os demais grupos se haveria outras combinações. A resposta foi negativa e alguns alunos até exclamaram: - *Que isso! Você acha pouco dezenove combinações?* Em seguida, perguntou então, porque o grupo não optou pela combinação “vestido e camiseta” e as crianças responderam, quase em coro: - *Nunca vimos alguém usar camiseta com vestido. Deve ficar ridículo!* Outra aluna complementou: - *Eu já vi uma mulher usando vestido com blusa de lã, mas não era porque ela queria, era porque ficou muito frio, de repente. Ela não teve escolha!* A docente retomou o objetivo da atividade, porém os alunos compreendiam que “combinações

⁴ Resolução de problemas e jogo (**aqui considerado também como jogo simbólico**), sob esta perspectiva, podem provocar um encontro pedagógico onde professor e aluno interagem de modo a desenvolver pensamento, linguagem e afetividade.

possíveis” não eram somente “combinar peças de roupas”, mas “combinar peças de roupas do modo como são usadas”.

A professora fez mais uma pergunta: - *Porque as mulheres podem usar somente uma peça de roupa como combinação, no caso, o vestido e vocês não aceitaram que os homens usassem só a bermuda ou a calça?* A resposta foi: - *Porque as mulheres não estão mostrando os seios e os homens não têm seios, mas ninguém deixa entrar em banco, loja, escola, trabalho se tiver sem camisa. Tem que ter educação!*

Mais uma vez pudemos perceber o quanto a questão cultural e social se sobrepôs à comanda da atividade.

O grupo 3 fez dezesseis combinações, utilizando oito peças de roupas. As combinações foram feitas sobre as carteiras e o registro foi a “memória de uma aluna”, que jurava na apresentação, *não esquecer nada!* O grupo 3, embora tenha criado as combinações coletivamente, centralizou nesta aluna a responsabilidade pela apresentação.

Tabela 4

Esquema das combinações realizadas pelo Grupo 3

	Calça branca	Calça uniforme	Bermuda branca	Bermuda jeans
Camiseta uniforme	Calça branca e Camiseta uniforme	Calça uniforme e Camiseta uniforme	Bermuda branca e Camiseta uniforme	Bermuda jeans e Camiseta uniforme
Camiseta preta	Calça branca e Camiseta preta	-----	Bermuda branca e Camiseta preta	Bermuda jeans e Camiseta preta
Camiseta verde	Calça branca e Camiseta verde	-----	Bermuda branca e Camiseta verde	Bermuda jeans e Camiseta verde
Bolero + Camiseta uniforme	-----	-----	-----	-----
Bolero + Camiseta preta	Calça branca, Bolero e Camiseta preta	-----	Bermuda branca, Bolero e Camiseta preta	Bermuda jeans, Bolero e Camiseta preta
Bolero + Camiseta verde	Calça branca, Bolero e Camiseta verde	-----	Bermuda branca, Bolero e Camiseta verde	Bermuda jeans, Bolero e Camiseta verde
Bolero	-----	-----	-----	-----

A professora questionou os demais grupos se haveria outras combinações possíveis e dessa vez não houve consenso entre os alunos, pois alguns achavam que o bolero poderia ser usado com a camiseta de uniforme e a calça de uniforme poderia ser usada com todas as camisetas. O grupo 3 não aceitou este argumento, pois “uniforme deve ser usado sozinho” e “serve para ir a determinada escola”. Se reaproveitado, serve somente como “pijama” ou “roupa velha”.

O grupo 4 fez dezesseis combinações possíveis, utilizando 6 peças de roupas. Este grupo tirou fotos com expressões de “bebê”, pois as roupas eram para a faixa etária de 3 anos. A apresentação para o restante dos grupos configurou-se na exposição das combinações nas carteiras, e o tom da fala era “infantilizado”, com coros dos demais alunos (*ohhhhh, que fofo!*). O registro foi realizado na folha de sulfite, com desenhos das combinações prontas.

Tabela 5

Esquema das combinações realizadas pelo Grupo 4

	Bermuda	Saia	Calça legging	Saia e Calça legging
--	---------	------	---------------	----------------------

Camiseta rosa	Bermuda e Camiseta rosa	Saia e Camiseta rosa	Calça legging e Camiseta rosa	Saia, Calça legging e Camiseta rosa
Camiseta rosa escura	Bermuda e Camiseta rosa escura	Saia e Camiseta rosa escura	Calça legging e Camiseta rosa escura	Saia, Calça legging e Camiseta rosa escura
Casaco	-----	-----	-----	-----
Camiseta rosa + casaco	Bermuda, Camiseta rosa e casaco	Saia , Camiseta rosa e casaco	Calça legging, camiseta rosa e casaco	Saia, Calça legging, Camiseta rosa e casaco
Camiseta rosa escura + casaco	Bermuda, Camiseta rosa escura e casaco	Saia, Camiseta rosa escura e casaco	Calça legging, Camiseta rosa escura e casaco	Saia, Calça legging, Camiseta rosa escura e casaco

Assim, as aulas seguiram a seguinte sequência: 1) sistematizar os registros utilizando a tabela construída em dois momentos: o primeiro pelos grupos, em cartolina, utilizando tiras escritas com o nome das peças e depois pela professora na lousa, com o auxílio dos demais alunos; 2) resgatar as etapas do trabalho a partir da leitura fotográfica e criar legendas para as imagens; 3) produzir um texto coletivo, explicitando as etapas do trabalho; 4) revisar a produção textual, coletivamente; 5) fundamentar a atividade “Compreendendo o significado da multiplicação como cálculo das possibilidades” no registro coletivo; 6) analisar, em duplas, as semelhanças e diferenças entre a atividade vivenciada e os exercícios propostos no livro didático; 7) resolver os exercícios propostos pelo livro, individualmente; 8) registrar no caderno a avaliação do trabalho.

No que se refere aos itens 7 e 8 do planejamento da professora, nenhum aluno demonstrou dificuldade para realizar a atividade proposta, nem tampouco resolveram os exercícios do livro mecanicamente, pelo contrário, estabeleceram conexões com situações cotidianas – *Veja, podemos fazer a tabela do lanche da escola!*.

Concluimos que o fato dos alunos refletirem e estabelecerem conexões num problema, pode ser interpretado de diferentes formas, porém foi atribuído por nós como consequência da escolha feita pela professora, por iniciar o conteúdo utilizando materiais concretos e se opondo a seguir o manual de orientações do livro, que considera o cálculo de possibilidades como a etapa “final”, após o ensino das tabuadas, assim como o estudo da soma de parcelas iguais e representação retangular. Ora, nada impede de escolhermos caminhos diferentes, desde que tenhamos clareza do lugar que nossos alunos *estão* e onde queremos *chegar*.

Análise, resultados e conclusão

Na concepção estruturalista de ensino é comum que problemas envolvendo cálculo de possibilidades sejam apresentados do seguinte modo:



Figura 1. (Sanchez & Liberman, 2008, p. 140). Exercício proposto no livro didático de matemática que tem como objetivo associar o cálculo de possibilidades ao conceito de multiplicação e lembrar que a adição de parcelas iguais pode ser representada por uma multiplicação.

A resolução de problemas apresentados assim geralmente pressupõe respostas únicas, realizadas mecanicamente e sistematizadas por meio de técnicas da soma de parcelas iguais ($3+3$ ou $2+ 2+2$ ou 2×3 ou 3×2) ou na representação de desenhos feitos na própria tabela. Em relação à atividade desenvolvida pelos alunos, ainda sob esta abordagem estruturalista, os resultados seriam: Grupo 1, 4 combinações possíveis (o grupo realizou 4 combinações); Grupo 2, 24 combinações possíveis (o grupo realizou 19 combinações); Grupo 3, 28 combinações possíveis (o grupo realizou 16 combinações); Grupo 4, 20 combinações possíveis (o grupo realizou 16 combinações). Vale enfatizar que as quantidades de combinações construídas pelos alunos relevavam mais do que simplesmente combinar peças de roupas, mas analisar criticamente a sua aceitação social (tendo como parâmetros seus valores construídos). Qualitativamente, suas interpretações transcendem à mera questão da combinatória inerentes à atividades similares geralmente apresentadas em livros.

Portanto, quando a professora utilizou como recurso metodológico a formulação e resolução de problemas percebemos modificações significativas no que se refere a:

1) Utilização de diferentes linguagens – linguagem verbal, oral ou escrita (roda de conversa, produção de textos), imagem visual (desenho, fotografia) ou linguagem corporal (mímica). Pelo uso destas e outras linguagens, os alunos comunicaram-se, expressaram e defenderam as suas idéias, olharam o mundo, as outras pessoas e a si próprias, compreenderam e geraram informações.

2) Relação professor/aluno: ao propor um problema que partisse da curiosidade dos alunos (sobre os seus familiares), a professora possibilitou uma aproximação pautada na construção de vínculo, na manipulação de materiais concretos, na vivência por meio dos jogos simbólicos e no desafio de solucionar um problema utilizando as estratégias pessoais e grupais. A postura da professora diante dos questionamentos, dos registros e das dificuldades dos alunos foram fundamentais para o processo de investigação docente frente às diferentes estratégias dos alunos e os encaminhamentos didáticos posteriores. A professora acompanhou todos os grupos, realizou intervenções adequadas nos momentos do desenvolvimento e apresentação e propôs questionamentos que poderiam ou não modificar os resultados.

3) Ensino: o problema proposto estava em sintonia com a possibilidade de resolução do grupo de alunos. Eles mostraram-se motivados e criativos tanto nas estratégias de resolução como na forma de registrar. Ao final de todas as etapas da sequência didática, tinham um leque de possibilidades de registros, incluindo o modo convencional, e compreendiam a multiplicação nesta perspectiva.

4) Aprendizagem: os alunos conseguiram explicar oralmente os procedimentos realizados, assim como resolveram os problemas de maneira cooperativa, respeitando as idéias e argumentos dos colegas. Criaram modos originais de apresentarem seus resultados, discutiram os problemas enfrentados durante o processo, explicaram suas escolhas no que se refere às estratégias e registros e comunicaram seus processos e resoluções.

Nesse sentido, defendemos que o desenvolvimento de habilidades e competências de resolver problema é uma construção individual e coletiva, cabendo à escola propiciar condições para que tal habilidade seja explorada e desenvolvida. Vale pontuar que outras atividades foram encaminhadas pela docente e que estão em concordância com o que foi apontado anteriormente.

A experiência evidenciou também que a metodologia de formulação e resolução de problemas não é casual, esporádica dentro de uma estrutura didática rígida, mas é uma metodologia que tem atrelada a si a continuidade, o envolvimento, o planejamento sintonizado com as necessidades e um modo característico de construir conhecimento.

Sabemos que as limitações do estudo dizem respeito às possíveis generalizações de uma experiência, tendo em vista que ela é relativa às concepções pedagógicas da professora, ao grupo sócio-cultural aos quais os alunos pertencem, à gestão da escola e organização curricular, a autonomia docente, entre outros. Contudo, vale repetir, como menciona Freire (2002), que a transformação não é somente uma questão de mudança de método e técnica, mas uma transformação no modo como o docente se relaciona e interage consigo, com os alunos, com a sociedade e com o conhecimento.

Bibliografia e referências

- Brasil. (2001). Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil. (2007). Fascículo 2, Operações com números Naturais. *Pro-letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Matemática*. - Ed. rev. ampl. incluindo SAED/Prova Brasil Matriz de Referência/ Secretaria de Educação Básica - Brasília: MEC/SEB.
- Brasil. (2007). Fascículo 7, Resolver problemas: o lado lúdico do ensino da matemática. *Pro-letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Matemática*. - Ed. rev. ampl. incluindo SAED/Prova Brasil Matriz de Referência/ Secretaria de Educação Básica - Brasília: MEC/SEB.
- D'Ambrosio, U. (1993). *Etnomatemática. Arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo: Ed. Atual.
- _____. (1998). *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas,: Ed. Papirus.
- _____. (2001). *Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Ed. Autêntica.
- Domite, M. C. S. ou Memndonça, M. C. D. (1999). Resolução de Problemas pede (re)formulação . In: Abrantes, P.; Ponte, J. P. da. (Org.). *Investigação Matemática na sala de aula e no currículo*. Lisboa, Associação dos Professores de Matemática-APM, 1999, v. 1, p. 15-34.
- Fantinato, M. C. C. B. (2003). A Construção de Saberes matemáticos por Jovens e Adultos Trabalhadores do Ensino Supletivo Noturno. Tese Doutorado. Universidade de São Paulo: São Paulo.
- Florentini, D.; Lorenzato, S. (2006). *Investigação em educação matemática: percurso teórico metodológico*. Campinas: Ed. Autores Associados.

Freire, P. ; Shor, I. (2002). *Medo e ousadia*. São Paulo: Ed. Paz e Terra.

Lerner, D. (2002), É possível ler na escola? In: Ministério da Educação, Secretaria Educação Fundamental. *Programa de Formação de Professores Alfabetizadores*, M2UET3, Brasília: MEC/SEF.

Polya, G. (2006). *A Arte de resolver Problemas*. Rio de janeiro, Editora Interciência.

Sanchez, L. B.; Liberman, M. P. (2008). *Fazendo e Compreendendo Matemática*. Manual do Professor. 3º ano. - 3 ed. reform.- São Paulo: Saraiva.

Santos, B. P. (2002). *A etnomatemática e suas possibilidades pedagógicas: algumas indicações pautadas numa professora e em seus alunos e alunas de uma 5ª série*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo: São Paulo.