RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM UMA TURMA DE 8º ANO: O PROBLEMA DA PROPORÇÃO

Elaine Cristina Sturion
Unespar/Fecilcam
elaine_sturion@hotmail.com

Karina Dezilio
Unespar/Fecilcam
karinadezilio@hotmail.com

Ronalti Walaci Santiago Martin
Unespar/Fecilcam
ronaltiwalaci@hotmail.com

Suzana Domingues da Silva
Unespar/Fecilcam
suzana369@hotmail.com

Willian Beline - OR
Unespar/Fecilcam
wbeline@gmail.com

Resumo:
O presente trabalho[1] refere-se ao relato da aplicação de uma atividade de Resolução de Problemas em uma turma do oitavo ano da rede pública de ensino do município de Campo Mourão - PR. A Resolução de Problemas como estratégia de ensino e aprendizagem de matemática é uma metodologia pouco explorada em sala de aula e que alcança resultados muito interessantes com relação à autonomia do pensamento dos alunos para solucionar problemas. Para a realização da atividade utilizamos um problema do banco de questões do PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes intitulado *"Concentração de Medicamentos"*. Utilizamos para a coleta de dados a produção escrita dos alunos e as observações feitas em sala durante a realização da atividade. Observamos que os alunos tinham dificuldades quanto à interpretação do problema e a aplicação de estratégias em Matemática, embora tenham relembrado dos métodos a serem utilizados não lembravam como aplicá-los, sendo necessárias algumas intervenções de nossa parte na atividade.

Palavras-Chave: Resolução de Problemas; Docência; Educação Matemática; Proporção; Ensino Fundamental.

1. Introdução

A Resolução de Problemas visa aos alunos resolver problemas não rotineiros. Tais problemas são resolvidos a partir do conhecimento prévio que o aluno possui, não há uma

[1] Este trabalho é resultado do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Estadual do Paraná – Campus de Campo Mourão vinculado ao curso de Matemática.

forma ou regra para resolvê-los.

A Resolução de Problemas promove mudanças em relação ao ensino da Matemática, fazendo com que a didática de ensinar e aprender não sejam mais a mesma. Procuramos apresentar aos alunos uma nova maneira de ver a Matemática, levando-os a desenvolver e a criar estratégias próprias de resolução, mostrando que a Matemática pode fugir do formalismo tradicional. O presente relato traz uma reflexão sobre o quanto é importante trabalhar com outras estratégias de ensino para ensinar matemática.

2. Resolução de Problemas como Processo Didático

A Resolução de Problemas empregada como uma estratégia de ensino-aprendizagem de matemática caracteriza-se por uma postura de inconformismo diante do problema proposto. Ela permite ao aluno traçar estratégias próprias de resolução, exigindo "que o resolvedor combine seus conhecimentos e decida pela maneira de usá-los em busca da solução" (DINIZ, 2001, p. 89). Além de se tratar de uma atividade em equipe, favorecendo a interação entre os alunos, torna as aulas de matemática mais interessantes e desafiadoras, desenvolvendo o senso crítico dos alunos ao fazer com que levantem hipóteses para chegar à solução do problema.

O problema a ser aplicado precisa ter um propósito e não ser escolhido aleatoriamente, pois para se obter resultado com a Resolução de Problemas o professor precisa fazer um bom uso dela. Ao utilizá-la como metodologia o professor tem que tomar uma postura diferente diante dos alunos, sendo um mediador do problema, fazendo questionamentos aos alunos que os levem a pensar sobre a estratégia de resolução adotada.

De acordo com Onuchic e Allevato (2004), Van de Walle (2001) afirma que para se ensinar Matemática através da Resolução de Problemas uma aula deve ser compreendida de três partes: antes, durante e depois.

> Para a primeira parte, o professor deve garantir que os alunos estejam mentalmente prontos para receber a tarefa e assegurar-se de que todas as expectativas estejam claras. Na fase "durante", os alunos trabalham e o professor observa e avalia esse trabalho. Na terceira, "depois", o professor aceita a solução dos alunos sem avaliá-las e conduz a discussão enquanto os alunos justificam e analisam seus resultados e métodos. Então o professor formaliza os novos conceitos e novos conteúdos construídos (ONUCHIC; ALLEVATO, 2004, p.221).

É na terceira fase que se verifica que há vários modos de se resolver o mesmo problema. Schoenfeld (1997) entende que é preciso mostrar aos alunos os diferentes tipos de resolução do problema, mostrar-lhes que não existe uma resposta e nem uma maneira só de se chegar a ela. "Explicar aos alunos de onde vêm os argumentos – ou, melhor ainda, compreender os argumentos com eles, quando possível – pode ajudar a desmistificar a matemática e permitir-lhes enfrentá-la com menos medo e apreensão" (SCHOENFELD, 1997, p.22). Com as diferentes formas de resolução dos problemas os alunos podem debater porque esta ou aquela estratégia de resolução é mais adequada, desse modo os alunos são levados a participar da aula mais ativamente. Outro obstáculo que podemos encontrar nos alunos com dificuldades em matemática é a interpretação dos problemas.

Para Butts (1997) o maior obstáculo para o ensino da matemática "é traduzir a palavra escrita para uma forma matemática apropriada, de maneira que algoritmos adequados possam ser aplicados" (BUTTS, 1997, p.35). Se o aluno tiver dificuldades em entender o enunciado do problema a resolução deste fica comprometida. Preocupados com isso Barnett, Sowder e Vos (1997) sentem a necessidade de incentivar os alunos a ler e interpretar problemas. Eles consideram que incentivando os alunos a inventar problemas seja um bom começo para que desenvolvam suas capacidades de interpretação.

> [...] incentive as crianças a inventar, independentemente, problemas interessantes. Os problemas criados pelos alunos frequentemente serão de interesse dos outros alunos, e os processos envolvidos na concepção e na resolução desses problemas podem melhorar seu desempenho em outros problemas (BARNETT; SOWDER; VOS, 1997, p.133).

Ao fazer a leitura os alunos devem prestar atenção em palavras-chave no enunciado do problema o que contribui para a resolução deste. Temos que lembrar que algumas palavras no enunciado de um problema matemático não têm o mesmo significado que em um texto da língua portuguesa. Geralmente, essas palavras são as responsáveis por como será dada a solução do problema, logo, identificar tais palavras que indicam operações ou procedimentos conduzem a solução do mesmo.

Na próxima seção discutiremos como foi desenvolvida a atividade de Resolução de Problemas em sala de aula, apontando algumas estratégias utilizadas pelos alunos na resolução do problema.

3. Desenvolvimento da Atividade

A atividade de Resolução de Problemas foi aplicada em uma turma de 8º ano de um colégio da rede pública de ensino do município de Campo Mourão – PR. No dia da aplicação estavam presentes vinte alunos, os quais foram divididos em cinco grupos de quatros alunos cada, denominados da seguinte forma: Grupo A, Grupo B, Grupo C, Grupo D e Grupo E.

A atividade aplicada foi um problema retirado do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), intitulado "*Concentração de Medicamentos*". O tempo destinado ao problema foi de duas aulas de 50 minutos. O problema escolhido era composto por três questões, porém os alunos demonstraram dificuldades em compreender o problema e retirar os dados, o que resultou na resolução da primeira questão somente.

CONCENTRAÇÃO DE MEDICAMENTOS

Questão 1: Uma mulher hospitalizada recebe uma injeção de penicilina. A penicilina é decomposta progressivamente, de modo que, uma hora após a injeção, somente 60% da penicilina estará ativa. Este padrão se repete: ao final de cada hora, somente 60% da penicilina que estava presente no final da hora anterior permanece ativa.

Suponha que seja administrada, a esta mulher, uma dose de 300 miligramas de penicilina, às 8 horas da manhã. Complete a tabela abaixo mostrando a quantidade de penicilina que permanecerá ativa no sangue da mulher em intervalos de uma hora, no período das 8h às 11h da manhã.

Horário	8h	9h	10h	11h
Penicilina (mg)	300			

Quadro 1 - Problema utilizado para a realização da atividade.

Ao analisar as resoluções dos grupos notamos algumas semelhanças entre elas e as separamos em duas classes: *Classe 1: Relação entre Grandezas; Classe 2: Porcentagem.*

3.1. Classe 1: Relação entre Grandezas

Nessa classe se encaixam três grupos: A, C e E.

Notamos que dois grupos, C e E, inicialmente apresentaram dificuldades em retirar os dados do problema para resolvê-lo, eles sabiam que se tratava de um problema de proporção, mas na hora de retirar os dados não sabiam montar a 'regra de três' de forma adequada.

O Grupo C ao montar a 'regra de três' definiu as colunas como penicilina (mg) e horas (h), mas podemos notar que o valor 60 na coluna da penicilina corresponde a 60 % e não a miligramas, que é a grandeza de penicilina.

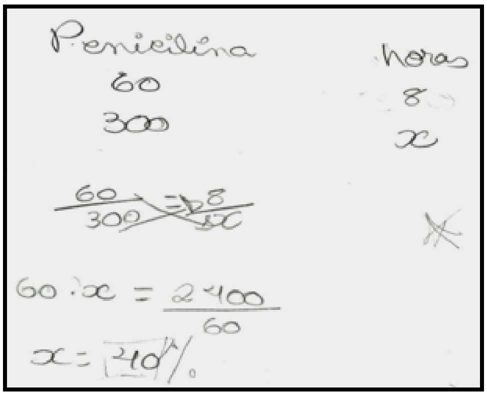

Figura 1. Resolução do *Grupo C*.

O Grupo E, também relacionou as grandezas penicilina e horas, mas da forma que foi montada a ‘regra de três’ eles não chegariam a solução do problema.

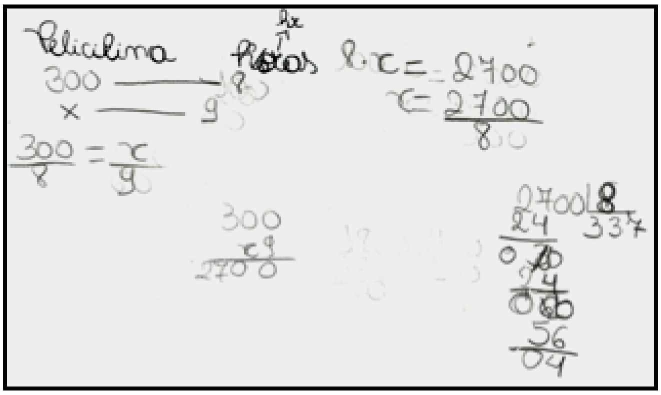

Figura 2. Resolução do *Grupo E*.

Os alunos perceberam que as soluções encontradas não eram coerentes e intervimos a pedido deles. Explicamos aos grupos a relação de proporcionalidade entre as grandezas, que eles deveriam associar na mesma coluna somente os valores numéricos com as mesmas grandezas. Eles compreenderam e conseguiram fazer a relação correta e, assim, chegar ao resultado correto.

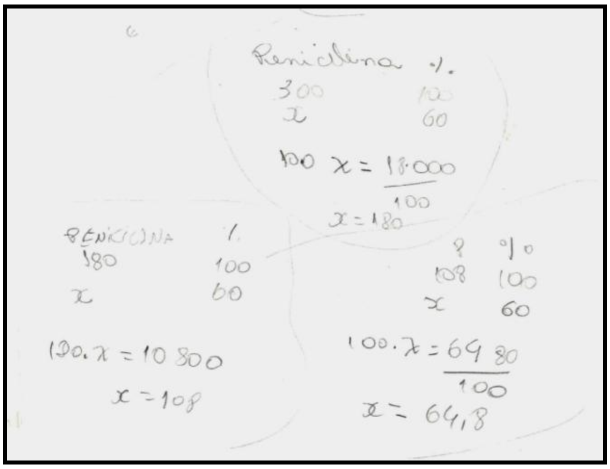

Figura 3. Resolução correta do *Grupo C*.

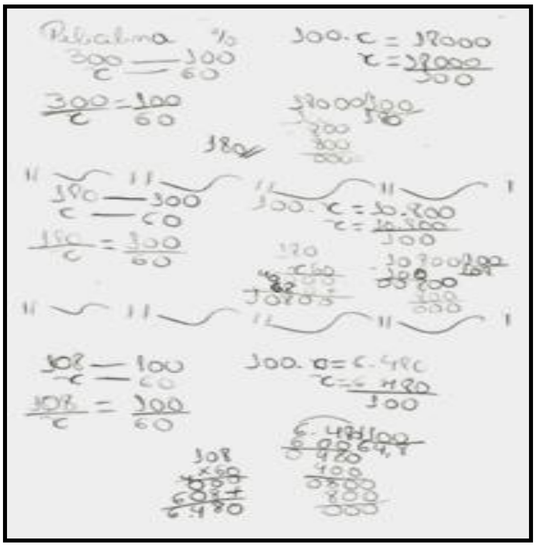

Figura 4. Resolução correta do *Grupo E*.

O Grupo A também apresentou dificuldades, mas diferentemente dos grupos C e E, não sabia por onde começar a resolver a questão. Então, explicamos para o grupo a relação de proporção, momento em que os integrantes do grupo lembraram do conteúdo, já explicado pelo professor de matemática da turma.

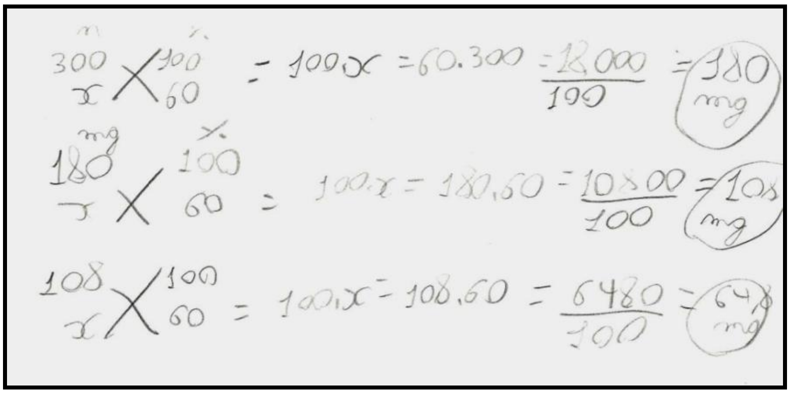

Figura 5. Resolução correta do *Grupo A*.

3.2. Classe 2: Porcentagem

Fazem parte dessa classe os grupos: D e B.

O Grupo D ao iniciar a resolução não utilizou a ‘regra de três’. O grupo percebeu que de cada 100mg 60% correspondia a 60mg, então 60% de 300mg correspondia a três vezes de 60mg, portanto 180mg em 9 horas.

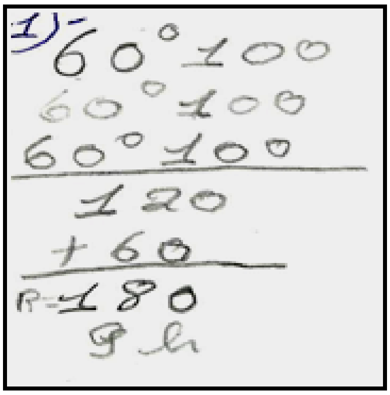

Figura 6. Resolução do *Grupo D*.

Ao dar sequência na resolução com o mesmo raciocínio o grupo se deparou com um problema: ele não conseguiu criar a mesma relação do cálculo anterior para achar a próxima resposta, mas acabou acertando a questão resolvendo a 'regra de três' de forma inconsciente como apresentado na imagem a seguir:

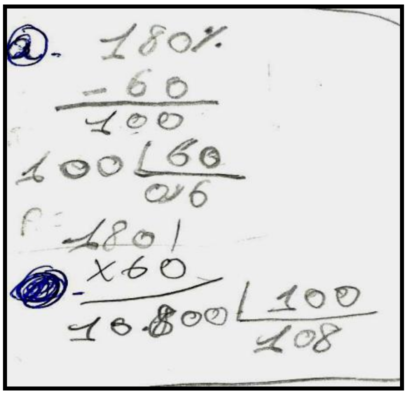

Figura 7. Na parte superior o grupo tentou adotar a mesma estratégia de resolução (sem sucesso), e na parte inferior podemos perceber que os cálculos são os mesmos da 'regra de três'.

O grupo não conseguiu dar sequência à resolução da questão. Diante disso, o grupo parou de resolver e começou a falar de outros assuntos, demonstrando desinteresse com relação à tentativa de resolver o problema, o que significa que quando os alunos não conseguem resolver o problema esperam pela resposta do professor, mostrando-se dependentes deste.

O Grupo B também se demonstrou desinteressado, então nos dirigimos ao grupo com questionamentos sobre o problema e eles começaram a resolver, porém quando nos afastamos somente um aluno deu continuidade à resolução do problema.

O único integrante do Grupo B que estava resolvendo o problema o fez de maneira diferente dos demais grupos. Primeiro o aluno B1 encontrou 1% de 300mg, em seguida multiplicou o valor encontrado por 60. Seu raciocínio estava correto a não ser pelo fato de que ao multiplicar um valor por 0 ele dava como resposta 1. Perguntamos a ele qual era o resultado da multiplicação de um número por zero, o aluno respondeu que era 1, mas um de seus colegas escutou nosso questionamento e disse para ele que era 0.

Resolvido esse problema o aluno pode chegar à resposta correta, e nos disse a seguinte frase:

Aluno B1: *"Pode sair, agora eu resolvo, não vou te dar o mérito".*

Era evidente que o aluno B1 sabia resolver a questão, e apesar de insistirmos para que anotasse sua resolução na folha ele fazia suas contas de cabeça ou com o auxílio da calculadora. A única anotação que temos do grupo é do cálculo de 1% de 300mg:

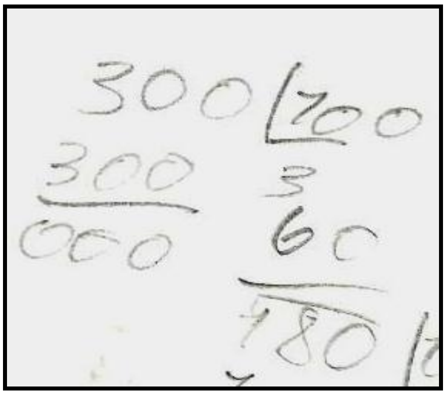

Figura 8. Anotação do *Grupo B*.

Para finalizarmos a aplicação da Resolução de Problemas resolvemos a questão com os alunos. Nesse momento alguns alunos foram ao quadro para mostrar como tinham resolvido o problema. Expomos as dúvidas e a maneira que todos haviam resolvido; sistematizamos o conteúdo de proporcionalidade e mostramos que a porcentagem pode ser representada de três maneiras: fração, decimal, e com o símbolo de porcentagem. Falamos também da relação que existe entre a matemática e o nosso dia-a-dia, finalizando nosso trabalho.

3.3. Algumas Reflexões Sobre a Atividade

Percebemos que a turma, até aquele momento, não havia trabalhado com Resolução de Problemas. Observamos também que alguns alunos demonstraram não saber trabalhar em grupo e desinteresse pela atividade, já outros se mostraram empenhados em resolver o problema, embora não souberam aplicar com êxito recordaram-se dos métodos matemáticos a serem utilizados. Também pudemos notar certa dependência dos alunos em relação ao professor, alguns alunos quando não conseguiam resolver o problema paravam e esperavam pela resposta do professor, já outros tentavam resolver o problema sem a ajuda deste.

Conforme abordado nos trabalhos de Butts (1997) e de Barnett, Sowder e Vos (1997), percebemos que os alunos demonstraram dificuldades em interpretar o problema ocasionando na resolução da primeira questão somente. Esse fato nos leva a pensar que os alunos precisam ser expostos a problemas que os levem a pensar e interpretar, logo, a leitura matemática entre os alunos deve ser praticada e incentivada.

4. Considerações Finais

Trabalhar com a Resolução de Problemas gera resultados satisfatórios, porém é necessário tempo para que o aluno se acostume com esse novo modo de ensinar matemática e também é preciso dar continuidade com o trabalho de Resolução de Problemas, pois ela se mostra adequada para a construção do conhecimento por parte do aluno ao fazer com que ele não seja tão dependente do professor.

Devemos compreender a importância da Resolução de Problemas como uma ferramenta útil na aprendizagem dos alunos, pois esta, além de fazer com que os alunos compreendam como resolver problemas matemáticos, permite que estes sejam capazes de encarar qualquer problema de uma forma diferente seja ele matemático ou não.

5. Agradecimentos

A CAPES pelo apoio financeiro por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) em convênio com a UNESPAR/FECILCAM. E ao colégio que colaborou com nosso trabalho ao ceder uma turma para a aplicação da atividade.

6. Referências

BARNETT, J. C.; SOWDER, L.; VOS, K. E. Problemas de livros didáticos: complementando-os e entendendo-os. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997, p.131-147.

BUTTS, T. Formulando problemas adequadamente. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997, p.32-48.

DINIZ, M. I. Resolução de Problemas e Comunicação. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas:** habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001, p.87-97.

SCHOENFELD, A. H. Heurísticas na sala de aula. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997, p.13-31.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (org.): **Educação Matemática:** pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004.