

A Metodologia da Resolução de Problemas na primeira série do Ensino Médio: Experiência e considerações

Cleonice Pereira Ferreira

Resumo:

Apresentamos neste artigo, uma experiência sobre o desenvolvimento dos conteúdos do primeiro semestre da primeira série do Ensino Médio utilizando, a metodologia de resolução de problemas em duas escolas estaduais do Município de Terra Roxa, Pr. O trabalho foi realizado privilegiando a contextualização dos conteúdos da série por meio de ações programadas, como apresentação de problemas com graduação variada de dificuldades e aplicação de diferentes estratégias, como linguagem simples evitando a não compreensão imediata do problema, incentivo às descobertas do aluno, a exposição de dificuldades e verificação da solução, a criação de novos problemas e identificação do erro. No início de cada conteúdo os problemas foram apresentados como um meio para se chegar à solução dos mesmos. Antes, porém eram estabelecidos tempos para que os alunos pudessem discutir e tentar chegar a um consenso da situação e concluir uma solução para o mesmo. Caso isso não acontecesse então nós fazíamos a intervenção mostrando uma das maneiras que seria a aplicação do conteúdo desejado. E assim foram trabalhados os conteúdos: Teoria dos conjuntos, definição de função, função polinomial do primeiro e segundo grau, função exponencial. Estes são alguns aspectos que intentamos apresentar neste texto.

Palavras-chave: resolução de problemas, situações problemas, contextualização dos conteúdos

Introdução

No Programa Desenvolvimento Educacional (PDE), no qual estamos inseridos. Os professores participantes recebem a denominação de professor PDE desenvolvido no estado do Paraná, cujo foco é a formação continuada em Educação, no primeiro período

realizado no primeiro semestre de 2007, afastados das atividades escolares, tivemos a oportunidade de desenvolver estudos e pesquisa em áreas que nos colocavam em cheque com a realidade escolar.

Consideramos relevante esse processo, pois, tendo em vista o processo de ensino e aprendizagem de matemática, consideramos ser válido procurar um caminho que vise à superação do ensino da Matemática como um conceito isolado, como linguagem abstrata apenas, quase mágica e sem interesse para o estudante. Para tanto, pensamos que um dos caminhos que devem ser perseguidos passa pela participação do aluno na leitura e análise da realidade e que o mesmo possa usar de conhecimentos matemáticos já adquiridos como instrumentos dessa análise colocando-o assim em confronto com o conhecimento científico e sua aplicação.

Em nossa prática escolar utilizamos de diversas metodologias de ensino de Matemática, entre elas podemos citar:

- Modelagem matemática: que consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real;
- Resolução de exercícios de fixação;
- Aulas explicativas pelo professor;
- Conteúdos acompanhados da história matemática, entre outras.

Essas metodologias, por sua vez, dão sua contribuição positiva ao ensino, porém nesse nosso estudo, privilegiamos a metodologia da resolução de problemas, bem como as diversas formas de apresentá-los. Através de leitura de diversos documentos, por exemplo podemos citar Érica Valéria Alves da Universidade de Santa Cecília, sobre as habilidades na solução de problemas, e a vivência com nossos colegas professores, percebemos que essas habilidades perfazem uma estratégia pedagógica bastante discutida entre educadores de todas as áreas, em especial da área de matemática.

Gostaríamos de ressaltar, que não comungamos da idéia, muitas vezes recorrente de que os conteúdos de matemática que foram construídos historicamente pela humanidade são irrelevantes, ou que deveriam ser relativizados no processo de ensino-aprendizagem, porém, enfatizamos que podemos usufruir de outras metodologias que possam proporcionar ao aluno situações que lhes coloquem em cheque-mate com sua capacidade de criar suas próprias estratégias de resolução de problemas, usando para isso operações matemáticas já estudadas ou criando novos caminhos de soluções, que possam vir a ajudá-lo a enriquecer suas bagagens matemáticas já adquiridas, é nesse sentido que consideramos a metodologia da resolução de problemas.

Após esse estudo teórico passamos para o segundo período do PDE, no segundo semestre do ano de 2007, onde elaboramos o material didático para que fosse aplicado junto aos alunos. Nesse material desenvolvemos um Objeto de Aprendizagem Colaborativa (OAC), material esse que depois de validado por uma equipe da Secretaria de Estado e Educação (SEED) do estado do Paraná ficará disponível no portal do dia a dia educação aos demais colegas educadores. Nesse material foi desenvolvido um dos conteúdos da série, Função Exponencial, utilizando a metodologia da resolução de problemas. Esse material foi elaborado em conjunto e partindo de idéias de um grupo de trabalho com professores em rede, denominado GTR, que fazia parte de um dos requisitos do programa PDE, iniciado no segundo período do PDE, segundo semestre de 2007 e encerrado no terceiro período do PDE, primeiro semestre de 2008, cujo objetivo era fazermos um trabalho de reflexão, trocas de experiências, discussão sobre vários temas que se encontra também disponíveis no portal dia a dia educação.

Introduzimos a metodologia de resolução de problemas, no início do ano letivo de 2008, ao iniciar os conteúdos programáticos, quando iniciamos o terceiro período do PDE, primeiro semestre de 2008, quando retomamos nossas atividades na escola, tínhamos

como objetivo a Implementação da Proposta de Intervenção na Escola pelo Professor-PDE, onde escolhemos uma turma, no nosso caso, primeira série do Ensino Médio dos colégios Estaduais Antônio Carlos Gomes e Presidente Arthur da Costa e Silva do Município de Terra Roxa, Pr.

Num primeiro momento, incentivamos os alunos no sentido de aceitação da proposta por nós adotada, para tanto, por meio de um problema sugerido, deixamos que eles montassem suas próprias estratégias resolução, procurando compreender os caminhos que pretendíamos construir a partir daí.

Nessa pesquisa, perseguimos a idéia de que os estudantes só se sentirão motivados a aprender Matemática, quando perceberem que não estão aprendendo a matemática pela matemática, mas pelo contrário, por meio de seu aprendizado, estão indiretamente descobrindo uma nova maneira de solucionar questões enfrentadas no seu dia-a-dia.

Com a realização da primeira etapa da experiência que foi a de sugerir uma situação problema procuramos identificar e analisar quais dificuldades os alunos apresentaram na formulação de estratégias de resolução de problemas e quais encaminhamentos foram por eles realizados. A partir de então, apresentamos problemas de graduação variada de dificuldades, ou seja, primeiro foram apresentados problemas de fácil compreensão em seguida problemas que exigissem mais debates e até mesmo resoluções mais elaboradas, para que os alunos fizessem a aplicação de diferentes estratégias. Os problemas no início eram apresentados com linguagem simples evitando a não compreensão do problema, procuramos criar um ambiente de cooperação, de busca, de exploração e descobertas. Nossa intenção, por meio do uso dessa metodologia é incentivar nos alunos o hábito da pesquisa, fazendo com que os mesmos procurem encontrar situações-problemas que se enquadrem dentro da sua realidade e que pudessem ser resolvidos com os conteúdos do primeiro ano do Ensino Médio.

No Ensino da Matemática a solução de problemas, tradicionalmente tem sido uma atividade desenvolvida após o ensino de um conceito, como forma de aplicação do conteúdo desenvolvido. Pensamos que essa prática constitui mais uma forma de resolução de exercícios. Esse procedimento, muitas vezes, ao invés de desenvolver o raciocínio lógico e a capacidade de interpretação de dados e situações, acaba gerando no aluno uma sensação de impotência, bloqueando a criação de meios e estratégias de resolução. O aluno habitua-se a ficar mais preocupado com as operações que terá que usar para resolver o problema do que com a interpretação da situação e com os processos envolvidos na sua solução. De acordo com Dante (1988):

Eles são resolvidos pela aplicação direta de um ou mais algoritmos anteriormente aprendidos. Não exigem estratégias para a solução. São problemas tradicionais que aparecem nos finais de capítulos dos livros didáticos. A solução do problema já está contida no próprio enunciado. A tarefa básica é transformar a linguagem usual para uma linguagem matemática adequada, identificando quais operações ou algoritmos são apropriados para resolver o problema. Esse problema tem como objetivo recordar e fixar os fatos básicos através dos algoritmos das quatro operações fundamentais e reforçar as relações entre estas operações e suas aplicações nas situações do dia-a-dia. De um modo geral, eles não suscitam a curiosidade do aluno e nem o desafiam. (p. 85)

Nas diferentes fases da educação, desde as séries iniciais às séries posteriores, percebemos por meio dos resultados obtidos nas avaliações oficiais aplicadas pelo Ministério da Educação e Cultura, MEC, como a Provinha Brasil, o Exame Nacional do Ensino Médio, ENEM, ou avaliações extra oficiais como a Olimpíada brasileira de Matemática, OBM. a necessidade dos alunos em obter habilidades e estratégias que lhes proporcionam a apreensão, de novos conhecimentos e não apenas conhecimentos prontos que fazem parte da nossa cultura. De acordo com Demo (1996)

A sociedade moderna, todavia, exige um cidadão capaz de estar à sua frente, comandando o processo exponencial de inovação, não correndo atrás, como se fora sucata. Enfrentar desafios novos, avaliar os contextos sócio-históricos, filtrar informações, manter-se permanentemente em processo de formação são responsabilidades inalienáveis para quem procura ser sujeito de sua própria história, não massa de manobra para sustentar privilégios alheios. (p. 32)

Dante (2003), cita como objetivos na resolução de problemas:

Fazer com que o aluno pense produtivamente; desenvolver o raciocínio do aluno; preparar o aluno para enfrentar situações novas; dar oportunidades aos alunos de se envolverem com suas aplicações; tornar as aulas de matemáticas mais interessantes e desafiadoras; equipar o aluno com estratégias e procedimentos que auxiliam na análise e na solução de situações onde se procura um ou mais elementos desconhecidos.(p. 15 a 16)

A resolução de um problema exige iniciativa e criatividade, junto com conhecimento de estratégias “um bom problema deve ser desafiador, mas possível de ser resolvido, real, interessante e que propicie várias estratégias de solução” (Dante, 1988, p. 86).

Tomando por base Dante (2003,), podemos classificar os problemas em:

1. Exercícios de reconhecimentos: seu objetivo é fazer com que o aluno reconheça, identifique ou lembre um conceito, uma definição, etc.;
2. Exercícios de algoritmos: Seu objetivo é treinar a habilidade em executar um algoritmo e reforçar conhecimentos anteriores;
3. Problemas-padrão: Seu objetivo é recordar e fixar os fatos básicos através dos algoritmos das quatro operações fundamentais, além de reforçar o vínculo existentes entre essas operações e seu emprego nas situações do dia-a-dia. De uma maneira geral, eles não aguçam a curiosidade do aluno e nem o desafiam;
4. Problemas-processo ou heurísticos: Seu objetivo é fazer o aluno pensar, elaborar um plano, tentar uma estratégia de acordo com sua intuição, testar essa estratégia é verificar se chegou à solução correta. Para isso ele usa uma grande variedade de processos de pensamentos. Esse tipo de problemas aguça a curiosidade do aluno e permitem que ele

- desenvolva sua criatividade, sua iniciativa e seu espírito explorador;
5. Problemas de aplicação: São aqueles que retratam situações reais do dia a dia e que exigem o uso da Matemática para serem resolvidos. Por meio de conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos procura-se matematizar uma situação real, organizando os dados em tabelas, traçando gráficos e levantamentos de dados. Podem ser apresentados em forma de projetos a serem desenvolvidos usando conhecimentos e princípios de outras áreas que não a da Matemática, desde que a resposta se relacione a algo que desperte interesse;
 6. Problemas de quebra-cabeça: São aqueles que envolvem e desafiam grande parte dos alunos. Geralmente constituem a chamada Matemática recreativa, e sua solução depende, quase sempre, de um golpe de sorte ou de facilidade em perceber algum truque, que é chamada de solução.(p.16 a 21)

Esta classificação é criticado por Lopes (1994), o qual alega que:

Tais classificações pouco auxiliam os professores na compreensão e exploração das atividades de resolução de problemas e expressa uma visão reducionista no que se refere a objetivos didáticos e educacionais pretendidos pela Educação Matemática. (p. 34)

O autor acrescenta ainda que:

Os professores ao planejarem seu trabalho, selecionando atividades de resolução de problemas, devem estabelecer claramente os objetivos que pretendem atingir. Para se desenvolver uma boa atividade, o que menos importa é saber se um problema é de aplicação ou de quebra-cabeça. O principal é analisar o potencial do problema no desenvolvimento de capacidades cognitivas, procedimentos e atitudes e na construção de conceitos e aquisição de fatos da Matemática. O melhor critério para organizar um repertório é selecionar, ou mesmo formular, problemas que possibilitem aos alunos pensar sobre o seu próprio pensamento, que os coloquem diante de variadas situações. (p. 40)

Pensamos que o importante é proporcionar aos alunos situações que lhes coloquem em cheque-mate com sua capacidade de criar suas próprias estratégias, entendendo os procedimentos das mesmas, seja

utilizando operações Matemáticas já aprendidas ou criando novas soluções. Não basta tão somente ensinar a resolver problemas, mas criar o hábito nos alunos de propor situações problemas, relacionando com o seu dia-a-dia, elencando quais acontecimentos sociais merecem atenção e estudo. Incentivar o hábito da problematização e a busca de respostas, vai criando no aluno o prazer em aprender, nessa direção, Pozo e Echeverría (1988), afirmam que

Em função de seus valores formadores do desenvolvimento de estratégias de pensamento e raciocínio, a Matemática é o idioma das ciências e tecnologias. Nesse sentido, aprender a resolver problemas matemáticos e a analisar como os especialistas e os não-especialistas resolvem esse tipo de tarefas pode contribuir para um aumento do conhecimento científico e tecnológico de maneira geral. A complexidade do mundo atual faz com que esse tipo de conhecimento seja uma ferramenta muito útil para analisar certas tarefas mais ou menos cotidianas como, por exemplo, pedir um empréstimo, analisar os resultados eleitorais, jogar na Loteria Esportiva ou tomar decisões no âmbito do consumo diário. (p. 45).

Para os autores existem diferenças entre exercícios e problemas. No primeiro o aluno não precisa decidir sobre o procedimento a ser utilizado para se chegar à solução. Para que uma determinada situação seja considerada um problema, deverá implicar em um processo de reflexão, de tomada de decisões quanto ao caminho a ser utilizado para a sua resolução.

(Dante, 1988,) também faz esta diferenciação, para o qual, o exercício serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou processo. E problema “é a descrição de uma situação onde se procura algo desconhecido e não temos previamente nenhum algoritmo que garanta a sua solução”.

O caminho por nós perseguido é de que, ao propormos aos alunos uma determinada situação problema, o aluno possa buscar nos conceitos matemáticos já aprendidos uma solução ou criar ele mesmo a sua estratégia de resolução, seja qual for o tipo de problema. Pozo e Echeverría (1998), afirmam que:

Quando a prática nos proporciona a solução direta e eficaz para a solução de um problema escolar ou pessoal, acabaremos aplicando essa solução rotineiramente e a tarefa servirá, simplesmente, para exercitar habilidades já adquiridas. (p. 17).

Esse processo de criar nos alunos hábitos de buscar resolver problemas pode motivá-los a se envolverem em situações novas e diferentes atitudes de conhecimentos.

Buscando a veracidade de todo esse potencial teórico aqui citado e estudado é que pretendemos executar essa experiência por um tempo maior, além do primeiro semestre, do ano letivo de 2008.

Para desenvolver esse trabalho procuramos desenvolver essas situações buscando fatos e acontecimentos correlatos as experiências dos alunos, porém sempre privilegiando os conteúdos da série que seriam trabalhados, previstos em planejamento. Neste sentido, jornais, revistas, internet, pesquisas de opiniões e livros didáticos atualizados foram utilizados como fontes para o desenvolvimento deste projeto, deixando espaço também, para que o próprio aluno elaborasse situações-problema inseridas no contexto social, cultural, econômico e político. De acordo com SMOLE e CENTURIÓN (1992)

É, pois fundamental que o estudo da Matemática seja colocado em situações-problema que possibilite a participação ativa na construção do conhecimento matemático. O aluno desenvolve seu raciocínio participando de atividades, agindo e refletindo sobre a realidade que o cerca, fazendo uso de informações de que dispõe. Se quisermos melhorar o presente estado de conhecimento, devemos nos questionar sobre como pode, de fato nosso aluno desenvolver o pensamento crítico ou raciocínio lógico. (p. 9)

A elaboração dos problemas colocou-nos, no papel de incentivador, facilitador, interventor das idéias apresentadas pelos alunos, de modo que estas fossem produtivas, levando os alunos a pensarem e a gerarem idéias de resolução, para que em seguida pudéssemos trazer essas idéias para os conteúdos que desejássemos introduzir no momento.

A elaboração dos problemas colocou-nos, no papel de incentivador, facilitador, interventor das idéias apresentadas pelos alunos, de modo que estas fossem produtivas, levando os alunos a pensarem e a gerarem idéias de resolução, para que em seguida pudéssemos trazer essas idéias para os conteúdos que desejássemos introduzir no momento. Segundo as Diretrizes Curriculares da DCE (2006) do Paraná:

O ensino de Matemática tem como um dos desafios a abordagem de conteúdos a partir da resolução de problemas. Trata-se de uma metodologia pela qual o estudante terá oportunidade de aplicar conhecimentos matemáticos já adquiridos em novas situações de modo a resolver a questão proposta. (P. 42).

Pudemos evidenciar que o uso da metodologia de resolução de problemas criou um ambiente de cooperação, pois a maioria das atividades foram desenvolvidas em equipes em seguida expostas para a sala onde os demais grupos e o professor pudessem intervir ajudando-os até mesmo nas conclusões.

No início da implementação de nossa investigação, realizamos atividades investigatórias, onde uma seleção de problemas envolvendo conjuntos foi distribuída aos alunos com a seguinte pergunta: Como você resolveria essa situação? A partir daí pudemos observar as dificuldades que os alunos encontraram em montar sua estratégia de resolução, e com isso trabalharmos a importância de eles entenderem os diversos caminhos que podemos encontrar para a resolução para um mesmo problema. Por meio dessa ação foram trabalhados os conteúdos programados para o primeiro semestre da série.

Listamos a seguir alguns exemplos de problemas trabalhados no primeiro semestre do ano letivo de 2008, tirados de livros didáticos:

Após as conclusões dos alunos, introduzimos fórmulas matemáticas para resolução de problemas:

Conteúdo: Teoria dos conjuntos

1. Numa pesquisa feita sobre a preferência de filmes observou-se que:

- 250 preferem filmes de terror;
- 350 preferem filmes de ficção;
- 150 preferem filmes de romance;
- 30 preferem filmes de terror e ficção;
- 20 preferem filmes de terror e romance;
- 15 preferem filmes de romance e ficção;
- 10 gostam dos três;
- 50 disseram não gostar de nenhum dos três. Responda:

a) Quantas pessoas foram consultadas?

b) Quantas pessoas gostam apenas de um tipo de filme?

c) Quantas pessoas não gostam de filme de terror?

2. Feito um levantamento com 600 alunos que cursam o Ensino Médio sobre a preferência das disciplinas de Português e Matemática e obtivemos os seguintes resultados:

- 450 preferem Matemática;
- 350 preferem Português;
- 250 gostam de Matemática e Português;

a) Dos alunos consultados, quantos preferem outras disciplinas?

b) Quantos alunos gostam de Matemática ou de Português?

3. Em uma universidade são lidos dois jornais, A e B; exatamente 80% dos alunos lêem o jornal A e 60%, o jornal B. Sabendo que todo aluno é leitor de pelo menos um dos jornais, determine o percentual de alunos que lêem ambos.

4. Numa pesquisa de mercado, verificou-se que 2000 pessoas usam os produtos A ou B. O produto B é usado por 800 pessoas, e 320 pessoas usam os dois produtos ao mesmo tempo. Quantas pessoas usam o produto A?

5. (ENEM- 1998) Uma escola de ensino médio tem 250 alunos que estão matriculados na 1ª, 2ª ou 3ª série. 32% dos alunos são homens e 40% dos homens estão na 1ª série. 20% dos alunos matriculados estão na 3ª série, sendo 10 alunos homens. Dentre os alunos da 2ª série, o número de mulheres é igual ao número de homens.

A tabela a seguir pode ser preenchida com as informações dadas:

	1ª	2ª	3ª	total
Mulher	a	b	c	a+b+c
Homem	d	e	f	d+e+f
Total	a+d	b+e	c+f	250

O valor de a é:

Conteúdo: Função

A idéia de função é uma das mais importantes da Matemática, ocupando lugar de destaque também em outras áreas do conhecimento. Uma justificativa para essa afirmação é que os fenômenos não ocorrem de forma independente. Ao contrário, pareça que cada vez mais evidente que, no Universo, os fenômenos estão interligados, de modo que a ocorrência de um é conseqüência de outro ou, ainda, depende de outro. Dizemos, então, que um fenômeno é função de outro.

Um exemplo é o fenômeno POLUIÇÃO que é conseqüência de outros fenômenos e não depende apenas da fumaça produzida por fábricas ou indústrias.

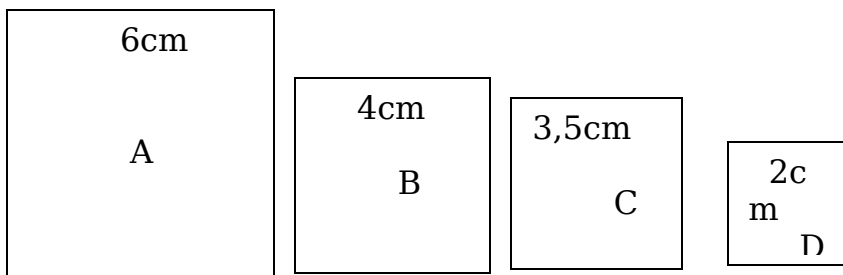
Vocês sabem apontar alguns desses fenômenos?

O consumo de combustível de um automóvel em viagem depende, entre outros fatores, da velocidade com que esse carro se desloca.

Podemos então dizer que o consumo de combustível é função da velocidade do carro.

É possível dentro da própria Matemática, observar a idéia de FUNÇÃO.

1. Para exemplificar, vamos utilizar a Geometria. Considere os quatros quadrados representados a seguir:



Observando cada quadrado preencha a tabela:

Quadrado	Medida do lado (cm)	Área (cm ²)	Perímetro (cm)
A			
B			
C			
D			

Troca de idéias:

- a) a área de um quadrado depende do quê?
- b) Qual a relação entre a área e a medida do lado de um quadrado?
- c) Aumentando-se a medida do lado de um quadrado, o que ocorre com sua área?
- d) Qual a relação entre o perímetro e a medida do lado do quadrado?

O exemplo do quadrado pode ser assim generalizado:

A área (y) do quadrado é função da medida (x) do

perímetro (y) do quadrado é função da medida (x) do

Em símbolos: $y = f(x) \Rightarrow y$ depende de x ou y é função de x .

No caso da área podemos estabelecer a seguinte relação:

$Y = f(x) = x^2$ sendo y a área e x a medida do lado

No caso do perímetro podemos estabelecer a seguinte relação:

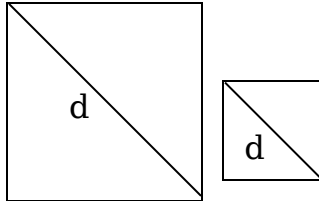
$Y = f(x) = 4x$ sendo y o perímetro e x a medida do lado

Ambos estão em função de x (medida do lado). Portanto, podemos afirmar que:

X é a variável independente

Y é a variável dependente.

2 A medida da diagonal de um quadrado depende de qual medida de comprimento?



3. Desenhe três quadrados com lados medindo: 2cm; 3cm e 4cm, a seguir, utilizando o Teorema de Pitágoras determine a as medidas das diagonais correspondentes a cada um.

4. Qual a relação de dependência ou lei de formação que fornece a medida y da diagonal de um quadrado em função da medida x de seu lado.

5. Um estacionamento cobra R\$ 4,00 pela 1ª hora e R\$ 2,00 a cada hora depois da 1ª. Estabelecendo uma relação matemática entre o valor pago V por deixar o carro horas, com $n > 1$ temos :

$$V = 4 + (n-1).2$$

Responda:

- Qual o valor a ser pago pelo estacionamento de um automóvel que ficou 1 dia inteiro?
- Na função $v=f(n) \Rightarrow f(n) = 4 + (n-1).2$, qual a variável dependente?

PESQUISA:

- O valor a ser pago pelo consumo mensal de energia elétrica depende de uma grandeza.

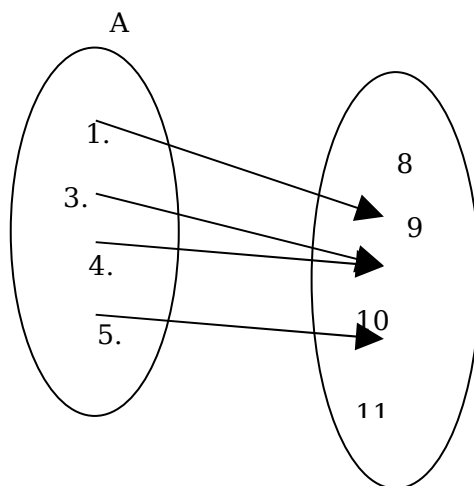
- Qual é essa grandeza?

- b) Qual a relação de dependência entre o valor pago em função da grandeza obtida no item a? (quem depende de quem?)
6. O consumo y de água, em m^3 , pela população de uma localidade em função do tempo x , em seguida, é dado pela relação

$$F(x) = 500 \cdot x$$

- a) Qual o consumo dessa população em 1 minuto?
- b) O que significa $f(20) = 10.000$ nessa função?
- c) Em quanto tempo essa população consome $1800\ 000\ m^3$ de água?
7. Pesquise se for necessário:
- a) $1\ m^3$ corresponde a capacidade de quantos litros?
- b) Qual a lei de formação da função da atividade 6, se y fosse dado em litros?

8. Considera a função $f: A \rightarrow B$ conforme o diagrama :



- a) Obtenha $D(f)$
- b) Obtenha o conjunto-imagem.
- c) Obtenha $f(5)$.
- d) Se $x = 3$, então qual o valor de y ?
- e) Se $y = 10$, então qual o valor de x ?
- f) Se $f(x) = 9$, então qual o valor de x ?

g) Qual o conjunto contradomínio da função?

Para essas questões já foram introduzidos os conceitos de Domínio de uma relação (D), imagem (Im) e contradomínio (CD)

Conteúdo: Função do primeiro grau:

1. O preço de passagem urbano comum na Cidade do Rio de Janeiro é R\$ 1,80. Com base nesse dado, complete a tabela a seguir:

Númer				
o de	1	2	5	8
passag				
ens				
Valor a				
ser				
pago				

Agora, responda as seguintes questões:

- É possível se determinar quantas passagens foram pagas, se o valor total pago foi R\$ 21,60?
 - O que é constante nesse problema?
 - O que é variável nesse problema?
 - Se representarmos por y o valor a ser pago e por x o número de passagens pagas, estabeleça a relação matemática que modele essa situação.
 - Baseado no conceito de função pode afirmar que y é função de x ? Reescreva a relação matemática do item anterior, em termos de função, ou seja, $f(x)$.
2. Guilherme e sua namorada foram ao cinema. Sem qualquer desconto, pagaram por seus bilhetes R\$24,00.
- Podemos determinar o preço de um bilhete? Qual é esse preço?
 - O que deveria ser feito se quiséssemos determinar o preço de um outro número de bilhetes, por exemplo 8 bilhetes?

c) Se na compra, sem descontos, dos bilhetes de um grupo de amigos foram gastos R\$72,00, é possível determinar o número de componentes do grupo? Quantos componentes havia no grupo?

d) O que é constante nesse problema?

e) O que é variável nesse problema?

f) Se representarmos por y o valor a ser pago e por x o número de passagens pagas, estabeleça a relação matemática que modele essa situação.

g) Baseado no conceito de função podemos afirmar que y é função de x ? Reescreva a relação matemática do item anterior, em termos de função, ou seja, $f(x)$.

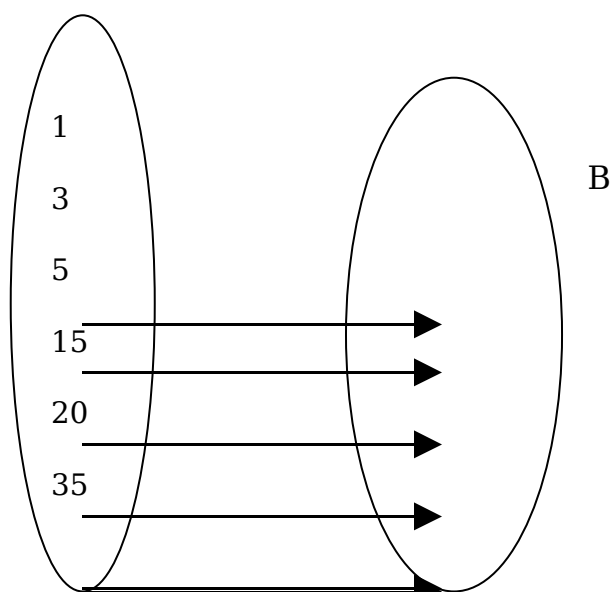
3. em uma determinada cidade, os táxis comuns cobram R\$ 3,20 pela bandeirada e R\$ 1,20 pelo quilômetro rodado. Representando por y o valor a ser pago e x os quilômetros percorridos:

a) Escreva o cálculo de quanto será pago quando o passageiro percorrer 1 km.

b) Escreva o cálculo de quanto será pago quando o passageiro percorrer 3 km.

c) Escreva o cálculo de quanto será pago quando o passageiro percorrer 5 km.

d) Se A o conjunto dos elementos x e B o conjunto dos elementos y , complete o diagrama de flechas a seguir:



- e) Estabeleça a relação matemática que modele essa situação.
- f) Baseado no conceito de função podemos afirmar que y é função de x ? Reescreva a relação matemática do item anterior, em termos de função, ou seja, $f(x)$.

Conteúdo: Função quadrática

A função quadrática modela muitos fenômenos físicos e químicos. É importante que a aprendizagem deste tipo de função seja significativa para os alunos. Dessa forma, é fundamental que se relacione o formalismo matemático com suas aplicações no cotidiano dos alunos.

1. Na geometria: 17 m de arame são suficientes para cercar apenas três lados de um terreno retangular de 39 m^2 de área. Quais são as dimensões do terreno? Na geometria:

2. Nos esportes: Num campeonato de futebol, cada clube vai jogar duas vezes com outro, em turno e retorno. Observe a tabela seguinte:

Número de clubes	Número de partidas
2	$2(2-1)=2$
3	$3(3-1)=6$
4	$4(4-1)=12$
5	$5(5-1)=20$
....
n

Assim, o número p de partidas do campeonato é dado em função do número n de clubes participantes

- Encontre a fórmula matemática que define esse número p quando tivermos n clubes participando.
- Se tivermos 10 clubes participando, quantas partidas teremos?
- Sabendo que nesse campeonato tivemos 56 partidas, quantos clubes participaram desse campeonato?
- Qual a variável dependente para essa situação?

Obs.:Pela tabela, vemos que o número p de partidas é dado por: $p(n) = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{n^2-n}{2}$

3. Uma fábrica produz $p(t) = t^2 - 2t$ pares de sapatos em t horas após o início de suas atividades diárias. Se a fábrica começa a funcionar às 8 horas:

- quantos pares de sapatos serão produzidos entre 10h e 11h?
- Qual a variável dependente nessa situação?

Conteúdo: Função exponencial

Aqui trabalhamos as atividades desenvolvidas no material didático OAC, começamos com o problema do xadrez e que descreveremos aqui como o mesmo se apresenta na integral:

Título: O Jogo de Xadrez

Texto:

A atividade será de observação e discussão sobre o comportamento da situação que aumenta tão rapidamente para posteriormente fazer uma relação com a equação exponencial.

Objetivo da atividade

- Desenvolver o espírito de coletividade;
- Perceber a importância de se montar uma estratégia para a resolução de um problema;
- Relacionar o jogo com o comportamento da função exponencial.

Recursos utilizados:

- Tabuleiro de xadrez;
- grãos de cereal;
- Calculadora.

Metodologia:

Através da exposição da lenda que poderá ser lida em voz alta por um aluno, lançamos perguntas que seguem no desenvolvimento da atividade para que em grupo os alunos cheguem em um consenso; Em grupos de quatro alunos no máximo foi distribuído tabuleiros de xadrez e grãos de cereal, para que os alunos pudessem praticar o pedido do súdito e em discussão com os companheiros possam entrar num consenso em relação ao que está sendo questionado.

Desenvolvimento:

Um aluno fez a leitura da Lenda a seguir:

Lenda do Xadrez

Há uma lenda que diz que certo Rei havia ganhado a batalha contra seu inimigo, mas perdeu seu filho. Este Rei passava seus dias diante de uma caixa de areia desenhando com o dedo a posição de suas tropas e como poderia ter evitado a perda de seu filho. Certo dia apareceu um jovem que tinha inventado um jogo de tática de guerra que era sensacional, era o jogo de xadrez, o qual simulava uma batalha de peças claras e escuras.

O Rei se entusiasmou pelo jogo e resolveu recompensar seu inventor e mandou que ele pedisse o que bem desejasse. E o jovem pediu uma quantidade de trigo na seguinte ordem: Um grão na primeira casa do tabuleiro, mais o dobro na segunda, mais o dobro da segunda na terceira, mais o dobro da terceira na quarta e assim por diante até a última casa. O Rei achou estranho o pedido, mas na primeira vista parecia bem simples que no fim daria nada mais que um punhado de grãos de trigo, talvez um saco ou uma carroça.

A partir deste momento formamos grupos de quatro alunos no máximo e distribuimos tabuleiros de xadrez e os grãos

de cereal, para que os alunos entendessem melhor e entrassem num consenso em relação aos seguintes questionamentos:

Qual será a soma da quantidade de trigo?

Conseguiremos expor na lousa a seguinte soma: $1 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 2 \cdot 1 + 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 + 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1$, repetindo esta seqüência até sexagésima quarta casa, $= 1 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + \dots + 2^{63}$
 $= ?$

Vocês acham que o Rei estava certo ao afirmar que a quantidade de grãos de trigo daria nada mais que um punhado? Por quê?

Esta quantidade de grãos de trigo cabe nesta sala?

Esta quantidade de grãos de trigo cabe no terreno desta escola?

Tentem chegar ao resultado do total de grãos que o rei teria que dar ao jovem. (Sugerimos aos alunos que usem a calculadora, sempre que necessário, pois eles não devem se preocupar com os cálculos e possam voltar suas atenções aos conceitos abrangidos e aos processos de resolução). Após os alunos terem chegado ao resultado aproximado, que será de 18.446.744.073.709.551.615, perceberão quanto é grande este valor, segue-se a leitura feita por outro aluno da lenda:

Os conselheiros do Rei fizeram a conta e perceberam também que a coisa era mais séria do que parecia.

Este número é tão grande que se fôssemos considerar que a cada cinco grãos equivalem ao peso de um grama, teríamos nada menos que 3.689.348.814.742 toneladas. Este peso transportado em navios graneleiros com capacidade de 200 mil toneladas cada necessitaria de uma esquadra de aproximadamente 18.446.744 navios. Tal quantidade de trigo levaria séculos para ser produzida se toda terra fosse cultivada somente com este cereal.

O Rei não pôde atender ao pedido do jovem que “abrindo mão” do seu pedido alertou ao Rei e seus conselheiros das verdadeiras armadilhas dos cálculos matemáticos. O que parecia ser um punhado de grãos era muito mais do que se poderia imaginar.

Os alunos nesse momento puderam expor suas opiniões e as conclusões do grupo foram anotadas na lousa;

Após todos os grupos colocarem suas conclusões fixamos a importância de nunca tomar uma decisão sem antes calcular tudo muito bem, por isso é importante saber matemática; observar que o xadrez é um jogo de raciocínio no qual não existe sorte, realizado por duas pessoas que se enfrentam diante de um tabuleiro, o objetivo é capturar o Rei do adversário. A **estratégia** é o ponto forte do jogo.

Após esta atividade pudemos desenvolver o conceito de função exponencial também sua aplicabilidade em outros assuntos.

No Material didático OAC produzido no segundo período do PDE colocamos em destaque a metodologia em estudo e privilegiamos o conteúdo de Função Exponencial, no item atividades porém devido as dificuldades encontradas nas turmas houve um

atraso nos conteúdos do planejamento portanto o mesmo não foi trabalhado na sua íntegra (introduzimos) no primeiro semestre de 2008 no momento da implementação e no segundo semestre do ano letivo procuramos trabalhar como tal, porém mais em forma de pesquisa e informações, pois os alunos sentiam dificuldades nas abstrações de algumas equações matemáticas mais complexas colocadas no material.

Esses foram alguns dos exemplos trabalhados dentro da metodologia em estudo no primeiro semestre por ocasião da implementação do projeto de intervenção na escola.

Com a realização desse trabalho concluímos que a metodologia de resolução de problemas é um recurso muito rico para o estudo não apenas da disciplina de Matemática, mas também em outras áreas do conhecimento. Pudemos observar também que os alunos sentem muitas dificuldades em resolver um problema por muitos motivos. Os que ficaram mais evidentes foram: o não hábito da leitura do problema, a costumeira falta de interesse por parte de alguns alunos em tentar um método de resolução.

Gostaríamos de ressaltar que a metodologia de resolução de problemas é viável, porém não devemos nos prender excessivamente à mesma, pois temos vários inconvenientes, como o tempo disponível para se trabalhar os conteúdos da série, os alunos necessitam de ter adquirido, noção da matemática como ciência, ou seja, a disciplina com seus conteúdos e definições. Ficou claro que os alunos precisam ter noção de determinados assuntos para poderem desenvolver e seguir um caminho na resolução do problema. No nosso ponto de vista a metodologia como introdução

de um conteúdo funciona, porém não podemos perder de vista os objetivos da série e que os alunos precisam ter outras metodologias inclusive a de resolução de exercício rotineiro.

Trata-se de um método atrativo que necessita de nossa parte mais estudo e discussão, mas de antemão, pudemos observar como um dos pontos positivos foi que com a realização dos trabalhos em equipes os alunos puderam desenvolver um espírito de colaboração, pesquisa, busca e interação. É nossa pretensão continuar nosso trabalho na série durante todo o ano letivo e observar seus resultados, até mesmo no próximo ano, com as mesmas turmas se possível, caso contrário, com outras turmas. Porém não deixaremos de acompanhar esses alunos através de uma interação com os demais professores de Matemática dos colégios, levando ao conhecimento dos mesmos o nosso trabalho de pesquisa, seus resultados, e sua importância, colocando-nos à disposição, pois é esse um dos objetivos do programa PDE, que nos inteiremos com toda comunidade escolar e sejamos um elo entre todos. Estamos cientes que o resultado desse trabalho vem a longo prazo para tanto se torna necessário esse acompanhamento e a verificação dos resultados que os alunos possam apresentá-los mais adiante. Pretendemos também aperfeiçoar nosso estudo nessa metodologia e em outras que possam vir enriquecer nossa prática escolar visando sempre uma qualidade na Educação principalmente na Educação Matemática, dando nossa contribuição como educadores e formadores de cidadãos do presente e futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAP-UFRJ, Equipe de Matemática. **Apostilhas- Ensino de Funções no Ensino Médio. Formação continuada nas áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Rio de Janeiro, 2005.**

DANTE, L. R. **Criatividade e resolução de problemas na prática educativa matemática.** Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Tese de Livre Docência, 1988.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de Matemática.** São Paulo: Ática, 2003.

DANTE, L. R. **Matemática** . São Paulo: Ática, 2008.

DEMO, P. **Educação e qualidade.** Campinas: Papirus, 1996.

DIRETRIZES Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná, Curitiba: MEMVAVMEM, 2006.

GIOVANNI, J.R. ,BONJORNO, J.R. e GIOVANNI, J. R.Jr **Matemática fundamental uma nova abordagem.** São Paulo: FTD, 2002.

LONGEN, A. **Matemática – Ensino Médio.** Curitiba: POSITIVO, 2004.

LOPES, A. J. et al. **Resolução de problemas: observações a partir do desempenho dos alunos.** A educação matemática em revista. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) Ano II – n.º 3 e 2 semestre 94 p. 33-40.

POZO, J.I. e ECHEVERRÍA, M.D. P. P. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SMOLE, K.C.S. e CENTURIÓN, M. **A matemática de jornais e revistas.** RPM n.º 20, 1.º quadrimestre de 1999