

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS
DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
Produção Didático-Pedagógica

2010

VOLUME I



**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEED
SUPERINTENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO – SUED
DIRETORIA DE POLÍTICAS E PROGRAMAS EDUCACIONAIS - DPPE
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL – PDE**

CATARINA FERREIRA

UNIDADE DIDÁTICA

**CONJUNTOS NUMÉRICOS, COM ÊNFASE NOS
NÚMEROS INTEIROS**

LONDRINA
2011

CATARINA FERREIRA

UNIDADE DIDÁTICA

**CONJUNTOS NUMÉRICOS, COM ÊNFASE NOS
NÚMEROS INTEIROS**

Unidade Didática, elaborada e implementada como um dos requisitos necessários na participação do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), idealizado e mantido pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED/PR), em convênio com as Instituições Públicas de Ensino Superior (IES) sob orientação do Prof. Dr. Túlio Oliveira de Carvalho, Universidade Estadual de Londrina.

LONDRINA
2011

Sumário

1. APRESENTAÇÃO.....	4
2. PROCEDIMENTOS	6
3. PROPOSTA DE AVALIAÇÃO.....	13
4. ORIENTAÇÕES/RECOMENDAÇÕES.....	14
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

1. APRESENTAÇÃO

TEMA DE ESTUDO

Investigação Matemática e Conjuntos Numéricos.

TÍTULO

Conjuntos Numéricos, com ênfase nos Números Inteiros.

JUSTIFICATIVA

Esta produção didático-pedagógica é um material elaborado com o objetivo de oferecer aos alunos condições de compreender, reelaborar e aprofundar os saberes matemáticos com os números inteiros de maneira significativa. O presente trabalho parte da constatação da grande dificuldade apresentada por alunos em operações com números negativos.

Sabendo da importância do ensino da matemática para o desenvolvimento do raciocínio lógico é que se faz necessário práticas pedagógicas diversificadas, para que o aluno possa ter várias formas de aprender os conteúdos matemáticos.

Este material didático é uma ferramenta desenvolvida a partir de estudos e orientações ofertadas pelo Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, que busca proporcionar ensino de qualidade para a Educação Pública do Estado do Paraná.

Cada atividade está estruturada com os conteúdos já relacionado, O tempo de cada atividade dependerá do desenvolvimento dos alunos em relação ao aprendizado. O intuito é que este material colabore para um aprendizado significativo e real e tenha um resultado positivo mediante sua implementação.

Público-alvo

Alunos da 6ª série do Colégio Estadual Comendador Geremias Lunardelli – Ensino Fundamental e Médio

OBJETIVO GERAL

Estudar o desenvolvimento da aprendizagem do números inteiros por meio de tarefas investigativas e resolução de problemas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Reconhecer em situações-problemas a existência de números inteiros e saber distingui-los;

Caracterizar o conjunto de números inteiros;

Compreender o conceito dos números inteiros e suas operações.

Desenvolver o espírito investigativo, a autonomia e o trabalho em equipe.

2. PROCEDIMENTOS

A linha metodológica desta Proposta Didático-Pedagógica no Programa de Desenvolvimento Educacional é a Resolução de Problema e a Investigação Matemática, enquanto estratégias que se apresentam como alternativas para promover a aprendizagem com Números Inteiros, de modo a possibilitar que a matemática aprendida na escola sirva aos alunos nas necessidades de seu dia a dia, como cidadãos construtivos e comprometidos.

No cotidiano escolar, ainda é usual fazer o aluno memorizar o conteúdo e decorar aquela forma específica de resolver um determinado exercício. As tarefas propostas em sala de aula enfatizam um aprender matemática pela matemática. Essa prática tem resultado em uma aprendizagem insuficiente da matemática que cria a necessidade de buscar alternativas para melhorar a situação escolar.

Uma alternativa que tem sido indicada para favorecer a aprendizagem da matemática é a utilização da metodologia de Resolução de Problemas. Essa é uma indicação presente, inclusive, no documento das Diretrizes Curriculares de Matemática, no qual consta que "um dos desafios do ensino da matemática é a abordagem de conteúdos para a Resolução de Problemas".

A indicação da Resolução de Problemas como estratégia metodológica não é recente. Desde 1990 o Estado do Paraná, por meio do Currículo Básico, aponta para ela como uma forma de trabalhar os conteúdos (PARANÁ, 1990). No entanto, mesmo depois de mais de vinte anos, a utilização desta estratégia ainda não foi incorporada ao cotidiano escolar nas escolas paranaenses.

A presente unidade didática utiliza a Resolução de Problemas como estratégia de ensino nas aulas de matemática, de modo a oportunizar ao aluno o trabalho em grupo, a fim de desenvolver sua autonomia, ser cooperativo, comunicar-se, questionar, conjecturar, estabelecer conexões, elaborar estratégias e procedimentos, validar essas mesmas estratégias e procedimentos, justificar respostas e comunicar suas ideias matemáticas, e tem por objetivo estudar o desenvolvimento da aprendizagem dos números inteiros.

Nesta proposta serão explorados os seguintes conteúdos programáticos dos números inteiros: adição, subtração, multiplicação e divisão e suas respectivas propriedades.

As atividades serão trabalhadas em uma turma da 6ª série do Ensino Fundamental. As tarefas serão desenvolvidas em grupos, sendo dado tempo e autonomia aos alunos para se apropriarem da proposta. A meta é que eles sejam os autores de suas próprias descobertas. Todo o trabalho será observado pela

professora. Quando necessário haverá a intervenção da professora no desenvolvimento da atividade, seja para toda a classe ou para um grupo específico.

Os instrumentos de avaliação a serem empregados em estratégias de ensino devem estar adequados à dinâmica da aula e dos seus objetivos. Ao avaliar o aluno, o professor não pode se limitar a verificar apenas se o resultado encontrado é o correto ou não. Cabe ao professor analisar o caminho percorrido pelo aluno. Prosseguindo, o professor explica que o trabalho desenvolvido durante o projeto terá como base a Resolução de Problemas, que eles receberão uma situação desafiadora que deverão resolver e, ao final, comunicar a solução encontrada para os demais alunos. O professor deve ressaltar que na Resolução de Problemas, o mais importante não é a solução final e sim o processo que utilizaram para chegar nesta solução. Assim sendo, o professor deve encorajar os alunos a trocarem ideias com os demais integrantes do grupo e a registrarem todos os passos que percorreram até a resposta final, destacando que os alunos serão avaliados pela sua participação e envolvimento em todas as etapas do trabalho.

Serão estabelecidas algumas regras que promovam o respeito, a cooperação e a comunicação entre os integrantes do grupo, por exemplo:

- A avaliação será feita por aula, levando em conta a participação e as tentativas de realização das atividades.
- Todos os grupos deverão propor encaminhamentos para a solução do problema e registrá-los na folha do grupo.
- Os integrantes devem fazer a leitura do problema, destacar as informações importantes, trocar ideias, anotá-las e discuti-las.
- O professor pode ser consultado, quando as opções no grupo tenham se esgotado.
- Os integrantes de cada grupo devem trabalhar juntos.

O trabalho inicia-se com a formação de grupos de três alunos, escolhidos por sorteio. Cada grupo receberá uma folha contendo um questionário com cinco questões referente aos números inteiros. Após o término das questões iniciaremos com a Resolução de Problemas.

2.1 RECURSOS DIDÁTICOS

Serão utilizados os seguintes materiais: folhas contendo cópia dos problemas propostos, as questões a serem investigadas, quadro, giz e internet.

A implementação será dividida em quatro momentos:

No primeiro momento faremos uma reunião com os pais para dar detalhes a respeito da metodologia. No segundo momento, o professor investiga o que os alunos conhecem a respeito do conteúdo. No terceiro momento a turma será organizada em grupos e as atividades serão distribuídas para cada equipe. Num quarto momento, um membro de cada equipe apresentará seus encaminhamentos sobre as atividades e em seguida serão discutidos os erros e acertos de cada grupo.

Para desenvolver todos os conteúdos abordados destacaremos

- os objetivos;
- o desenvolvimento dos conteúdos.

Na primeira unidade deste caderno serão trabalhados os conceitos de números inteiros, por meio da investigação matemática, buscando na história a origem dos números inteiros, oportunizando o aluno a conhecer e compreender em que momento da história o homem necessitou dos números inteiros.

Na segunda unidade deste caderno serão trabalhados a Resolução de Problemas para explorar os conteúdos específicos dos números inteiros.

Atividade 1

Iniciaremos esta unidade com a apresentação do professor, na qual os alunos também se apresentarão. Em seguida os alunos receberão uma folha contendo questões para serem investigadas sobre a história dos números inteiros.

Em seguida, o professor explica que o trabalho desenvolvido durante o projeto terá como base a Resolução de Problemas e a Investigação Matemática.

As questões serão as seguintes:

- 1) Como e quando surgiu os números inteiros?
- 2) Como representamos o conjunto dos números inteiros?
- 3) Qual a origem dos sinais positivos e negativos?
- 4) Quais são as propriedades dos números inteiros?
- 5) Como se chama o ramo da matemática que estuda os inteiros?
- 6) Que aplicação podem fazer com os números inteiros?

Atividade 2

Os grupos deverão encaminhar a solução do problema proposto, elaborando estratégias, selecionando procedimentos e justificando a resposta encontrada. Neste momento, o professor media e orienta o trabalho. Terminada a etapa da resolução do problema cada grupo fará a exposição escrita e oral (na lousa) das soluções encontradas. O professor coordena as discussões, estimulando seus alunos a

comunicarem as estratégias utilizadas e a fazerem a verificação das respostas. Novamente, o trabalho reinicia-se com a formação de grupos e com a distribuição de novo problema para cada grupo.

2.2 CONTEÚDOS DE ESTUDO

Esta proposta apresenta-se tarefas contendo alguns problemas de investigação matemática que serão explorados no decorrer da intervenção são problemas que fizeram parte das provas da OBMEP (Olimpíadas Brasileira de Matemática da Escola Pública). Espera-se com as tarefas contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem com números inteiros e reconhecer em situações problemas a existência de números positivos e negativos e saber distinguí-los e compreender o conceito de números inteiros e as quatro operações.

Esta produção didática consiste na proposta para o desenvolvimento de um trabalho com conteúdos com números inteiros por meio da estratégia de Resolução de Problemas e Investigação Matemática.

1- Vovô disse que cresceu numa casa onde havia 12 pés e um rabo. Quem poderia ter vivido com vovô? Observe como é preciso mobilizar vários conhecimentos para a resolução. Se havia um rabo, supõe-se que havia um animal. Um cachorro, por exemplo, que tem quatro pés. Os oito restantes poderiam pertencer a quatro pessoas, uma delas o próprio vovô. Mas, e se o rabo fosse de um peixe no aquário? Ou se fosse um papagaio?

2- (OBMEP, 2010) Uma fila tem 21 pessoas, incluindo Samuel e Elisa. Há 9 pessoas atrás de Samuel e 6 na frente de Elisa. Quantas pessoas há entre Samuel e Elisa?

Qual operação você deve usar para chegar no resultado final?

Objetivo: fazer com que os alunos memorizem as operações aplicadas.

Desenvolvimento: o professor orienta os alunos e faz questionamentos.

3- (OBMEP, 2010) Saci, Jeca, Tatu e Pacu comeram 52 bananas. Ninguém ficou sem comer e Saci comeu mais que cada um dos outros. Jeca e Tatu comeram ao todo 33 bananas, sendo que Jeca comeu mais que Tatu. Quantas bananas Tatu comeu?

Objetivo: reconhecer os números inteiros e saber qual operação poderá usar na resolução do problema.

Desenvolvimento: Com essa situação pretende-se que os alunos discutam e utilizem os conhecimentos que possuem em sua experiência cotidiana e verifiquem a necessidade da utilização dos números positivos e negativos.

4 – (OBMEP, 2009) O pé do Maurício tem 26 cm de comprimento. Para saber o número de seu sapato, ele multiplicou essa medida por 5, somou 28 e dividiu todo por quatro, arredondando o resultado para cima. Qual é o número do sapato do Maurício?

Objetivo: Para que o aluno perceba que terá que usar mais de uma operação, além do arredondamento.

Desenvolvimento: Após a resolução do problema o professor abrirá a discussão entre todos os alunos, solicitando que cada grupo diga a forma de representação que utilizou.

5- (OBMEP, 2005) Marina ao comprar uma blusa de R\$ 17,00, enganou-se e deu ao vendedor uma nota de R\$ 10,00 e outra de R\$ 50,00. O vendedor distraído deu o troco como se Mariana lhe tivesse dado duas notas de R\$ 10,00. Qual foi o prejuízo de Marina?

Objetivo: Interpretar o problema e fazer com que os alunos memorizem as operações aplicadas.

Desenvolvimento: O professor orienta o trabalho, faz questionamento e coordena os trabalhos.

6- (OBMEP, 2010) Um bloco de folhas retangulares de papel pesa 2 kg. Outro bloco do mesmo papel tem o mesmo número de folhas que o primeiro, mas suas folhas tem o dobro do comprimento e o triplo da largura. Qual é o peso do segundo bloco?

Objetivo: fazer com que os alunos memorizem as operações aplicadas.

Desenvolvimento: O professor faz questionamentos, e coordena os trabalhos.

7- As vizinhas Elza, Sueli, Patrícia, Heloísa e Cláudia chegam juntas do trabalho e começam a subir as escadas do prédio de 5 andares onde moram. Cada uma mora num andar diferente. Heloísa chega a seu andar depois de Elza, mas antes de Cláudia. Quando Sueli chega ao seu andar, Heloísa ainda tem 2 andares para subir, e o mesmo ocorre a Patrícia quando Elza chega ao seu andar. Sueli não mora no 1º andar. Em qual andar mora cada uma delas? Justifique sua resposta.

O professor orienta o trabalho, faz questionamentos e coordena a apresentação das respostas dos grupos.

O objetivo é fazer com que os alunos memorizem as operações aplicadas. O professor coordena as discussões com perguntas.

Se Sueli não mora no primeiro andar, quem mora?

E quem mora no quarto andar?

8-. Paulo trabalha como repositor no Supermercado Bomdipreço. Seu trabalho hoje foi empilhar 580 latas de leite em pó em 13 camadas. Seu chefe pediu que todas as camadas tivessem a mesma quantidade de latas. Quantas latas teria que colocar em cada camada?

Foi possível fazer as camadas com o mesmo número de latas? Como?

Como Paulo fez para resolver esta situação?

Ele conseguiu empilhar as 580 latas de leite conforme seu chefe pediu?

Como?

Mostre-me como você faria para atender ao pedido do chefe de Paulo.

Objetivo: Explorar a multiplicação.

Desenvolvimento: conduzir os alunos em suas tarefas e coordenar as discussões com perguntas.

9. (OBMEP, 2005) Um coelho comeu 40 cenouras em um período de 5 dias. Em cada dia o coelho comeu 2 cenouras a mais que no dia anterior. Quantas cenouras ele comeu em cada dia?

Objetivo: Levar o aluno a compreensão do problema e saber qual é a operação usada nos problemas.

Desenvolvimento: Coordenar os trabalhos dos alunos e sempre questionando-os.

10. (OBMEP, 2005) Em julho de 1994, Romário estava com 28 anos, Branco com 30 anos e Márcio Santos com 24 anos. Depois de quantos anos a soma das três idades será igual a 100 anos?

Objetivo: Ler e interpretar o problema e saber distinguir qual operação será usada.

Desenvolvimento: Disponibilizar de algum tempo para que os elementos do grupo possam pensar sobre a atividade recebida. Pedir ao aluno que após a resolução apresentar aos demais alunos.

11. (OBMEP, 2005) Um time ganha 3 pontos por vitória, 1 ponto por empate e nenhum ponto em caso de derrota. Até hoje cada time já disputou 20 jogos. Se um desses times venceu 8 jogos, perdeu 8 jogos, quantos pontos ele tem até agora?

Objetivo; Fazer com que os alunos memorizem as operações aplicadas.

Desenvolvimento: O professor abrirá a discussão entre todos os alunos, solicitando que cada grupo diga a forma de representação que utilizou, e em seguida discutirá com a classe qual seria a forma mais adequada.

3. PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

Os instrumentos de Avaliação a serem empregados com a presente estratégia de ensino devem estar adequados a toda dinâmica da aula e dos seus objetivos. Ao avaliar o aluno em uma aula desenvolvida de acordo com tal estratégia, o professor não pode se limitar a verificar apenas se o resultado encontrado é o correto ou não. Cabe ao professor analisar o caminho percorrido pelo aluno. Charles, Lester e O' Daffer apud Ponte et al. (1997;p22) indicam vários procedimentos para serem usados, ao avaliar tarefas de Resolução de Problemas.

Um desses procedimentos consiste em avaliar as respostas de acordo com uma "escala analítica", verificando: a compreensão do problema, o planejamento da estratégia de resolução e a resposta final. Para a avaliação quantitativa, pode ser atribuída ao trabalho do aluno uma determinada pontuação, de acordo com o seu envolvimento na resolução de problema.

Por exemplo: para o aluno que não realiza a tarefa ou simplesmente copia os dados sem demonstrar compreensão, não é atribuída pontuação; para aquele aluno que usa uma estratégia inadequada, uma pontuação mediana; para aquele que empregou estratégias corretas, inovadoras, mas não necessariamente a resposta correta, a pontuação máxima.

A Resolução de Problemas também favorece a comunicação oral. Este é um momento adequado para o professor avaliar a argumentação dos alunos, o poder de defesa de suas ideias, de respeito ao pensamento alheio.

Os critérios a serem seguidos para cada um dos instrumentos de avaliação devem ser avaliados pelo professor. Ponte et al. (1997,p.24) apresenta algumas recomendações. Na Resolução de Problemas, os autores sugerem observar se o aluno utiliza apenas procedimentos mecanicamente aprendidos ou se demonstra uma compreensão mais elaborada do problema, além de verificar a competência de comunicação do aluno.

Não se pode esquecer que, em uma avaliação coerente, o trabalho do aluno reflete todo um processo de aprendizagem. É importante que o professor não caia numa lógica de contabilidade de erros, pois isso pode fazer com que o aluno se limite a produzir para evitar erros.

Neste tipo de atividade, não se prioriza apenas a resposta correta, mas o levantamento de hipóteses, discussões, as tentativas e a busca pela resolução do problema.

4. ORIENTAÇÕES/RECOMENDAÇÕES

A proposta será aplicada em uma oficina de Resolução de Problemas, em uma turma da 6ª série do Ensino Fundamental, mas pode ser adaptada para outras séries. Este material ficará a disposição dos professores da rede pública estadual, para colaborar na melhoria da Educação Básica. Há a possibilidade de abordar vários conteúdos matemáticos usando as quatro operações como: Adição, subtração, divisão e multiplicação de números inteiros. Esta proposta poderá ser usada por professores que lecionam matemática na 6ª série com sugestões de problemas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia de Resolução de Problemas é atualmente considerada como a parte mais essencial da Educação Matemática (DANTE, 1998). Através de resolução de problemas, os alunos experimentam o poder e utilidade da matemática no mundo que os cerca.

Para trabalhar com a resolução de problemas em sala de aula não há nenhuma fórmula mágica, existe um conjunto de procedimentos ou métodos que devem ser necessariamente utilizados para resolver uma situação-problema.

Certamente algumas pessoas têm mais facilidade para aprender a resolver problemas que outros de sua mesma idade e formação semelhante. Eles normalmente são todos os que se aplicam (quase sempre inconscientemente) a uma série de métodos e mecanismos que são especialmente adequados para resolver os problemas.

Esses são processos heurísticos, ou seja, operações mentais que são tipicamente úteis na resolução de problemas. O propósito desta estratégia é precisamente desenvolver conhecimento e prática resolvendo problemas. E isso exige conhecer os processos e aplicá-los de forma planejada, metodicamente.

A capacidade de resolver problemas reais é uma arte que se aprende com paciência e um esforço considerável, enfrentando com calma, sem ansiedade, uma grande gama de problemas diferentes, tentando tirar o melhor proveito das falhas, desenvolvendo modos de observação e procedimentos, e tentando ajustar adequadamente os processos de pensamento para os alunos através de seu cotidiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANCA, Nicholas A. **Resolução de problemas como meta, processo e habilidade básica**. In: KRULIK, S.; REYS, R.E (Org.). **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997.

BURIASCO, Regina Luzia Corio de. **Sobre a Resolução de Problemas (I)**. Nosso Fazer, Ano 1, n.º5. Secretaria Municipal de Educação, Londrina, 1995. p. 1.

BUTTS, Thomas. Formulando Problemas Adequadamente. In: KRULIK, S.; REYS, R.E. **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997.

DANTE, L.R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 2ªed. São Paulo: Ática, 1998.

DANTE, Luiz R. **Matemática: Contexto & Aplicações**. São Paulo: Ática, 2003.

GOLDENBERG, E. Paul. **Quatro Funções da Investigação na Aula de Matemática**. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/mem/textos/goldenberg.doc>>. Acessado em: 19 jul. 2011.

KRULIK, S.; REYS, R.E. **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997.

LANGDON, N.; SNAPE, C. **O que é uma actividade de investigação?** Disponível em: <<http://www.apm.pt/ip/>>. Acesso em: 19 jul. 2011.

PARANÁ. Secretaria do Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica**. Curitiba, 2006.

PONTE, J. P.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo horizonte: Autêntica, 2005.

SCHOENFELD, Alan. Heurísticas na sala de aula. In: KRULIK, S.; REYS, R.E (Org.). **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997.

SCHOENFELD, Alan. Porquê toda esta Agitação Acerca da Resolução de Problemas? In: ABRANTES, P.; LEAL, L. C.; PONTE, J. P.(Eds). **Investigar para aprender Matemática**. Lisboa: Projecto MPT e APM. 1996.