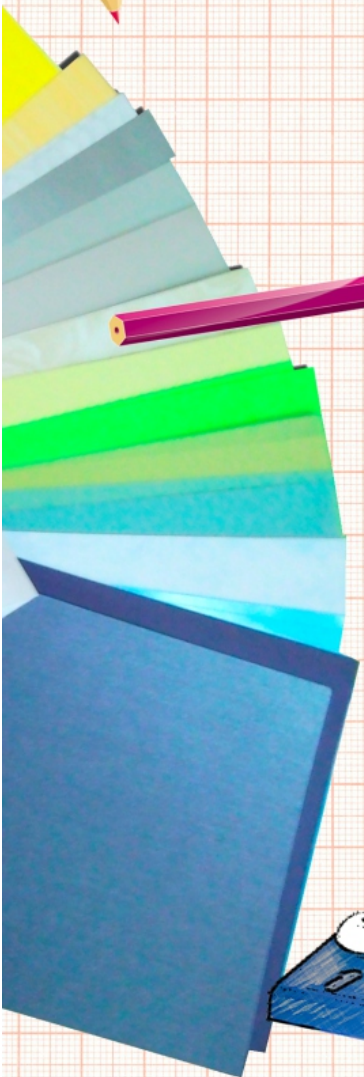
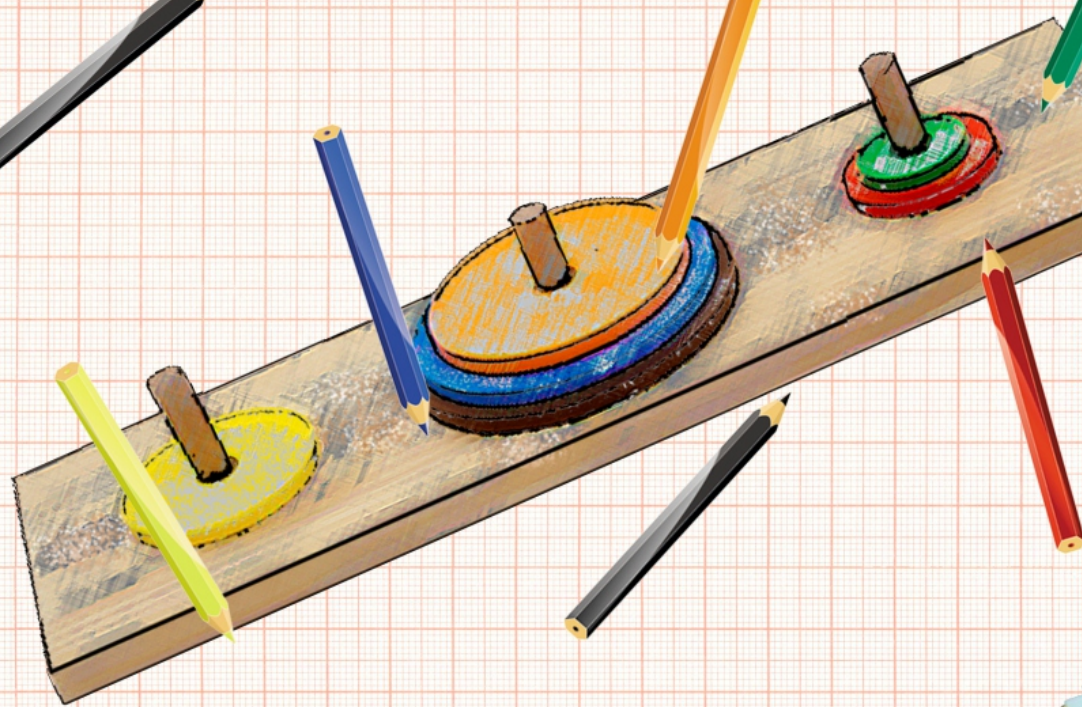
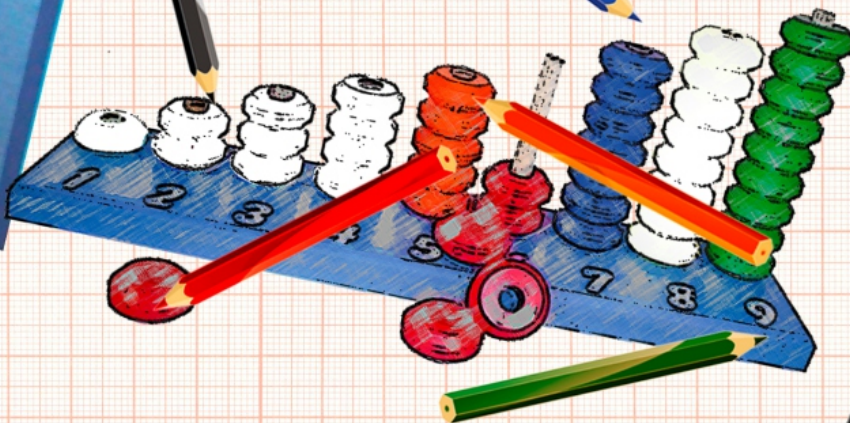


Caderno Pedagógico

Novos Talentos da Matemática:

problematizando e vivenciando
a Matemática no Ensino Básico

Débora Pereira Laurino
Daniel da Silva Silveira
Maritza Costa Moraes
Organizadores



Débora Pereira Laurino
Daniel da Silva Silveira
Maritza Costa Moraes
(Org.)

CADERNO PEDAGÓGICO

NOVOS TALENTOS DA MATEMÁTICA: problematizando e vivenciando a Matemática no Ensino Básico

**RIO GRANDE, 2013
FURG**





**UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE – FURG**

Reitora

CLEUZA MARIA SOBRAL DIAS

Vice-Reitor

DANILO GIROLDO

Pró-Reitora de Extensão e Cultura

ANGELICA CONCEICAO DIAS MIRANDA

Pró-Reitor de Planejamento e Administração

MOZART TAVARES MARTINS FILHO

Pró-Reitor de Infraestrutura

MARCOS ANTONIO SATTE DE AMARANTE

Pró-Reitora de Graduação

DENISE MARIA VARELLA MARTINEZ

Pró-Reitor de Assuntos Estudantis

VILMAR ALVES PEREIRA

Pró-Reitor de Gestão e Desenvolvimento de Pessoas

CLAUDIO PAZ DE LIMA

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

EDNEI GILBERTO PRIMEL

N945 Novos talentos da matemática : problematizando e vivenciando a matemática no ensino básico / Débora Pereira Laurino, Daniel da Silva Silveira, Maritza Costa Moraes (orgs.). – Rio Grande : FURG, 2013.
94 p. : il..

ISBN xxx-xx-xxxx-xxx-x

Caderno Pedagógico.

Inclui referências.

Inclui informação biográfica dos autores.

1. Educação 2. Matemática 3. Ensino de matemática 4. Séries Iniciais 5. Ensino Fundamental 6. Material digital 7. Material concreto 8. Práticas escolares 9. Caderno didático I. Laurino, Débora Pereira II. Silveira, Daniel da Silva III. Moraes, Maritza Costa

CDU 37:51

Ficha catalográfica elaborada por Simone G. Maisonave – CRB 10/1733

ILUSTRAÇÃO DE CAPA

Guilherme Mello

DIAGRAMAÇÃO

Daniel da Silva Silveira

Guilherme Mello

Maritza Costa Moraes

REVISÃO LINGUÍSTICA

Jandré Corrêa Batista

REVISÃO PEDAGÓGICA

Ivane Almeida Duvoisin

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO



CURSO 1

**Discutindo e vivenciando a utilização de Material
Concreto: rede de professores de Matemática
professores de Matemática**

Daniel da Silva Silveira

Tanise Paula Novello

Débora Pereira Laurino

Maritza Costa Moraes

Vanessa Silva da Luz



CURSO 2

Material Digital para o ensino de Matemática

Ana Carolina de Oliveira Salgueiro de Moura

Débora Pereira Laurino

Guilherme Mello dos Santos

Jessica Fonseca Brum

Tanise Paula Novello

Suzi Samá Pinto



CURSO 3

A geometria também está em casa

Tanise Paula Novello

Maritza Costa Moraes

Sandra Christ Hartwig

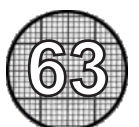
Débora Pereira Laurino



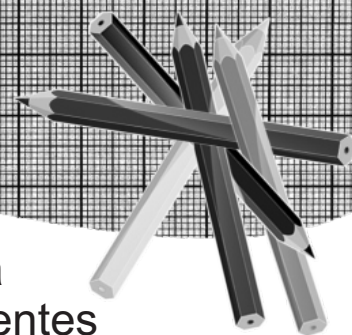
REFERÊNCIAS



**EQUIPE ENVOLVIDA NA PRODUÇÃO
DO CADERNO PEDAGÓGICO**



Apresentação



O Caderno Pedagógico Novos Talentos da Matemática contém as atividades e os temas referentes às ações do projeto “Problematizando e Vivenciando a Matemática no Ensino Básico”. O caderno foi proposto e desenvolvido por docentes do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF), mestrandos e doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) e estudantes do curso de Licenciatura em Matemática.

O projeto está articulado ao Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática (CEAMECIM) e é financiado pelo Programa de Apoio a Projetos Extracurriculares da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Edital CAPES/DEB, nº 033/2010). A FURG participa desse programa desde 2007, as ações na área 23 de Matemática, no âmbito deste programa, iniciaram em 2009, com as ações do Grupo de Estudos de Matemática vinculado ao CEAMECIM, responsável por esse trabalho.

O caderno pedagógico contém roteiros, atividades e outros materiais que foram elaborados e problematizados nos encontros com professores e estudantes durante os anos de 2011 e 2012, no âmbito do projeto Novos Talentos da Matemática. O material possibilita o debate em torno das seguintes questões:

- ✓ Utilização de material concreto para o ensino da Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental;
- ✓ Produção e utilização de materiais digitais para o ensino da Matemática;
- ✓ Contextualização da Geometria.

Optou-se por registrar as ações do projeto em forma de livro, com a expectativa de que o leitor não o use como guia de instrução, mas como material inicial para reflexões sobre os temas aqui explorados e como incentivador para outras



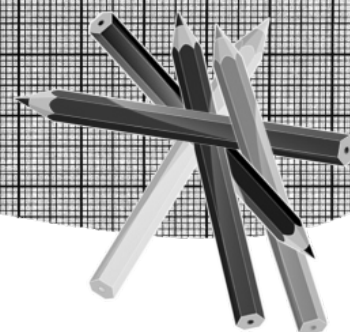
produções textuais e propostas pedagógicas.

Convidam-se os leitores para o diálogo com os autores por meio de troca de ideias e sugestões.

*Débora Pereira Laurino
Daniel da Silva Silveira
Maritza Costa Moraes*



Curso 1



Discutindo e vivenciando a utilização de Material Concreto: rede de professores de Matemática

Ministrantes da Atividade:

Daniel da Silva Silveira

Tanise Paula Novello

Débora Pereira Laurino

Maritza Costa Moraes

Vanessa Silva da Luz

Roteiro Pedagógico

Nosso objetivo com este curso é criar um espaço de discussão, reflexão e interação em torno de temas e questões relacionadas ao ensino da Matemática, por intermédio de atividades possíveis de serem trabalhadas com estudantes dos anos iniciais, e incentivar o professor à construção de materiais concretos a serem utilizados como recurso pedagógico.

Esta proposta foi estruturada para ser desenvolvida num período de cinco semanas. Para seu auxílio, no início de cada tópico, encontram-se as orientações necessárias para o desenvolvimento das atividades.

TÓPICO 1: Trabalhando com os Blocos Lógicos

Os Blocos Lógicos são pequenas peças geométricas criadas na década de 1950 pelo matemático húngaro Zoltan Paul Dienes. São bastantes eficientes para que seus estudantes desenvolvam a lógica e o raciocínio abstrato. O objetivo dos Blocos Lógicos é ensinar operações básicas para aprendizagem da Matemática, como a classificação e a correspondência.

Os Blocos constituem-se num conjunto de 48 peças que se diferem pela forma (círculos, quadrados, retângulos e triângulos); pela cor (amarela, azul e vermelha); pela espessura (fina e grossa) e pelo tamanho (grande e pequeno).

O material possui ampla relação com o desenvolvimento cognitivo das crianças, pois o seu uso no período pré-lógico (2 a 4 anos) possibilita trabalhar as noções de cores, mas serão poucas as atividades estruturadas que poderão ser desenvolvidas. Já no período pré-lógico, numa fase denominada articulada (4 a 6 anos), a criança é capaz de diferenciar alguns critérios, desenvolvendo a flexibilidade de raciocínio.

Nosso propósito é de explorar o potencial dos Blocos Lógicos para o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Atividades programadas para um primeiro contato com os cursistas:

A apresentação e o diálogo estabelecido no primeiro contato são fundamentais para que sejam conhecidas as habilidades e as dificuldades individuais. Por isso, destaca-se a importância do momento de apresentação, no qual cada participante poderá fazer um breve relato sobre a sua formação; o tempo de atuação na docência; as práticas realizadas na sala de aula; as dificuldades e os receios sobre o ensino da Matemática.

Blocos Lógicos

Ao iniciar a exploração dos Blocos Lógicos, é necessário e importante que os cursistas explorem livremente o material para que, posteriormente, reconheçam os seus atributos (cores, tamanhos, formas...). Ao se trabalhar com crianças, observa-se a tendência de montagem de cenários característicos do imaginário infantil, tais como: casas, carros, animais, torres, entre outros; também tendem a fazer pequenas organizações, conforme ilustra a figura 1.

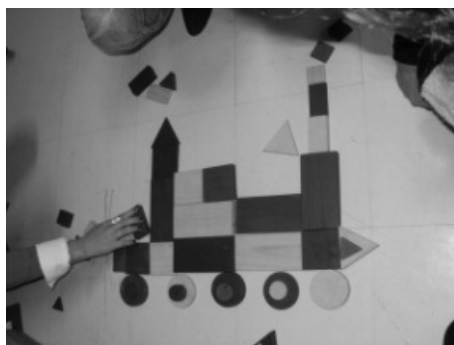


Figura 1 – Atividade de reconhecimento e elaboração de figuras.
Ead-Tec (2010)

A partir das construções das crianças, é possível, ao professor, propor alguns jogos mais estruturados. Vejamos, a seguir, algumas atividades que potencializam o estudo sobre a teoria de conjuntos.

Atividade A – Qual é a peça?

Organizar a turma em grupos e distribuir um conjunto de atributos para cada um contendo as características de uma peça



(por exemplo: amarela, triângulo, grande e fino). O objetivo pode girar em torno de qual grupo encontra a peça correta num tempo definido pelo professor (10 segundos). Nesse jogo, as propriedades dos Blocos são apresentadas de forma separada. O raciocínio lógico estará voltado para a composição e a decomposição das características de cada peça.

Atividade B – Jogo da adivinhação

Consiste em colocar todas as peças dentro de um saco, preferencialmente escuro ou que os estudantes não consigam observar de fora as peças do material. O(A) professor(a) deverá pedir que os estudantes sentem em círculo e que passem o saco de pano de um para o outro sem pular ninguém. O(A) professor(a), em determinado momento, diz “Já”; o(a) estudante que estiver segurando o saco deve pegar uma das peças e falar para os colegas os atributos da peça que pegou. Se ele esquecer algum atributo, o(a) professor(a) pode lembrá-lo por meio de perguntas.

Sugestão: Em vez de dizer “Já”, pode-se usar uma música para marcar a hora de parar.

Por meio dessa atividade, os estudantes perceberão que, pelo tato, só é possível descrever os atributos de tamanho, espessura e forma. O atributo cor só é possível determinar após a visualização da peça. Nessa atividade, pode-se explorar a negação de um atributo, pela exclusão das peças que não satisfazem cada atributo descrito.

Atividade C – História do pirata

A atividade começa com a contação da história: “Era uma vez, um pirata que adorava tesouros. Havia, no porão de seu navio, um baú carregado de pedras preciosas. Nesse porão, ninguém entrava. Somente o pirata tinha a chave. Mas sua felicidade durou pouco. Numa das viagens, uma tempestade virou seu barco e obrigou todos os marinheiros a se refugiarem numa ilha. Furioso, o pirata ordenou que eles voltassem a nado

para resgatar o tesouro”.

A história será a chave para descobrir o “marujo” que está com o tesouro. Cada criança recebe uma peça dos Blocos Lógicos. Apresente, então, um quadro com três colunas (figura 2). Supondo que a peça escolhida seja um triângulo, pequeno, azul e grosso, você diz: “Quem pegou o tesouro tem a peça azul”. Pedindo a ajuda das crianças, preencha os atributos no quadro. Em seguida, dê outra dica: “Quem pegou o tesouro tem a forma triangular”. Siga até chegar ao marinheiro que esconde o tesouro.

Atributo	Pegou o tesouro	Não pegou o tesouro
Tem a cor azul		
Tem a forma triangular		
Tem tamanho pequeno	P	G
Não tem espessura fina		

Figura 2 – Quadro com atributos.
Ead-Tec (2010)

A atividade estimula mais do que a comparação visual. Também exercita a comparação entre o atributo, agora imaginado pelo estudante, e a peça que a criança tem na mão. A negação (terceira coluna do quadro) leva à classificação e ajuda a compreender, por exemplo, que um número pertence a um e não a outro conjunto.

Atividade D – Dominó

Essa atividade é semelhante ao jogo de dominó. As peças serão distribuídas entre os estudantes, sendo que uma será escolhida pelo(a) professor(a) para ser a peça inicial do jogo. O(A) professor(a) estabelece o nível de dificuldade da atividade, estipulando o número de diferenças que deve haver entre as peças.

Esse material é muito utilizado no trabalho com conjuntos (notações, relação de pertinência, relação de inclusão, união e intersecção de conjuntos). As diferenças existentes entre as peças são utilizadas nessas construções. Note que as atividades realizadas anteriormente são maneiras de internalizar esses



conceitos. Veja a figura 3, que mostra uma das condições sendo satisfeita.

Atributo	Pegou o tesouro	Não pegou o tesouro
Tem a cor azul		
Tem a forma triangular		
Tem tamanho pequeno	P	G
Não tem espessura fina		

Figura 3 – Dominó com os Blocos Lógicos. Ead-Tec (2010)

Exemplo: Supondo que deva haver **somente uma diferença** entre as peças e que a peça inicial seja: triângulo, vermelho, pequeno e grc



Nesse caso, a peça não satisfaz o critério de somente uma diferença.

Peça inicial sugerida para a próxima atividade: Quadrado, amarelo, grosso e grande.

Condição:

1) Três semelhanças ou a lei pode ser reescrita como uma diferença.

2) Somente duas diferenças.

3) Somente duas semelhanças.

4) Qual é a relação entre a lei 2 e 3?

5) Três semelhanças, sendo que uma é ser grossa.

6) Qual é a diferença entre as condições 1 e 5?

Atividade E – Construindo conjuntos

Para essa atividade, devemos escolher cinco peças dos Blocos Lógicos. Nela, é trabalhado o raciocínio lógico pela construção da lei que define um conjunto (vazio, unitário ou um conjunto qualquer), além de possibilitar a criança interpretar as sentenças lógicas.

Supomos que as peças escolhidas sejam:

- ✓ Triângulo, vermelho, Pequeno e Grosso;
- ✓ Círculo, Azul, Pequeno e Fino;
- ✓ Quadrado, Vermelho, Pequeno e Grosso;
- ✓ Quadrado, Amarelo, Grande e Grosso;
- ✓ Retângulo, Azul, Grande e Grosso.

Condições:

1) Definir uma lei que contemple o maior número de peças.



2) Definir uma lei com três atributos, que contemple um conjunto unitário.

3) Definir uma lei com dois atributos que contemplem um conjunto vazio.

4) Definir uma lei com um atributo que contemple um conjunto unitário.

Atividade F – Trilha lógica

A Trilha Lógica consiste em desenhar no chão um caminho (em forma de caracol) e dividir em casas (figura 4). Em cada casa, deve ser colocada uma peça dos Blocos Lógicos. Cada estudante lança o dado; para avançar até a casa definida, terá que descrever a peça de acordo com a orientação que está no devido campo. Se o estudante acertar, poderá avançar até a casa onde está a peça. Caso contrário, não poderá avançar.

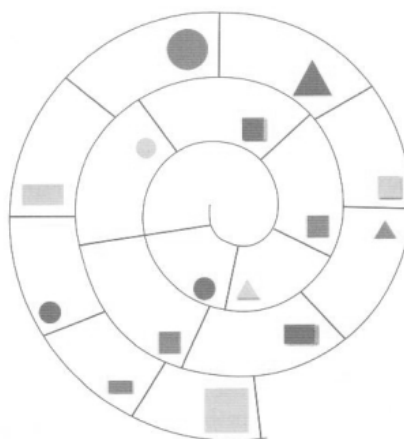


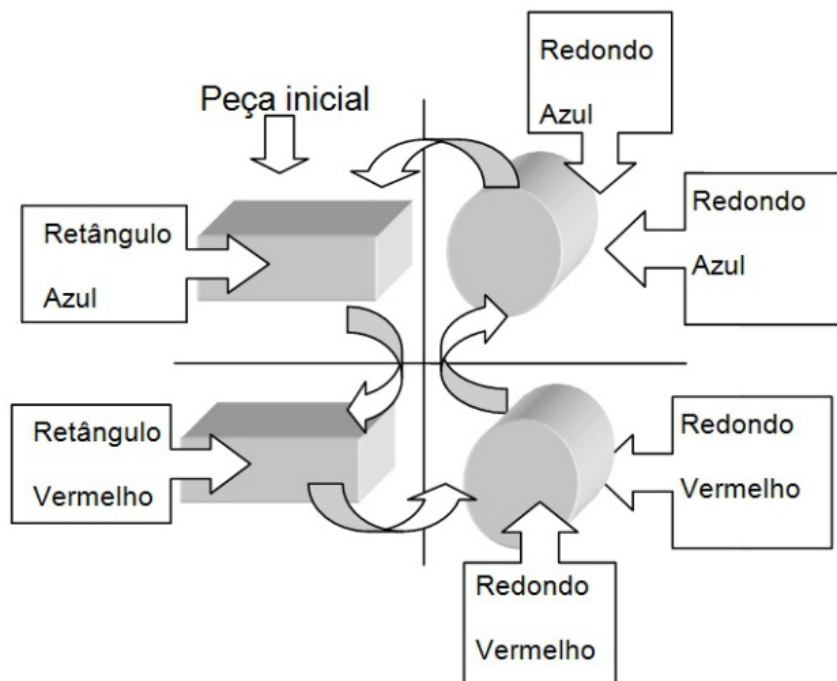
Figura 4 – Trilha em forma de caracol.
Ead-Tec (2010)

Trata-se de um jogo que permite que as crianças trabalhem com o corpo, enquanto analisam os atributos das peças, considerando a lei de cada campo.



Atividade G – Jogo das diferenças

Nesta atividade, as crianças trabalham sobre um quadro que contém peças. O desafio consiste em escolher as peças observando que, entre ela e sua vizinha, deverá haver o mesmo número de diferenças existente entre as outras duas peças do quadro. As peças devem ser colocadas pelo professor de forma que, em primeiro lugar, haja apenas uma diferença. Depois duas, três e, por fim, quatro diferenças entre as peças.



A intenção é de que as crianças façam comparações cada vez mais simultâneas quando estiverem pensando na peça que se encaixe em todas as condições. Esse raciocínio será útil em várias situações do cotidiano, como dirigir um carro ou operar um computador, bem como em temas futuros da Matemática. Afinal, quase sempre há mais de uma resolução para um problema ou um sistema de equações. A criança terá que ponderá-las para chegar à forma mais conveniente.

A seguir, apresentamos outras condições para que você possa trabalhar com seus estudantes.

Peça inicial: triângulo, amarelo, grande e fino.

1) A partir da peça inicial, mostre no tabuleiro um modelo que satisfaça a condição de duas semelhanças.



Peça inicial: retângulo, amarelo, grande e grosso.

2) Com base na peça inicial sugerida, represente no tabuleiro um modelo que satisfaça a condição de três semelhanças.

Peça inicial: quadrado, amarelo, grande e grosso.

3) Sem ser um retângulo, construa no tabuleiro uma representação que contemple a lei de três diferenças.

Atividade H – Descobrimo a intersecção

Os objetivos dessa atividade são: desenvolver o pensamento lógico e as habilidades de observação, descrição, seleção e conclusão. Para desenvolver a atividade, precisamos de barbante para a confecção dos diagramas.

Passo-a-passo:

1º) Amarrar as pontas de cada cordão, separadamente, formando sobre a mesa duas curvas fechadas;

2º) Colocar no interior de uma das curvas todas as peças amarelas; na outra, todas as triangulares;

3º) Solicitar aos grupos que relatem a atividade.

Variação com três conjuntos:

Para realizar essa atividade com três conjuntos (figura 5), pode ser solicitado que:

1º) No interior de uma das curvas, fiquem todas as peças triangulares;

2º) No interior da outra, fiquem todas as peças amarelas;

3º) E no interior da última, todas as grossas.

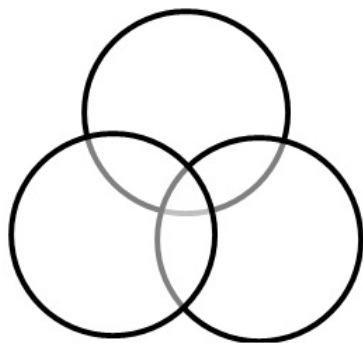


Figura 5 – Intersecção entre conjuntos.
Ead-Tec (2010)

Devemos perceber que existirão peças que devem estar, simultaneamente, no interior das duas (ou três) curvas. Notaremos que, para isso ser possível, as curvas não poderão estar separadas, ou seja, existirá uma região comum, na qual as peças que possuem duas características (triangular e amarela) ou três (triangular, amarela e grossa) ficam localizadas.

Assim, ficará evidente que as curvas representam conjuntos, e que a região comum entre ambas forma o conjunto intersecção.

TÓPICO 2: Explorando o Material Dourado

Já se falou sobre o potencial dos materiais concretos para o ensino de Matemática; mostramos teoricamente a importância do Material Concreto e realizamos a manipulação dos Blocos Lógicos. Agora é importante dialogar sobre nossos entendimentos em relação ao uso dos Materiais e experienciar outros quatro.

Material Dourado

O Material Dourado foi idealizado pela médica e educadora italiana Maria Montessori, que se dedicava à educação de crianças excepcionais. Inicialmente, o Material era feito de contas (pedras) douradas, por isso era conhecido como “material das contas”.

Esse Material (figura 6) é formado por um conjunto de peças de madeira ou E.V.A., que tem a finalidade de contextualizar o aprendizado do estudante nas operações



de soma, subtração, multiplicação e divisão, bem como auxiliar no ensino e na aprendizagem do sistema de numeração decimal e dos conceitos de área e volume.



Figura 6 – Material Dourado

O Material Dourado constitui-se no seguinte formato: o cubinho representa uma unidade; a barra é composta por dez cubinhos (dezena); a placa possui dez barras ou cem cubinhos (centena); e o cubo é formado por dez placas ou cem barras, ou ainda mil cubinhos (unidade de milhar).

O uso do Material Dourado é importante porque as relações numéricas abstratas passam a ter uma imagem concreta, facilitando a compreensão. Da mesma forma, obtém-se, além da compreensão dos algoritmos, um notável desenvolvimento do raciocínio e um aprendizado bem mais agradável.

Segundo os estudos de Jean Piaget (1998), a criança começa a realizar as operações aritméticas valendo-se da manipulação de objetos (contas, pedrinhas etc.). Essa experiência com Materiais Concretos permite que os estudantes realizem as contas internamente, raciocinando de forma abstrata.

Vejam, a seguir, algumas sugestões de atividades para serem realizadas com os estudantes, com o objetivo de estudar as operações de soma, subtração, multiplicação e divisão de números naturais.

Atividade A – Jogo livre

O professor deve apresentar o Material Dourado aos estudantes e deixar que brinquem livremente com o Material. A tendência é que construam objetos de seu cotidiano (figura 7).

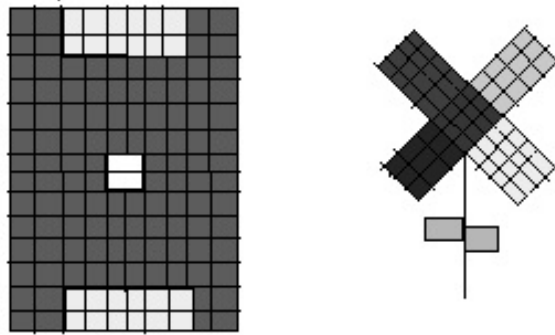


Figura 7 – Exemplo de campo de futebol e de uma flor construídos com o Material EaD-Tec (2010)

O Material Dourado é construído de maneira a representar um sistema de agrupamento. Sendo assim, muitas vezes as crianças descobrem sozinhas relações entre as peças. Por exemplo, podemos encontrar estudantes que concluem:

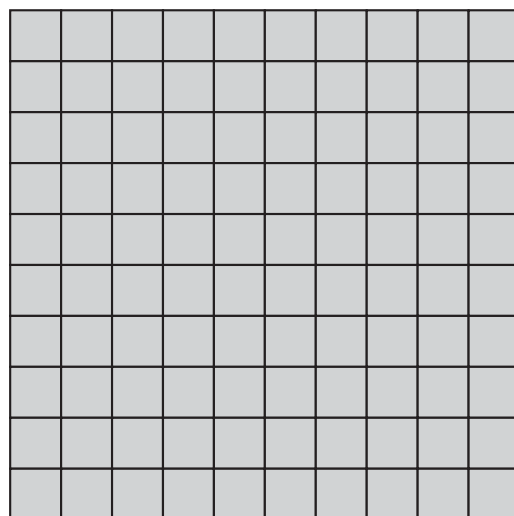
- Ah! A barra é formada por 10 cubinhos!
- A placa é formada por 10 barras!
- Veja, o cubo é formado por 10 placas!

Atividade B – Montagem

O professor sugere as seguintes montagens:



uma barra



uma placa feita de cubinhos





uma placa feita de cubinhos

O professor estimula os estudantes a obterem conclusões com perguntas como estas:

- Quantos cubinhos formam uma barra?
- E quantos formarão uma placa?
- Quantas barras preciso para formar uma placa?

Nessa atividade, também é possível explorar conceitos geométricos, propondo desafios como estes:

- Vamos ver quem consegue montar um cubo com 8 cubinhos? É possível?
- E com 27? É possível?

Atividade C – Preenchendo tabelas

Essa atividade tem como objetivo compreender as características do sistema decimal. Para essa atividade, cada grupo deve ter um dado, marcado de 4 a 9. Cada criança do grupo, na sua vez de jogar, lança o dado e retira para si a quantidade de cubinhos correspondente ao número que sair no dado.

Veja bem: o número que sai no dado dá direito a retirar somente cubinhos.

Toda vez que uma criança juntar 10 cubinhos, ela deve trocar os 10 cubinhos por uma barra. Ela, então, tem direito de jogar novamente.

Da mesma maneira, quando a criança completar 10 barrinhas, pode trocá-las por uma placa e, então, jogar novamente.

Na apuração, cada um escreve em uma tabela (figura 8) a

quantidade conseguida. Olhando a tabela, devem responder perguntas como estas:

- Quem conseguiu a peça de maior valor?
- E de menor valor?
- Quantas barras Lucilia tem a mais que Gláucia?





				
Maisa		1	8	9
Gláucia		1	9	6
Lucilia		2	0	0
outros				

Figura 8 – Tabela de contagem.
EaD-Tec (2010)

Por meio das ideias e sugestões demonstradas, acreditamos que, assim, a criança terá maiores chances de compreender as características do sistema decimal, pois pode participar de sua elaboração. É verdade que não é simples conseguir tal compreensão. Muitas vezes, é exigido um longo tempo para que as ideias amadureçam, pouco a pouco. O ideal é fornecer à criança problemas e situações variadas que estimulem o raciocínio. Para isso, o Material Dourado é uma ótima sugestão.

Atividade D – Somando e subtraindo com o Material Dourado

Primeiro, as unidades:

Vamos começar juntando as quantidades, fazendo as substituições possíveis, isto é, sete cubinhos com seis cubinhos dão treze. Portanto, os estudantes deverão trocar as unidades por uma barra (10) e ficar com três cubinhos (3).

Mais equivalências:

Da mesma forma, ao juntar três barras (30) com oito barras (80) e mais uma, da substituição anterior, as crianças ficarão com doze barras (120). Deverão, então, trocá-las por uma placa (100) e ficar com duas barras (20). É fácil notar que os cubinhos devem começar a ser substituídos.



Distribua uma quantidade qualquer de peças a duas crianças. Por exemplo, uma placa (100), oito barras (80) e seis cubinhos (6) para uma delas e uma placa (100), três barras (30) e sete cubinhos (7) para outra. Então, peça que digam quanto cada uma tem. A primeira deverá dizer 186; a segunda, 137.

Agora, não há mais possibilidade de trocas. Basta agrupar as peças iguais e verificar o número final, 323, que resulta da soma das duas quantidades iniciais. Esse foi mais um exemplo de atividade para operar com as transformações do Material Dourado.

Para melhor compreensão da atividade faça a seguinte pergunta ao estudante:

- *Quanto você tem?*

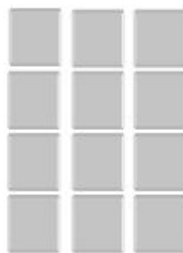
Distribua certa quantidade de peças a cada estudante. Por exemplo, dez barras, representando o número 100. Não é necessário repetir a mesma quantidade para cada criança.

Diga, então, que todos devem-lhe peças. Por exemplo, treze cubinhos. A conta, no caso, será $100 - 13$. Quem estiver com dez barras troca uma destas por dez cubinhos. Em seguida, basta retirar uma barra (que vale 10) e três cubinhos (totalizando os treze devidos). No final, o aluno constata que ficou com 87 (oito barras e sete cubinhos).

Atividade E – Multiplicando e dividindo com Material Dourado

O cálculo de área:

A multiplicação está diretamente relacionada à área de figuras retangulares (base x altura). Mostre primeiro um retângulo de 3 x 4 cubinhos, totalizando 12. Use os termos “linhas” e “colunas” para definir o que há na configuração – no caso, três colunas por quatro linhas.



3x4

Em linhas e colunas:

A operação pode ser feita pela disposição dos fatores em linhas e colunas (figura 9). Para multiplicar 12 por 13, forma-se um retângulo com doze linhas e treze colunas da seguinte forma: uma placa (10 x 10), duas barras (2 x 10), três barras (10 x 3) e o restante com cubinhos (2 x 3).

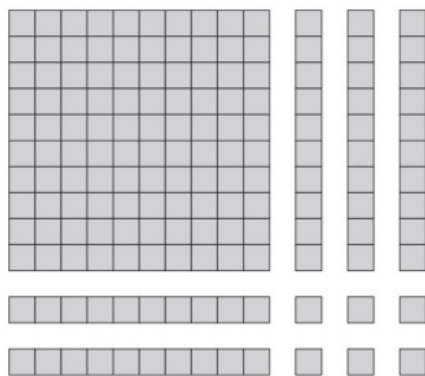


Figura 9 – Representação por linhas e colunas.
EaD-Tec (2010)

Juntando tudo:

Depois de chegar à configuração anterior, basta agrupar as peças iguais (figura 10) e contar quantas de cada resultaram. No caso, uma placa (100), cinco barras (50) e seis cubinhos (6), que podem ser lidos como 156. Com um pouco de prática, a leitura do resultado pode ser feita no processo anterior.

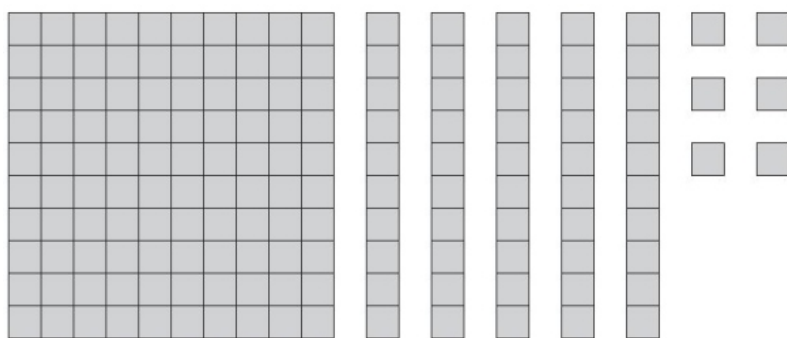


Figura 10 – Representação por agrupamento.
EaD-Tec (2010)

É só distribuir:

Repartir uma quantidade igual de balas para cada criança de um grupo finito é uma divisão. Com o material dourado, faz-se o mesmo. Para dividir, por exemplo, 653 (figura 11) por 3, basta distribuir as peças igualmente entre três grupos. O que sobrar será o resto da divisão.



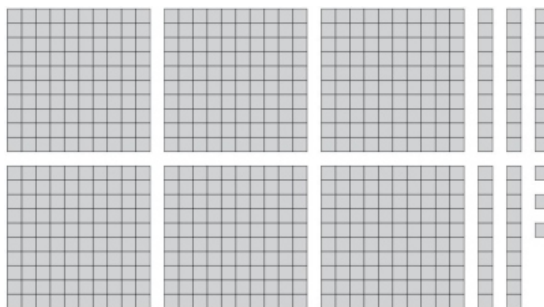


Figura 11 – Representação do número 653.
EaD-Tec (2010)

Começando pelas placas, resultarão duas em cada grupo. Então, distribua as cinco barras pelos três grupos. Fica uma para cada um e sobram duas, que devem ser transformadas em cubinhos. Vinte cubinhos mais os três iniciais resultam em sete cubinhos para cada grupo; sobram dois. O resultado está pronto: basta contar quanto ficou em um dos grupos. No caso, 217, com resto 2.

Ábaco

O ábaco teve origem, provavelmente, na Mesopotâmia, há mais de 5.500 anos. Esse material pode ser considerado como uma extensão do ato natural de se contar nos dedos. Emprega um processo de cálculo com sistema decimal, atribuindo a cada haste um múltiplo de dez. Ele é utilizado ainda hoje para ensinar as operações de somar e subtrair às crianças.

O ábaco é um antigo instrumento de cálculo, formado por uma moldura com bastões ou arames paralelos, dispostos no sentido vertical. Cada um é correspondente a uma posição digital (unidades, dezenas...). No ábaco, também estão os elementos de contagem (fichas, bolas, contas etc.), que podem fazer-se deslizar livremente. Veja a figura 12:



Figura 12 – Ábaco sendo manipulado.
EaD-Tec (2010)

A intencionalidade desse material está voltada para a adição simples e com reserva e para a subtração simples e com reserva. Além disso, o ábaco busca relacionar a atividade prática do dígito com a dos agrupamentos.

Atividade A – Somando e subtraindo com o ábaco

O objetivo dessa atividade é realizar contagens, utilizando a correspondência biunívoca (um a um), e construir o significado de sistema de numeração decimal, explorando situações-problema que envolvam contagem. Assim, o estudante é capaz de compreender e fazer uso do valor posicional dos algarismos em relação ao sistema de numeração decimal.

Para iniciar o uso do ábaco como suporte nas operações, é adequado que sejam propostas contas simples. Por exemplo:

$$21 + 6$$

Inicia-se a operação, colocando no ábaco o número de argolas correspondentes à quantidade representada pelo primeiro numeral, 21. Portanto, uma argola deverá ser colocada no primeiro pino da direita para a esquerda (onde são representadas as unidades) e duas argolas deverão ser colocadas no segundo pino da direita para a esquerda (onde são colocadas as dezenas).

Em seguida, acrescenta-se o número de argolas correspondentes à quantidade representada pelo segundo numeral; portanto, deverão ser adicionadas 6 argolas no primeiro pino (das unidades). Faz-se, então, a contagem: encontram-se 7 argolas no primeiro pino (7 unidades), e 2 argolas no segundo pino (2 dezenas), somando 27 argolas ou unidades, conforme a figura 13.

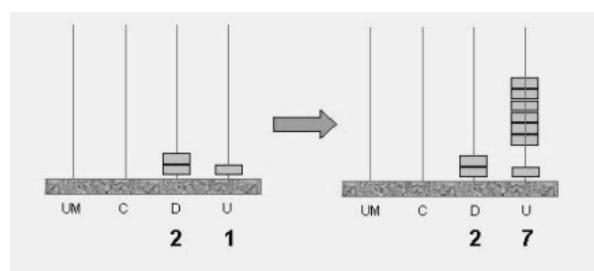


Figura 13 – Processo de adição simples no ábaco.
EaD-Tec (2010)



O próximo desafio será somar os valores $15+8$. Como será o processo no ábaco? Realize o procedimento com seus estudantes.

Veremos que esse procedimento é outro caso, denominado por adição com reserva. A regra é não deixar mais de 10 argolas em um mesmo pino. Como 13 é maior que 10, dessa forma, 10 das 13 argolas devem ser retiradas do primeiro pino e trocadas por uma argola que será acrescentada no segundo pino, representando, assim, 10 unidades (1 dezena), conforme a figura 14.

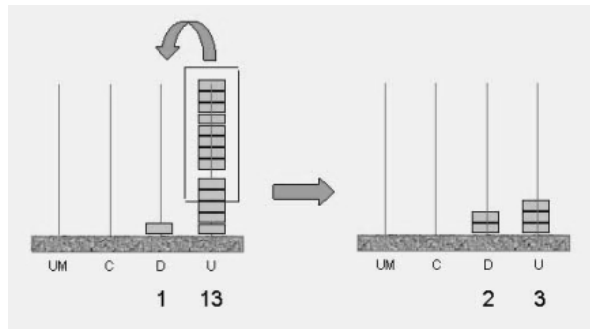


Figura 14 – Processo de adição com reserva no ábaco.
EaD-Tec (2010)

Agora vamos trabalhar com a ideia de subtração simples, ou seja, com o procedimento que envolve o raciocínio inverso da adição. O desafio neste momento é fazer como mostra a figura 15:

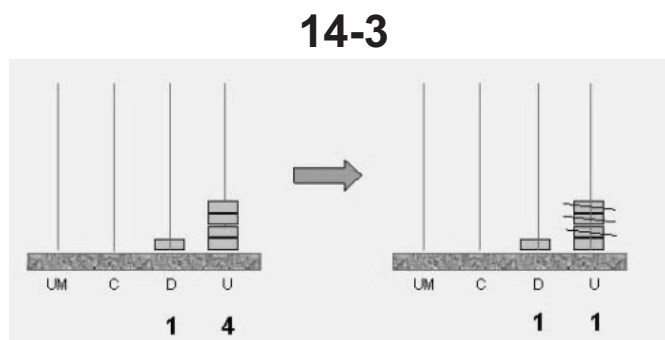


Figura 15 – Processo de subtração simples no ábaco.
EaD-Tec (2010)

A subtração com reserva ou troca requer um pouco mais de cuidado. Quando há, na adição, a troca das unidades para a dezena, haverá na subtração a necessidade de decompor as dezenas (ou centenas, dependendo da operação) novamente em unidades (ou na casa imediatamente à direita). Por exemplo (figura 16):

21-6

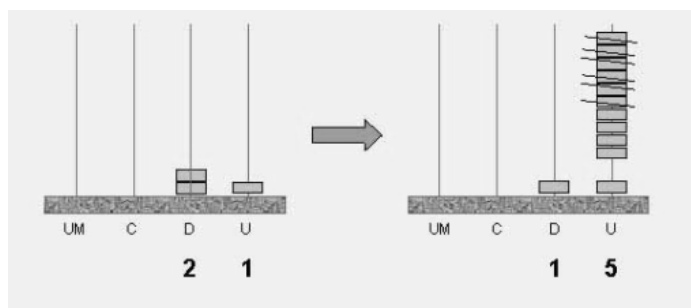


Figura 16 – Processo de subtração com reserva no ábaco.
EaD-Tec (2010)

O trabalho com a centena e a unidade de milhar é semelhante, tendo apenas a diferença da quantidade, que também pode requerer um trabalho mais apurado por conta da abstração da quantidade e do reconhecimento dos valores.

Depois do trabalho com o material concreto, pode-se passar a registrar o ábaco em forma de desenho, parecido com o que vem sendo aqui apresentado, pois o ábaco é justamente a transição do material concreto – como o material dourado, que tem o valor em si mesmo nas peças – para os símbolos e algoritmos, que são a representação da quantidade de forma simbólica.

Agora, professor, é importante que você proponha diversos algoritmos para a sua turma e deixe que os estudantes experienciem no ábaco os processos de adição e subtração.

Cuisenaire

O material cuisenaire tem mais de 50 anos de utilização em todo o mundo. Ele foi criado pelo professor belga Georges Cuisenaire Hottélet (1891-1980), depois de este ter observado a dificuldade de um estudante numa de suas aulas. A partir disso, o educador decidiu criar um material que ajudasse no ensino dos conceitos básicos da Matemática. Então, ele cortou algumas régua de madeira em 10 tamanhos diferentes e pintou cada peça de uma cor, tendo, assim, surgido a escala de Cuisenaire (figura 17).



Figura 17 – Escala Cuisenaire.
EaD-Tec (2010)

Cuisenaire afirma que, com o método dos números em cor, é possível introduzir as quatro operações básicas e suas propriedades. Além disso, podemos desenvolver múltiplos, divisores, um estudo completo sobre frações, Mínimo Múltiplo Comum (M.M.C), Máximo Divisor Comum (M.D.C), decomposição dos números, potenciação, proporção e algumas aplicações geométricas como perímetro, áreas e volumes. É também aplicável ao ensino de multiplicações algébricas, fatoração, progressões aritméticas e progressões geométricas.

Atividade A – Construindo um muro

O professor pode apresentar uma barra e pedir que os estudantes construam o resto do muro, usando sempre duas barras que, juntas, tenham o mesmo comprimento da peça inicial (figura 18).

As adições, cujo total é dez ou maior que dez, assim como as adições com três ou mais parcelas, podem ser introduzidas com essa atividade.

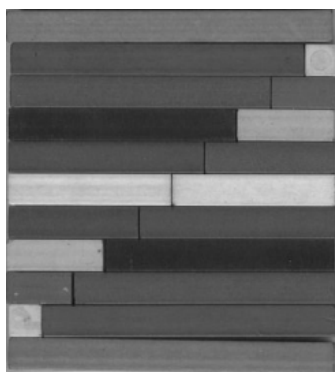


Figura 18 – Representação do muro com duas peças.
EaD-Tec (2010)

Essa atividade tem como propósito introduzir a operação de adição e comutatividade.

Atividade B – De quantas formas podemos montar o número 5?

Para jogar, basta fazer variações com as peças, por exemplo:

$$\begin{aligned}5+0&=5 \\1+1+1+1+1&=5 \\1+1+1+2&=5 \\1+1+3&=5 \\1+4&=5 \\2+3&=5\end{aligned}$$

Essa atividade trabalha a sucessão de números naturais e a decomposição de uma adição em diferentes parcelas.

Atividade C – Adição

1) Que peças posso juntar para formar a peça preta? Faça todas as combinações possíveis com duas peças, depois com três.

2) Escreva uma sentença numérica para cada solução do item (1).

Atividade D – Subtração

O professor divide a turma em grupos de quatro alunos e entrega o material para cada grupo. O material será distribuído sobre a mesa, ficando à disposição do grupo. Então, o professor



lança perguntas aos estudantes,
estimulando-os à compreensão da operação, por exemplo:

1) Se colocarmos a barra preta e, sobre ela, a lilás, qual barra completará o tamanho da preta?

2) E a azul sobre a laranja?

3) E a vermelha sobre a amarela?

4) É possível colocarmos a azul sobre a marrom?

Atividade E – Multiplicação

Para explorarmos o conceito de multiplicação, vamos trabalhar com a seguinte proposta:

1) Duas peças vermelhas são do tamanho de que peça? Que relação tem esse fato com a sentença $2 \times 2 = 4$?

2) Três peças vermelhas são do tamanho de que peça? Que relação tem esse fato com a sentença $3 \times 2 = 6$?

3) Quatro peças vermelhas são do tamanho de que peças?

4) Quatro peças verde-claras são iguais a quantas peças lilás?

Atividade F – Divisão

Para explorar o conceito de divisão, vamos trabalhar com a seguinte proposta:

1) Quantas vezes a barra verde-clara cabe na verde-escura? Que operação você usou?

2) Quantas vezes a barra vermelha cabe na barra marrom? Indique a operação usada.

3) Quantas vezes a barra amarela cabe na barra laranja? Indique a operação utilizada.

Para finalizar, vamos deixar três operações para que você possa problematizar com os seus estudantes no uso da escala Cuisenaire. Solicitem às crianças a manipulação do material e que realizem o registro da atividade, mostrando a sua compreensão do algoritmo no operar com o material Cuisenaire.



Discos de Fração

O estudo de frações surgiu de fato no antigo Egito, por volta do ano 1000 a.C. às margens do rio Nilo, pela necessidade de realizar a marcação das terras que se encontravam à margem do rio. No período de junho a setembro, o Nilo inundava essas terras, levando parte da marcação. Logo, os proprietários dessas terras tinham que remarcar-las. A marcação era realizada pelos geômetras dos faraós (figura 19), os denominados “estiradores de cordas”, que utilizavam uma corda e uma tábua de medida.



Figura 19 – Marcação realizada pelos geômetras.
EaD-Tec (2010)

Como a medida dos terrenos, na sua maioria, não era dada exatamente por números inteiros, surgia, então, a necessidade de um novo conceito de número, o número fracionário.

A fração é um modo de expressar uma quantidade, a partir de um valor que é dividido por um número de partes iguais entre si. O denominador corresponde ao número de partes de um todo que será dividido. Já o numerador está relacionado ao número de partes que serão consideradas.

Existem vários tipos de frações:

Própria – o numerador é menor que o denominador.

Imprópria – o numerador é maior que o denominador.

Mista – constituída por uma parte inteira e uma fracionária.

Atividade A – Introduzindo o conceito de fração

A atividade começa pela problematização da divisão de duas barras de chocolate entre cinco estudantes. Propõe-se que seja entregue a cada estudante duas

tiras de papel colorido, simbolizando barras de chocolate que deveriam ser divididas entre cinco estudantes.



Divide-se cada barra em 5 partes e dá-se uma parte a cada criança. Assim, o estudante já sabe que será 1 inteiro dividido em 5 partes. Dizemos a ele que cada parte chama-se um quinto. A outra barra também será dividida da mesma forma. Nesse caso, também será 1 dividido por 5, que, igualmente, chama-se um quinto.



1) Quantos quintos cada um vai receber?

Se o estudante souber que cada criança receberá um quinto de chocolate mais um quinto de outro chocolate, ele efetuará a soma e encontrará dois quintos como resposta.

2) Como se escreve “dois quintos”?

A notação coloca claramente a ideia de divisão: dois chocolates repartidos entre cinco crianças, $2 : 5$ ou $2/5$.

Muito mais do que esclarecer a ideia de divisão, essa prática esclarece o princípio da soma de frações, com denominadores iguais, tendo em vista que o estudante percebe que, de cada barra, a criança ganha $1/5$. A soma evidencia-se quando ela ganha dois pedaços de $1/5$, ou seja, $1/5 + 1/5 = 2/5$.

Atividade B – Adição e subtração com denominadores iguais

Quando as frações envolvidas, tanto na soma quanto na subtração, são iguais, dizemos que seus inteiros foram repartidos em partes iguais. Qual é o resultado da soma entre $3/4$ e $2/4$? Vamos visualizar isso!



E se subtrairmos: $\frac{3}{4} - \frac{2}{4}$, o que obteremos como resultado? Realize essa atividade utilizando os discos de fração.

O que se conclui quando os denominadores são iguais?

Atividade C – Adição e subtração com denominadores diferentes

Quando as frações envolvidas na operação de adição e subtração têm seus denominadores diferentes devemos torná-los iguais. Podemos fazer isso de duas formas diferentes:

- Utilizando o mínimo múltiplo comum (M.M.C.);
- Multiplicando o numerador e o denominador pelo mesmo número, o qual deve tornar o denominador dessa fração igual ao denominador das demais frações.

1) Se somarmos as frações $\frac{5}{6} + \frac{2}{3}$, o que obteremos?

2) Se subtrairmos as frações: $\frac{2}{3} - \frac{1}{4}$, o que teremos como resultado?

Depois que tornamos os denominadores iguais, basta repeti-los e somar ou subtrair os expoentes.

Atividade D – Da escrita mista para a escrita de frações

Vamos pensar na seguinte questão: Qual é a fração que corresponde a três inteiros e dois quintos ($3\frac{2}{5}$)? Para responder, vamos recorrer às ilustrações a seguir.



O que podemos concluir a partir da representação acima?

Qual é a escrita mista correspondente a $13/4$?

Para achar a resposta, vamos desenhar o inteiro (dividido em 4 partes) tantas vezes quantas forem necessárias para totalizar 13 quartos. Veja a representação como mostra a figura 20 abaixo:

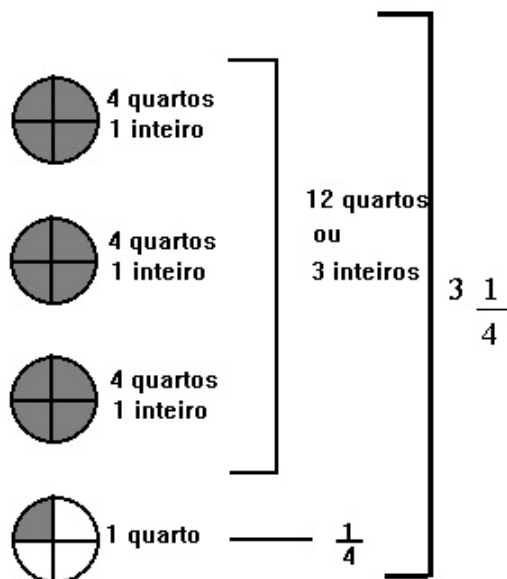


Figura 20 – Representação da escrita mista

O que podemos concluir da atividade?



Curso 2



Material Digital para o ensino de Matemática

Ministrantes da Oficina:

Ana Carolina de Oliveira Salgueiro de Moura

Débora Pereira Laurino

Guilherme Mello dos Santos

Jessica Fonseca Brum

Tanise Paula Novello

Suzi Samá Pinto

Objetivos da Oficina

A partir da problematização do uso das tecnologias digitais na escola, a oficina “Material digital para o ensino de matemática” aborda o planejamento como instrumento da ação educacional e traz o *storyboard* como elemento para pensar nos recursos digitais com fins educativos.

Dessa maneira, por meio de questionamentos como: por que usar recursos digitais nas aulas? qual o objetivo da aula? que possibilidade “tal” recurso oferece para a aprendizagem dos estudantes?, a oficina traz exemplos de diferentes ferramentas e recursos para ensinar Matemática: videoaulas, webconferências, animações e simulações, slides, hipertextos, vídeos didáticos, textos e tutoriais. Durante a oficina propõe-se atividades de análise das potencialidades pedagógicas de cada um desses recursos/ferramentas e de criação de um storyboard, possibilitando que os participantes vivenciem maneiras de planejar e praticar a docência com material digital.

Para compartilhar essa oficina, este capítulo foi estruturado em tópicos denominados discussões. Cada discussão aborda um dos temas da oficina e potencializa o diálogo e a participação de todos envolvidos.

Discussão 1

Para dar início à oficina, pode-se lançar as seguintes perguntas:

- ✓ Quem sou eu?
- ✓ Porque me interesso por material digital?

A partir das perguntas, é interessante que todos participem, inclusive os professores-ministrantes. Com a primeira pergunta, é possível “quebrar o gelo”. Após, ouvir cada participante falar sobre a segunda pergunta oportuniza saber se estes já produzem ou utilizam material digital, ou seja, é possível identificar os conhecimentos prévios do grupo e, então, aprofundar esse ou aquele tópico no decorrer da oficina.



Discussão 2

A utilização de um vídeo é a proposta para a segunda atividade. Sugerem-se alguns vídeos para discutir sobre as aproximações e distanciamentos entre as tecnologias digitais e a educação. A partir dos vídeos, podem ser suscitados questionamentos como:

- ✓ As tecnologias digitais estão na escola?
- ✓ Por quais transformações e adaptações a escola passou com o avanço das tecnologias digitais?
- ✓ Quem é o estudante de hoje?
- ✓ Quais as atividades dos estudantes fora da escola?
- ✓ Quais as potencialidades da inclusão digital no fazer social e pedagógico?

Com esses e outros questionamentos, problematiza-se a educação no País, no município e como a tecnologia está sendo utilizada em sala de aula.

Vídeos sugeridos:

- ✓ Fronteiras Digitais
http://www.youtube.com/watch?v=7QV_vHJWqQI
- ✓ Dificuldades na compreensão de conceitos matemáticos
<http://www.youtube.com./watch?v=mKbEbKQZVQU>
- ✓ A tecnologia possibilita a inclusão do estudante?
<http://www.youtube.com./watch?v=Xx8vCy9eloE>

Discussão 3

A proposta da Discussão 3 é aproximar fronteiras entre as tecnologias digitais e a escola. Para fazer essa discussão, é importante que se tragam elementos para reflexão de como é possível fazer isso.

Por que aproximar a prática pedagógica (O que fazer?) com a opção metodológica (como fazer? e por que fazer de “tal” maneira?).

É para fazer essa aproximação no dar-se conta que as práticas e as escolhas são mediadas pela concepção que se



tem de como o estudante aprende. Ao pensar que o material didático digital, com multimídia e interatividade, possibilita o estudante a pensar, criar e descobrir, é necessário refletir sobre uma forma de agregar esse material às práticas pedagógicas da escola.

Assim, propõe-se a utilização do planejamento como instrumento da ação educativa. Na figura 1, estão representadas diferentes concepções sobre o ato de planejar e questionamentos que podem ser feitos ao se planejar uma aula ou escolher um material digital. A figura também ressalta que, ao planejar, é preciso pensar sobre os conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais, bem como nas estratégias adotadas.



Figura 1 – Concepções de planejamento. EaD-Tec (2011)

No decorrer do debate sobre planejamento, discute-se também o planejamento na educação matemática, que pode abarcar a escolha pelo material ou espaço digital e a organização metodológica (figura 2).

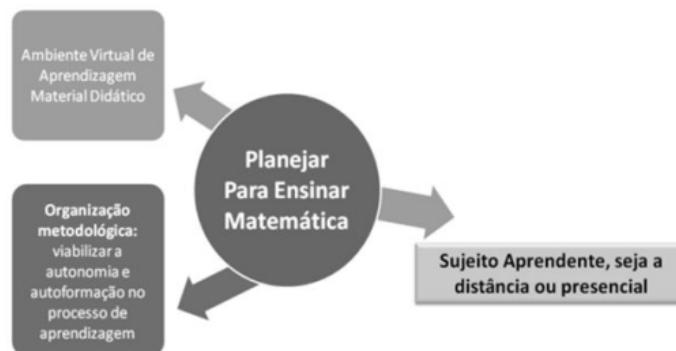


Figura 2 – Esquema que aborda o planejamento no ato de ensinar Matemática. EaD-Tec (2011)

Com esses diálogos e apontamentos, é chegada a hora de falar sobre o Roteiro de Aula, que é um documento textual contendo os elementos a serem desenvolvidos na aula (figura 3):

- ✓ textos, imagens, atividades, apresentações, animações, entre outros;
- ✓ sequência de apresentação dos materiais e desenvolvimento das atividades.

Semestre:
Disciplina:
Data:
Descrição da aula:
Exemplo: "Esta aula tem por objetivo abordar conceitos e aplicações de figuras geométricas".
Estrutura da aula
Exemplo: 1º momento • Vídeo Problematizador • Texto Base – Qual a origem das figuras Geométricas? http://revistaescola.abril.com.br/matematica/fundamentos/geometria-origem-figuras-geométricas-450656.shtml • Discussão do Texto e do vídeo • Imagens diversas de figuras geométricas 2º momento • Glossário • Sugestões de sites para pesquisa • Sugestão de Vídeos

Figura 3 – Exemplo de um Roteiro de aula.
EaD-Tec (2011)

A opção por apresentar um roteiro de aula é para identificar duas possibilidades quando se fala em material digital. A primeira é que, se a proposta é usar material digital, então, esse material, bem como as estratégias de uso, deve estar incluído no roteiro. Uma segunda possibilidade é pensar no roteiro de aula, em seus elementos e pensar que, para se produzir um material digital, também é necessário um roteiro.

Com essa segunda identificação, é possível introduzir a discussão sobre **storyboard do material**. O *storyboard* é um esboço de como você imagina o material digital. Serve como um guia de planejamento, para minimizar erros no projeto gráfico e maximizar a qualidade do processo de produção. Um exemplo de elementos que devem estar presentes no *storyboard* é a figura 4.

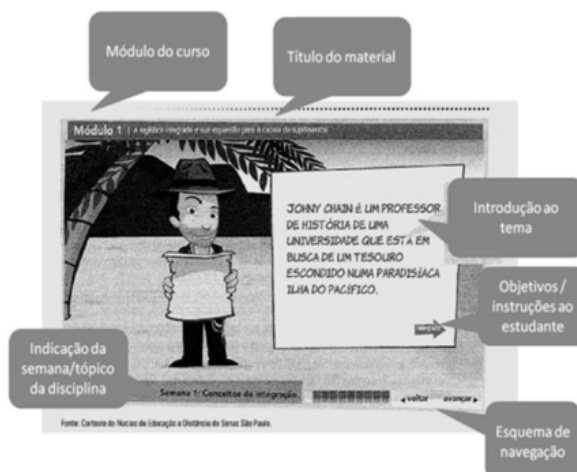


Figura 4 – Exemplo de *storyboard*.
EaD-Tec (2011)

O que é possível produzir?

Com essa pergunta, sugere-se dialogar e apresentar diferentes tipos de materiais digitais, conforme ilustra a figura 5. Para obter um repertório amplo de exemplos de matérias digitais será necessária uma pesquisa na Internet, com a identificação de diferentes mídias e suportes, para que, assim, o público da oficina tenha um exemplo concreto de cada material possível.

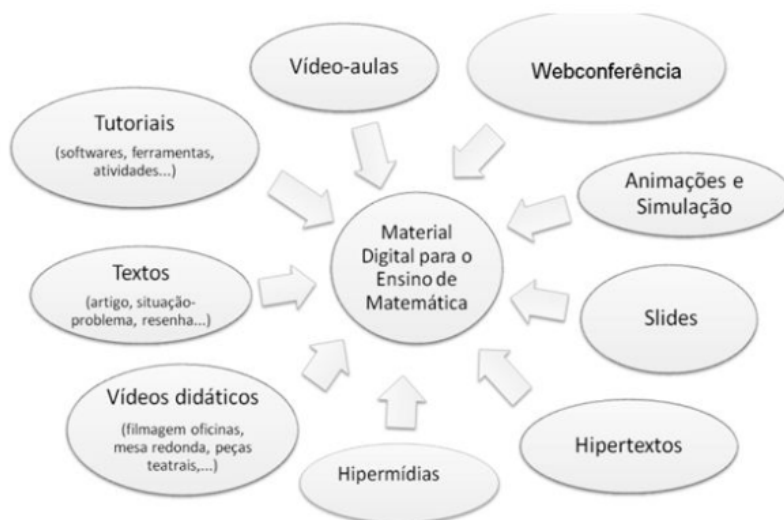


Figura 5 – Exemplos de materiais digitais educativos.
EaD-Tec (2011)

Após apresentar os diferentes tipos de materiais digitais e suas características e especificidades e dialogar sobre suas potencialidades e restrições, abre-se espaço para apresentação dos elementos fundamentais do *storyboard* (figura 6).



Figura 6 – Elementos do *storyboard* (SB).
EaD-Tec (2011)

Os elementos apresentados na figura anterior são



simultaneamente um guia para elaboração de um *storyboard* e também um roteiro para análise de um material digital já pronto.

Discussão 4

Nessa discussão, são propostas duas atividades para serem realizadas em pequenos grupos.

Atividade 1: Análise de uma mídia

✓ 1º Momento

Cada grupo escolherá uma mídia, um material digital apresentado durante a oficina (figura 5). A partir do material escolhido, o grupo, pautado pela figura 6, identificará os elementos presentes e ausentes no material escolhido.

✓ 2º Momento

Cada grupo fará uma análise para identificar a relação tema-mídia do material escolhido. Assim, a partir do material selecionado, o grupo avaliará se a mídia do material é a mais adequada para desenvolver o tema abordado.

Atividade 2: Criação de um *storyboard*

✓ 1º Momento

Ler o texto “O Uso da Calculadora na Sala de Aula” (esse texto é apenas uma sugestão; é possível realizar essa atividade com outros textos e temas da Matemática ou de outras áreas do conhecimento).

✓ 2º Momento

Escolher uma das mídias apresentadas na figura 5.

✓ 3º Momento

Elaborar um *storyboard* para desenvolver um material digital que aborde o tema do texto.

Atividade 3: Socialização

Esta atividade é a discussão de fechamento da oficina, quando todos os grupos apresentam a análise da mídia e o *storyboard* elaborado. É um momento riquíssimo de trocas, percepções e ideias para que as aulas dos professores participantes da oficina possam aproximar fronteiras.



Curso 3



A Geometria também está em casa...

Ministrantes da Atividade:

Tanise Paula Novello

Maritza Costa Moraes

Sandra Christ Hartwig

Débora Pereira Laurino

Objetivo

Nosso objetivo com este curso é proporcionar ao professor em formação permanente, ou ao estudante de licenciatura, a pensar em como explorar os conceitos geométricos, articulando-os com situações-problema reais. Assim, propõe-se explorar os conceitos de perímetro, área, formas geométricas e proporcionalidade, a partir da confecção da planta baixa de uma residência; espera-se, também, que esse curso proporcione discussões sobre práticas pedagógicas para o ensino de Geometria. Nesse sentido, é importante que, ao iniciar o curso, o professor converse com os participantes, pois é nesse momento que se podem problematizar alguns conceitos de Geometria e descobrir como os integrantes pensam a respeito de seu ensino. Sugere-se que sejam feitos alguns questionamentos iniciais, conforme apresentado na figura 1.

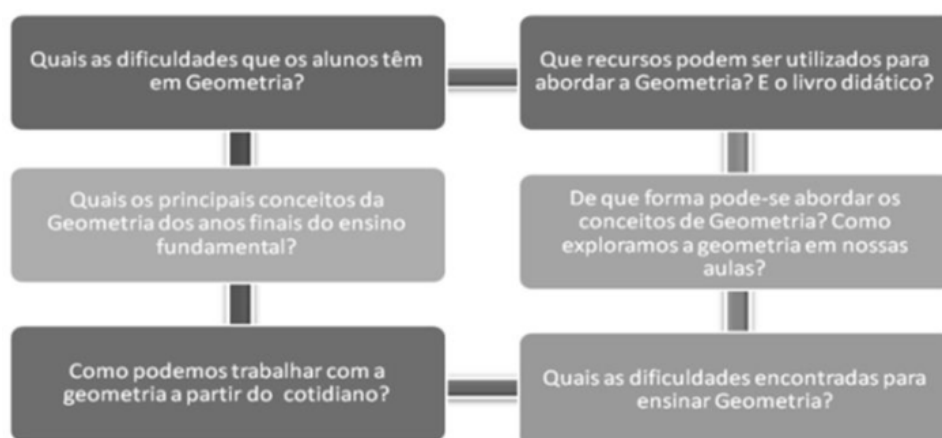


Figura 1 – Alguns questionamentos sobre Geometria.
EaD-Tec (2011)

Esses questionamentos servem para que o responsável pelo curso possa diagnosticar as concepções prévias dos participantes e problematizar como o estudo da Geometria tem sido trabalhado na sala de aula. Nesse momento, é aconselhável dar voz aos participantes, estimulando o diálogo entre todos, possibilitando discussões sobre suas vivências e experiências na escola, na sala de aula; vivências provenientes da conversa com seus pares e do aprendizado de seus estudantes, e de como lidam com o conteúdo.

Ao fazer esses questionamentos, o professor pode dirigir sua conversa, explanando alguns tópicos sobre o surgimento da Geometria ao longo do tempo.

O histórico do ensino da Geometria propicia aos participantes entenderem como ocorreu a fragmentação das disciplinas; como as escolas secundárias avançaram para uma linguagem formal, dando origem à Matemática moderna; e como se chegou à proposição metodológica de resolução de problemas. Para isso, o professor pode se utilizar de recursos já prontos, como filmes, leituras de livros ou páginas na Internet que contam essa história, a fim de mostrar a linha do tempo que perpassou o ensino de Geometria e de dar visibilidade de como o formalismo se instituiu no ensino da geometria em detrimento da manipulação, visualização e resolução de problemas, os quais são importantes para a compreensão dos conceitos geométricos. O professor, também pode produzir seu próprio slide para apresentar aos alunos em sala de aula e promover um debate sobre essas questões, A seguir, disponibiliza-se um texto que pode ser utilizado pelo professor, da maneira que julgar mais conveniente:

Ensino de Geometria ao longo do tempo...

Por volta de 640 a.C. a 560 a.C., Tales Mileto viajou para o Egito com o propósito de visualizar as construções das pirâmides. Tais construções revolucionaram o conhecimento matemático da época.

Em 540 a. C., Pitágoras fundou uma escola, na qual o conhecimento era baseado na Filosofia, das Ciências e da Matemática. Posteriormente, por volta de 300 a. C., Euclides sistematizou esse conhecimento em linguagem formal, o que foi registrado e divulgado por meio do livro “Os Elementos de Euclides”. Foi o primeiro esforço de uma sistematização em linguagem formal que se tem conhecimento.

Foi no século XIII que surgiram as primeiras universidades europeias, o que favoreceu o desenvolvimento do conhecimento matemático. No século XV, os avanços tornaram-se significativos em Aritmética, na Álgebra e na Trigonometria. No século XVI, os estudos da Aritmética e da Álgebra tiveram ênfase, tendo como destaque, nesse período do desenvolvimento da Geometria, a tradução do livro de Euclides “Os Elementos”. Foi



nesse período que se intensificou o formalismo no estudo da Geometria com o estudo dos treze livros euclidianos. O Sucesso de “os Elementos de Euclides” foi tanto que se tornou quase uma bíblia para o ensino da Matemática. Embora muitos outros povos (China, Babilônia, Índia e outros países islâmicos) tenham contribuído com a edificação do conhecimento matemático, a hegemonia da Matemática grega impossibilitou, durante muito tempo, o conhecimento desses outros fazeres matemáticos. Pesquisadores das transformações ocorridas nos currículos escolares revelam as influências que permitem maior legitimação de determinados conhecimentos em detrimentos de outros. Maior conhecimento sobre o assunto pode ser consultado em Goodson (1990; 1995; 1997); Chervel (1990); Kliebard (1992) e Krasilchik (1987; 1989). Alice Casimiro Lopes fala-nos sobre como ocorreu, no Brasil, o conflito entre as Ciências e as Humanidades que, segundo ela, “configura-se como um conflito saber-fazer, a partir de uma visão idealizada das Humanidades (como campo do saber) e de uma visão restrita das Ciências (como campo do fazer)”. (LOPES, 2007, p.79)

Foi após a Segunda Guerra Mundial, com uma visão desenvolvimentista de uma mentalidade pragmática e tecnológica, que houve um processo de mudança de uma cultura notadamente empírico-descritivista para uma concepção empírico-positivista da Ciência, visão essa que influenciou as reformas curriculares no Brasil. Após esse período, os conteúdos matemáticos passaram a ser trabalhados, na escola secundária, em disciplinas fragmentadas, como, por exemplo, Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria, distribuídas ao longo dos anos de escolarização, ministradas por docentes distintos e referenciadas por livros didáticos separadamente.

O fato de o ensino da Matemática ter sido centrado no formalismo, desconsiderando o contexto no qual este foi gerado, dificulta o significado de determinados conceitos aos estudantes. Para resignificar os conceitos, é importante relacioná-los com conhecimentos construídos anteriormente e conectá-los ao contexto dos estudantes. Acredita-se que tanto o saber quanto o fazer é importante para a compreensão e a construção do conhecimento.

As figuras 2 e 3 ilustram como pode ocorrer esse processo.

Geometria e o processo cognitivo...



Figura 2 – Modelo do processo cognitivo.
EaD-Tec (2011)



Figura 3 – Processo cognitivo, segundo Duval (1995).
EaD-Tec (2011)

Assim como Duval (1995), entende-se que o ensino de Geometria passa a ter significado para os estudantes se conteúdos e conceitos forem formalizados e explorados, buscando suas relações com o espaço experimentado ou experienciado pelo próprio sujeito. O professor, ao trabalhar explorando a visualização de um objeto, como, por exemplo, uma planta baixa, pode perceber como seus estudantes compreendem o espaço bidimensional.

Além disso, quando os sujeitos em aprendizagem produzem a sua planta baixa, poderão ter oportunidade de coordenar ações, nas situações em que precisarem decidir a escala a ser usada; adequar as medidas ao espaço de representação, de forma a manter a proporcionalidade espacial; verificar a importância de conceitos como perímetro e área, entre outros. Nesse sentido, tal postura possibilita ao estudante articular os conhecimentos matemáticos ao cotidiano; e, ao professor, perceber o processo de construção da aprendizagem.



Mãos a obra...

Para por “mãos a obra”, recomenda-se que os participantes organizem-se em grupos. Conforme Maturana e Varela (2002), “todo fazer é um conhecer e todo conhecer é um fazer”. Para tanto, trabalhar em equipe constitui-se em aceitar as argumentações do outro e legitimá-las; tal fato possibilita problematizar a ação pedagógica, levando ao entendimento e à compreensão.

A proposta é de que cada grupo desenhe uma planta baixa, cuja representação contenha: dois quartos, uma sala, uma cozinha e um banheiro, utilizando a medida do terreno (na escala de 1: 20). Sugere-se que o terreno tenha como medida 10m X 20m e que cada metro linear seja representado por 5 cm, ou seja, 1m = 5cm

A figura 4 apresenta um croqui de planta baixa como sugestão para o desenho.

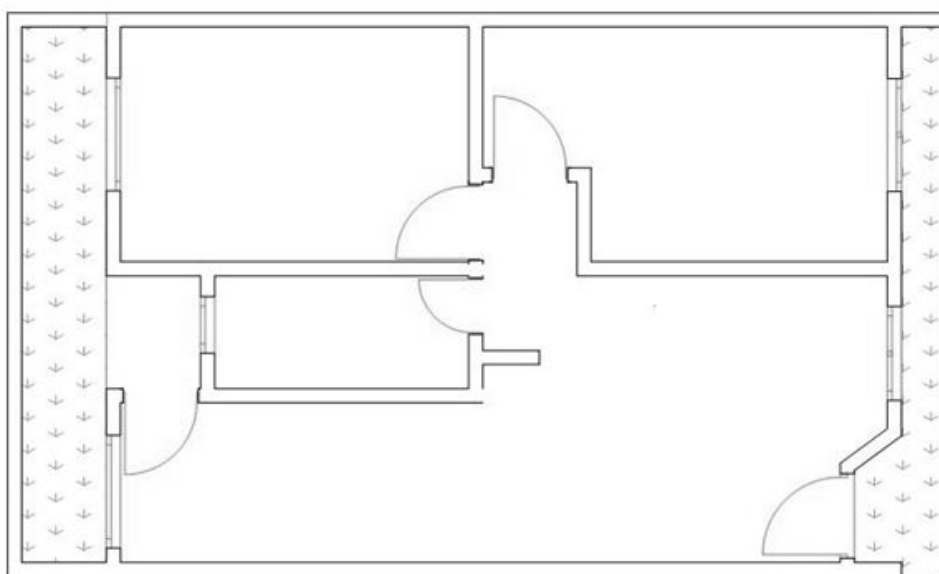


Figura 4 – Modelo da planta baixa.
EaD-Tec (2011)

Nessa etapa, sugere-se a discussão nos grupos sobre a confecção da planta, estimulando o debate sobre conceitos matemáticos. Esse é o momento de socialização e discussão dos conceitos presentes em cada planta baixa. Aqui podem ser explanados os conceitos de perímetro das peças e área das peças.

Construindo a maquete...

Esta etapa consiste em fazer uma maquete baseada em uma das plantas desenhadas pelo grupo. A figura 5 é a opção do croqui de uma maquete baseada na planta baixa de uma casa.



Figura 5 – Modelo de maquete.
EaD-Tec (2011)

Para confeccionar a maquete, recomenda-se a utilização de folhas de isopor no tamanho 1m por 50 cm. Para representar as paredes, janelas e portas, é sugerido tiras de E.V.A. com cores diferentes para cada representação.

Com a intenção de problematizar a confecção da maquete, sugerimos que cada grupo represente em folha de cartolina a mobília que cada cômodo receberá. Pode-se distribuir panfletos com os croquis de móveis e outros artigos necessários para representação na planta baixa, conforme figura 6. A figura 7 apresenta um modelo de planta baixa e sua mobília.

Mobília e pintura...

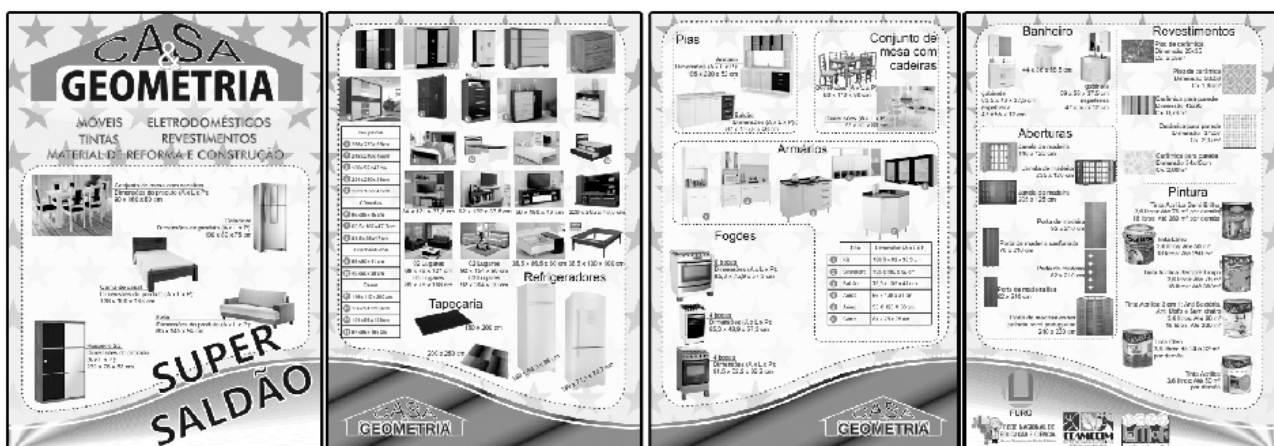


Figura 6 – Encarte de móveis e tintas.
EaD-Tec (2011)



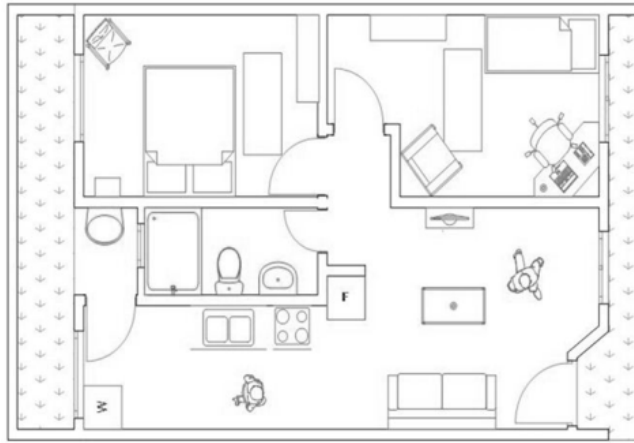


Figura 7 – Modelo de planta baixa com as peças.
EaD-Tec (2011)

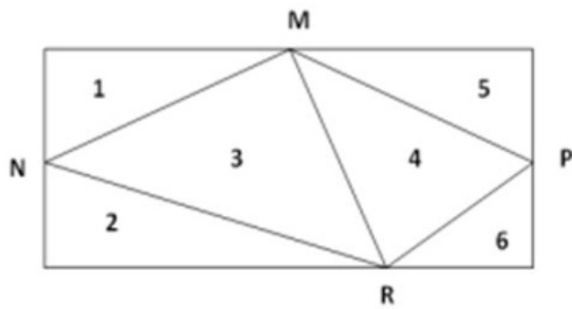
Nessa etapa, os participantes são levados a socializar suas maquetes e a expor sua execução. Nesse momento, o trabalho pode ser explicado dirigindo o diálogo de como cada grupo optou em organizar as medidas da maquete, suas aberturas, quais os cômodos que seriam colocados na casa e como seria a mobília.

Sugere-se que o professor ao dialogar com os grupos, lembrar como se dará as medidas, em função da escala solicitada e do tamanho do terreno. Os executores da oficina, ao participarem do diálogo, podem sistematizar os conceitos que foram explanados no início do curso.

Atualmente, a tendência no ensino de Geometria é contextualizar os conteúdos ao cotidiano. A atenção a esse estudo é visualizada quando estes aparecem em provas e olimpíadas, como no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), como podemos visualizar a seguir

Geometria em questões...

Questão 192 (Nível1) – Um jardim retangular de 120 por 80 m foi dividido em seis regiões, conforme indicado na figura, em que N, M e P são pontos médios dos lados e R divide o comprimento do lado na razão $1/3$. Em cada região, será plantado um dos seguintes tipos de flor: rosa, margarida, cravo, bem-me-quer, violeta e bromélia, cujos preços, por m^2 , estão indicados na tabela. Quais são as possíveis escolhas das flores em cada região, de modo a se gastar o mínimo possível?



Tipo	Preço m ²
Rosa	3,50
Margarida	1,20
Cravo	2,20
Bem-me-quer	0,80
Violeta	1,70
Bromélia	3,00

Fonte: OBMEP (2010)

Questão 146 – Em certa cidade, os moradores de um bairro carente de espaços de lazer reivindicam à Prefeitura Municipal a construção de uma praça. A prefeitura concorda com a solicitação e afirma que irá construí-la em formato retangular devido às características técnicas do terreno. Restrições de natureza orçamentária impõem que sejam gastos, no máximo, 180 m de tela para cercar a praça. A prefeitura apresenta aos moradores desse bairro as medidas dos terrenos disponíveis para a construção da praça:

Terreno 1: 55 m por 45 m

Terreno 2: 55 m por 55 m

Terreno 3: 60 m por 30 m

Terreno 4: 70 m por 20 m

Terreno 5: 95 m por 85 m Para optar pelo terreno de maior área, que atenda às restrições impostas pela Prefeitura, os moradores deverão escolher o terreno

A) 1. B) 2. C) 3. D) 4. E) 5.

Fonte: ENEM (2012)

Para melhor entendimento da proposta do curso, buscase associar Álgebra com Geometria. A seguir, mostram-se os temas sugeridos na Matriz de Referência para o Ensino de Matemática (figura 8), que ilustram os níveis elementares do pensamento geométrico, apresentando os conhecimentos matemáticos como meios para compreensão e transformação do desenvolvimento cognitivo do sujeito em ação.



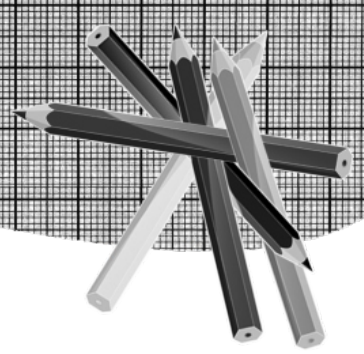
Matriz de referência de Matemática...



Figura 8 – Esquemática da Matriz de Referências para o ensino de Matemática.
EaD-Tec (2011)

Na esquematização da matriz de referências, são abordados os temas espaço e forma; grandezas e medidas; números, operações e tratamento da informação. Esses temas possibilitam trabalhar a relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades; reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais, usando malhas quadriculadas; reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não retos; utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas; reconhecer círculo e circunferência, seus elementos e algumas de suas relações; resolver problemas envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas; efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação); identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações de primeiro grau; associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

Ao finalizar o curso, recomenda-se o diálogo com os participantes, a fim de buscar outras opiniões e sugestões. Esse momento serve também para avaliar o trabalho, possibilitando ajustes para ações futuras.



Referências

ALMOULOUD, S.; MANRIQUE, A. L.; SILVA, M. J. F.; CAMPOS, T. M. M. **A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos.** Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Apud DUVAL, R., *Sémiosis et pensée humaine: registres sémiotiques et apprentissages intellectuels.* Bern: Peter Lang, 1995. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n27/n27a06.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2012.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino.** 5. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental – Matemática.** Brasília: Secretaria de Ensino Fundamental, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: **Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência. Tópicos e descritores.** Brasília: MEC, SEB; Inep. 2008. 193 p.

ENEM. Exame **Nacional do Ensino Médio – 2012.** Disponível em: <http://www.da-educa.com/2010/03/portugues-e-matematica-basicos-para_08.html>. Acesso em: 10 jul. 2012.

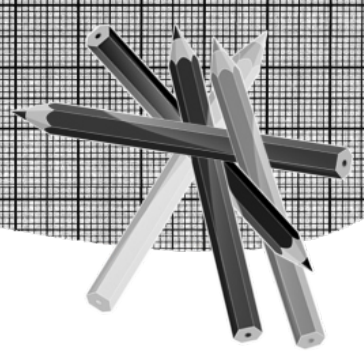
CHERVEL, A. **A história das disciplinas escolares: reflexões sobre um tema de pesquisa.** Teoria e Educação, Porto Alegre, n.2, p.177-229, 1990.

GOODSON, I. **Tornando-se uma matéria acadêmica: padrões de Explicação e evolução.** Teoria e Educação, Porto Alegre, n. 2, p-130-254, 1990.

GOODSON, I. **Currículo: teoria e história.** Petrópolis: Vozes, 1995.

- GOODSON, I. **A construção social do currículo**. Lisboa: Educa, 1997.
- GOMES, M. L. M. **O ensino da geometria no Brasil nas últimas décadas: da ausência à presença com prevalência das abordagens experimentais**. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/59094678/Ensino-Da-Geometria-No-Brasil-Mlaura>>. Acesso em: 12 jul. 2012.
- KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo de Ciências**. São Paulo. EPU: Edusp, 1987.
- LOPES, A. C.. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Ed Unijuí, 2007.
- MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. **De máquinas e seres vivos: autopoiese – a organização do vivo**. Trad. Juan Acuña Llorens. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.
- OBMEP. **Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas – 2010**. Disponível em: <<http://www.obmep.org.br/banco.htm>>. Acesso em: 06 jul. 2012.
- PIAGET, Jean. A iniciação à Matemática, a Matemática Moderna e a Psicologia da Criança (1966). In: PARRAT, Silvia; TRYPHON, Anastasia (Org.). **Jean Piaget sobre a Pedagogia**. São Paulo: Casa do Psicólogo, p. 217-221, 1998.
- RIBEIRO, I. C.; BRANDALISE, M. A. T. **PROVA BRASIL: Descritores de Matemática, 9º ano**. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/17ISABELCRISTINA.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2012.





**Equipe envolvida na produção do
Caderno Pedagógico**

Ana Carolina de Oliveira Salgueiro de Moura

Bacharel em Oceanologia pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG.
Mestre em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutoranda em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

E-mail: anamourauab@yahoo.com.br

Antônio Maurício Medeiros Alves

Licenciado em Matemática pela Universidade Católica de Pelotas. Especialista em Educação Matemática pela Universidade Católica de Pelotas. Mestre em Educação pela Universidade Federal de Pelotas. Doutorando em Educação pela Universidade Federal de Pelotas. Professor Assistente da Universidade Federal de Pelotas.

E-mail: alves.antonio mauricio@gmail.com

Daniel da Silva Silveira

Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professor Assistente da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.

E-mail: danielsilveira@unipampa.edu.br

Débora Pereira Laurino

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Mestre em Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Doutora em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Professora Associada da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

E-mail: deboralaurino@furg.br

Guilherme Mello dos Santos

Graduando em licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Bolsista de Iniciação Tecnológica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

E-mail: guilhermemello@furg.br

Ivane Almeida Duvoisin

Licenciada em Matemática pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Joinville. Mestre em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG Professora Aposentada Colaboradora da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

E-mail: ivane.duvoisin@gmail.com

Jéssica Fonseca Brum

Graduanda em licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Bolsista de iniciação científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul – FAPERGS.

E-mail: brunjessica@hotmail.com

Maritza Costa Moraes

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Especialista em Tecnologias da Informação e Comunicação pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutoranda em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professora da Educação Básica do município de Rio Grande.

E-mail: prof.maritza@yahoo.com.br

Sandra Christ Hartwig

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

E-mail: sandrahartwig@gmail.com

Suzi Samá Pinto

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Mestre em Engenharia Oceânica pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professora Adjunta da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

E-mail: suzisama@furg.br

Tanise Paula Novello

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Especialista em Tecnologia da Informação e Comunicação pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Mestre em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutora em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professora Adjunta da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

E-mail: tanisenovello@furg.br

Vanessa Silva da Luz

Graduanda em licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

E-mail: vanessa.furg@hotmail.com



