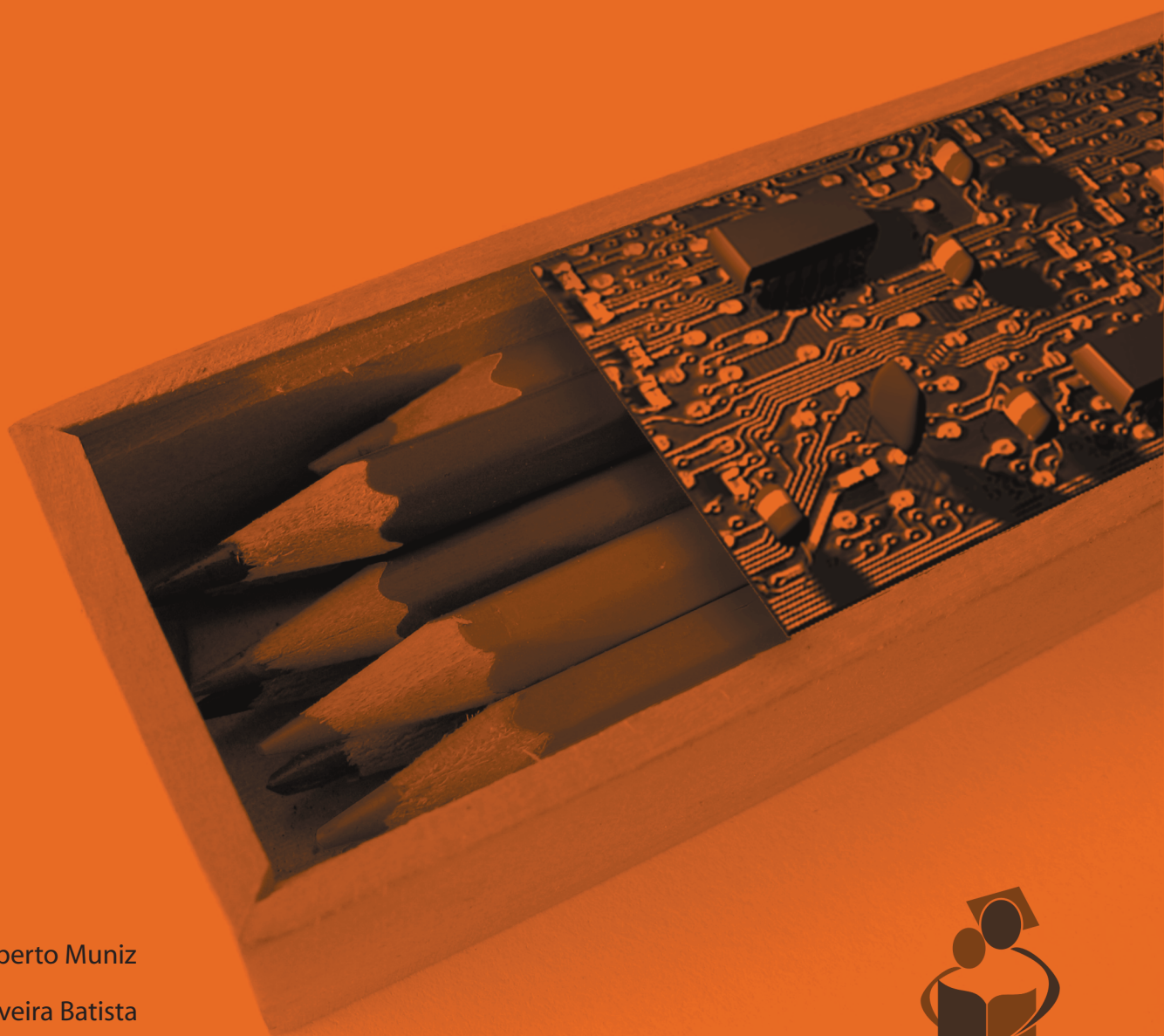


Pedagogia

MATEMÁTICA E CULTURA: DECIMAIS,
MEDIDAS E SISTEMA MONETÁRIO



Cristiano Alberto Muniz

Carmyra Oliveira Batista

Eronдина Barbosa da Silva



Estado do Acre

Governador

Arnóbio Marques de Almeida Júnior

Vice-Governador

Carlos César Correia de Messias

Secretaria de Estado de Educação do Acre

Maria Corrêa da Silva

Coordenadora de Ensino Superior da SEEA

Maria José Francisco Parreira

Fundação Universidade de Brasília — FUB/UnB

Reitor

Timothy Martin Mulholland

Vice-Reitor

Edgar Nobuo Mamiya

Decano de Ensino e Graduação

Murilo Silva de Camargo

Decano de Pesquisa e Pós-graduação

Márcio Martins Pimentel

Faculdade de Educação — FE/UnB

Diretora

Inês Maria Marques Zanforlin Pires de Almeida

Vice-Diretora e Coordenadora Geral

Laura Maria Coutinho

Coordenadora Pedagógica

Sílvia Lúcia Soares

Coordenador de Tecnologias

Lúcio França Teles

Coordenação Pedagógica

Maria Madalena Torres

Secretaria do Curso

Antonilde Gomes Bomfim

Maria Cristina Siqueira Mello

Administração da Plataforma

Joviniano Rabelo Jacobina

Setor Financeiro

Francisco Fernando dos Santos Silva

Coordenação Intermediária

Aurecília Paiva Ruela

José Ferreira da Silva

Maria Lucilene Belmiro Melo Acácio

Nilzete Costa de Melo

Robéria Vieira Barreto Gomes

Professores (as) – Mediadores (as)

Adima Jafari Maia

Adriana Araújo de Farias

Adriana Martins de Oliveira

Aleuda Soares Dantas Tuma

Ana Cláudia de Oliveira Souza

Ana Maria Agostinho Farias

Antonio Aucélio A de Almeida

Antonio do Socorro da Silva Costa

Artemiza Barros Pimentel

Aulenir Souza de Araújo

Carmem Cesarina Braga Pereira

Cátia Maria da Silva Silvano

Cristiano Almeida Barros

Domingas Pereira da Costa Ferreira

Eliana Maia de Lima

Elizete Maia de Lima

Érica Medeiros

Geania Mendonça da Costa

Gercineide Maria da Silveira Fernandes

Hevellen de Figueiredo Félix

Hilda Jordete Marinho

Ivanir Oliveira de Lima

Jocileia Braga de Souza

Jorge Gomes Pinheiro

José Ribamar Gomes Amaral

Leidisséia Alves de Castro

Luciana Mª Rodrigues de Lima

Luciene Nunes Calixto

Lucilene de Andrade Moreira

Luiz Augusto da Costa dos Santos

Márcia da Silva Queiroz

Márcia Maria de Assis Alencar

Maria Cirlene Pontes de Paiva

Maria de Nazaré Ferreira Pontes

Maria do Carmo de Lima Gomes

Maria do Rosário Andrade Sena

Maria Itamar Isídio de Almeida

Maria Izaunira N.da Silva

Maria Mirnes Soariano Oliveira

Maria Zenilda de Lima Correia

Marilza da Silva Rodrigues

Miracélia Mª Freire de Moura

Mirna Suelby Martins

Nadir Silva de Souza

Norma Mª da Silva

Norma Maria Vasconcelos Balado

Pedro Lopes da Silva

Renilda Moreira Araújo

Rita de Cássia Machado Mommerat

Sâmia Gonçalves da Silva

Sonja Priscila Vale de F. Fernandes

Uilians Correia Costa

Vânia Maria Maciel Taveira

Vanucia Nunes Valente Calixto

Vera Mª de Souza Moll

Mo694 Módulo IV: Matemática e Cultura: Decimais, Medidas e Sistema Monetário / Cristiano Alberto Muniz, Carmyra Oliveira Batista, Erondina Barbosa da Silva. – Brasília : Universidade de Brasília, 2008.

109 p.

1. Educação a distância. 2. Matemática. 3. Sistema Monetário. 4. Números Decimais. I. Muniz, Cristiano Alberto. II. Batista, Carmyra Oliveira. III. Silva, Erondina Barbosa da IV. Universidade de Brasília.

CDD 574

ISBN: 978-85-230-0957-5

Sumário

Conhecendo os autores	8
Apresentação	10
1 Números Decimais	15
Adição e Subtração de Decimais	22
Mistério na Escola	22
Caixa de décimos	24
Agora é hora da pesquisa	25
Representando preços	28
Simulando mercadinho	28
Substituindo o material concreto por dinheiro	28
Introduzindo a idéia de metro, decímetro e centímetro	28
Hora de subir na balança	28
Observando o odômetro do carro	29
Medindo temperaturas	29
Pesquisando peso de animais	29
Brincando com boliche de decimais	29
Salto em distância	29
Mercadinho	31
Registro de Valores	34
Resolução de Problemas	35

Multiplicação e Divisão de Números Decimais	35
O Material Dourado	36
Confeccionando uma caixa de 1 decímetro cúbico	37
Ábaco Horizontal	38
Representando medidas de capacidade no ábaco	40
Composição nutricional de alimentos	40
Medindo estatura e partes do corpo	41
Pesando produtos	41
Construindo um ábaco	41
Ábaco Vertical	41
Multiplicação de Decimais	42
Natural: Natural	44
Decimal: Natural	47

2 Medidas **53**

Medidas no Currículo de Matemática no Ensino Fundamental	58
Medidas de Comprimento	65
Construindo o campo de queimada ou golzinho	66
Confeccionando bandeirolas para a festa junina	66
Medindo os palmos	67
Medindo objetos e distâncias em grupo	68
Medindo a estatura dos estudantes Medindo a estatura dos estudantes	70

Construindo régua	71
Construindo a percepção do quilômetro	72
Construindo o decâmetro	73
3 Medidas de Massa	77
Pesquisando tipos de balança	80
Pesando objetos em sala de aula	80
Construção de pesos com areia	81
Medidas de Capacidade	82
Transvasamento	84
Graduando recipientes	84
Explorando o copo de 200 ml como unidade de medida	85
Medida de Superfície	87
Construindo e brincando de quebra-cabeça	89
Construindo o TANGRAM	91
Brincando com o geoquadro	93
Brincando com malhas	93
Explorando a superfície de quadrados e retângulos	95
Medindo superfícies com quadradinhos de papel quadriculado	95
Construção do metro quadrado	95
Descobrimo a medida de superfícies com o metro quadrado	96
Pesquisando em classificados de jornais	96

Medindo o quadro de giz com o metro quadrado	96
Descobrimo quantos decímetros quadrados tem o metro quadrado	97
Medidas de Volume	97
Construindo e criando com caixas	98
Construindo e criando com cubinhos do material dourado	98
Construindo cubos com cubinhos do material dourado	99
Medindo com água	100
Medindo com o fogo	100
Medindo o tempo com o sol	100
Construindo ampulhetas	101
Construindo o relógio digital	102
Conclusão	106
Referências	108

Conhecendo os autores

Oi, eu sou **Cristiano**, professor de matemática, paulista, mas criado em Brasília, onde fiz toda minha escolarização, desde os primeiros anos (antigas séries) na FEDF até bacharel e licenciado pela UnB, em Matemática. Lecionei da Alfabetização (Projeto Minerva) ao Ensino Médio em escolas particulares, Colégio Militar de Brasília (onde fui coordenador) de escolas públicas do DF. Na FEDF fui professor (Ceilândia e Sobradinho) e coordenador central de Matemática, na década de 80, quando coordenei a mudança curricular de Matemática, ocorrida a partir de 1985.

Assim que concluí a graduação na UnB, a ela voltei a convite da profª Nilza E. Bertoni para participar do grupo de pesquisa em educação matemática.

Desde então realizo estudos e pesquisas buscando melhor compreender a criança, o jovem e o adulto como seres matemáticos, para, então, repensar a nossa atuação enquanto professores e educadores.

Após o mestrado em Educação Brasileira pela UnB, realizei estudos de doutorado (financiado pelo CNPq) na Université de Paris Nord como pesquisador integrante do Groupe de Recherche sur les Ressources Educatives et Culturelles, sob a direção do professor Dr. Gilles Brougère. Na tese, realizei, através de um estudo etnográfico de atividades lúdicas, uma análise das atividades matemáticas espontâneas de grupo de crianças de 6 a 14 anos de várias origens étnicas. Essa tese, "Jogos de sociedade e atividade matemática na criança", foi apontada como tese destaque pelo *Le Monde de l'Education* de julho de 1999. A tese foi integralmente publicada em 2001, em francês, pela Press Universitaire du Septentrion.

Atualmente, desenvolvo pesquisa-ação em escola pública do DF (Escola Classe 304 Norte) buscando estudar a Mediação do Conhecimento Matemático junto a professores e crianças em situação de dificuldade. Invisto, sendo professor adjunto da Faculdade de Educação/FE – UnB, na formação inicial e continuada de educadores matemáticos, atuando na graduação e pós-graduação. Publiquei pela UnB o livro "Fundamentos de Educação Matemática para anos iniciais", módulo do curso PIE da FE-UnB.

camuniz@brturbo.com

Olá! Meu nome é **Eronдина Barbosa da Silva**. Nasci em Goiás, mas mudei-me, aos 9 anos de idade, para Brasília a fim de dar continuidade aos estudos. Minha paixão pela matemática nasceu da minha relação com o meu pai nos meus primeiros anos de vida, mas esta é uma longa história... Cursei os anos finais e o ensino médio em escolas da rede pública de ensino do DF. Sou licenciada em Matemática e Ciências pelo Centro de Estudos Unificados de Brasília – CEUB.

Em 1989, ingressei na Secretaria de Educação do Distrito Federal como Professora de Matemática. Minha primeira incursão pelo magistério aconteceu numa cidade da periferia de Brasília, chamada Ceilândia, onde permaneci até 1993, quando passei a trabalhar em cidades mais próximas do centro. De 1995 a 1998 exer-

ci o cargo de Assistente da Divisão Regional de Ensino do Núcleo Bandeirante, período em que participei da construção, implantação e implementação do Projeto Político-Pedagógico Escola Candanga – Uma Lição de cidadania.

De 2001 a 2005 tive a imensa alegria de atuar como coordenadora administrativa, coordenadora de mediação, professora-mediadora e co-autora do presente módulo do Curso de Pedagogia para Professores em exercício no início de Escolarização – PIE.

Sou especialista em Administração da Educação e em Fundamentos Educativos para Formação de Professores da Educação Básica pela UnB. Em 2004, concluí meu mestrado em educação com a dissertação “O impacto da formação nas representações sociais da Matemática – O caso de graduandos do Curso PIE”.

erondina@gmail.com

Olá! Sou **Carmyra**, mulher nordestina e brasileira. Toda a minha vida escolar aconteceu em escolas públicas do Distrito Federal. Fiz o curso Normal na Escola Normal de Brasília, sou habilitada em Estudos Sociais, especialista em Formação de Professores pela Universidade de Brasília-UnB, especialista em Educação Matemática pela Universidade de Santa Catarina e Mestre em Educação pela UnB.

Trabalho com o ensino fundamental há 29 anos. Sou professora dos anos iniciais, mas lecionei Matemática em 5º e 6º anos da Rede Pública do Distrito Federal na década de 1990. No Curso Pedagogia para Professores em Exercício no Início de Escolarização, meu querido Curso PIE, fiz parte da coordenação pedagógica de 2001 a 2003 e também fui professora mediadora no período de 2003 a 2005.

Participo de dois grupos de pesquisa aqui no Distrito Federal. Um deles é o Grupo de Estudo e Pesquisa em Avaliação – GEPA; o outro: Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática – Distrito Federal, GEPEMDF.

Atualmente, trabalho com anos iniciais na rede pública, e em curso de graduação, na rede privada do Distrito Federal.

Ser co-autora deste fascículo foi para mim motivo de alegria e de muita aprendizagem porque, como professora de anos iniciais, pude vivenciar a importância da Medida Cultural juntamente com as crianças.

carmyra.batista@terra.com.br

Agradecemos o carinho e a competência de nossa amiga **Cássia Spínola** pelo excelente trabalho gráfico realizado neste fascículo.



Cristiano, Carmyra e Erondina

Apresentação

“Eu queria uma escola que lhes ensinasse a pensar, a raciocinar, a procurar soluções.

Eu queria uma escola que desde cedo, usasse materiais concretos para que vocês pudessem ir formando corretamente os conceitos matemáticos, os conceitos de números, as operações...

Usando palitos, tampinhas, pedrinhas... só porcaria-nhas!!!...fazendo vocês aprenderem brincando...”

Carlos Drummond de Andrade



COMEÇANDO NOSSO DIÁLOGO

Regras do Jogo

Caro professor(a) cursista,

Antes de começar as nossas atividades propriamente ditas, pensamos que talvez fosse importante esclarecer o que pretendemos, a que viemos e onde queremos chegar. Toda aula deveria ser assim, você não acha? Todo professor deveria deixar bem claro quais são os seus objetivos e também solicitar que seus estudantes explicitassem quais são as suas expectativas.

Nos fascículos anteriores de Educação e Linguagem Matemática, tentamos levá-lo a refletir sobre o ensino da matemática e seus significados. Você deve ter percebido que falar sobre o ensino e, sobretudo, sobre a aprendizagem matemática pode ser apaixonante se tivermos uma perspectiva de contextualização do saber matemático com o nosso dia-a-dia.

No primeiro fascículo tínhamos como objetivo resgatar o seu papel, enquanto educador matemático, produtor de conhecimento, que por meio da sua ação mediadora faz com que o estudante se constitua, também, ser matemático e produtor de conhecimento.

Neste fascículo buscaremos concretizar esse resgate do ser matemático tratando da importância de números com vírgulas e das medidas. Seja na prática sociocultural, seja na construção do pensamento matemático.

Tivemos a oportunidade de discutir e reconhecer que a matemática está presente em toda a nossa trajetória de vida, em todos os nossos momentos sociais e culturais. Vamos, então, pensar em algumas situações do nosso dia-a-dia? Quando vamos ao mercado, quando pagamos uma passagem de ônibus, quando contamos objetos, quando vamos à padaria comprar pão, quando separamos as roupas, quando jogamos futebol e tantas outras mais. Já imaginaram quanta matemática está presente em cada uma dessas situações e de tantas outras que nosso olhar acostumado não nos deixa perceber?

Não podemos desconsiderar que temos estudantes trabalhadores ou que partilham com a família dessa dinâmica sócio-econômica. Em que medida o ensino da matemática pode ajudá-los

a compreender melhor o contexto do mundo do trabalho e suas grandes transformações?

Agora que você já sabe que vamos trabalhar com os números decimais e as medidas, pare e pense quais são as suas expectativas com relação a este fascículo. Quais são as suas necessidades? Procure lembrar como você aprendeu estes conteúdos quando era estudante da escola básica e, se você já ensinou decimais e medidas, como você o fez? Nesse exercício de reflexão é importante que você não se esqueça do eixo transversal cidadania, educação e letramento e da importância da escola como instituição social.

Você, professor (a), já deve ter notado que a matemática do cotidiano não está dividida em séries, conteúdos, capítulos e unidades. Pois é, o estudante quando chega à escola tem toda uma vivência matemática que não pode ser desprezada e nós sabemos disso. Todavia, muitas vezes ficamos perdidos e amarrados aos currículos, ou até à nossa formação, que não nos ensinou a considerar que esse estudante também executa um trabalho pedagógico e é co-autor da produção de conhecimento que acontece na escola e fora dela, na relação com seus amigos, com sua família e até com você.

Você já percebeu que, quando se consegue sair do esquema da aula tradicional, do quadro, giz, caderno, lápis e borracha, e trabalha com situações próximas à realidade na qual o estudante está inserido, ele responde de maneira mais positiva à aula? Você notou que mesmo nessas situações pode haver formalização do conhecimento matemático? Por que será que isso acontece?

Segundo o Professor Ubiratan D'Ambrósio:

Admitindo que a fonte primeira de conhecimentos é a realidade na qual estamos imersos, o conhecimento se manifesta de maneira total, holisticamente e não seguindo qualquer diferenciação disciplinar... Esse procedimento disciplinar leva a perda da visão global da realidade, e a história do conhecimento feito nesse esquema internalista é naturalmente pouco elucidativa do que efetivamente representa a disciplina em questão na evolução intelectual da humanidade. (D'AMBRÓSIO, 1998, p. 8)

"Enquanto nenhuma religião se universalizou, nenhuma língua se universalizou, nenhuma culinária ou medicina se universalizaram, a matemática se universalizou." (D'AMBRÓSIO, 1998, p. 10)

Neste fascículo, pretendemos construir com você novas possibilidades de trabalhar os números decimais e as medidas. Você deve estar se perguntando: mas decimais antes das frações?! É, antes das frações. Coisa de louco? Nem tanto. Para romper com alguns paradigmas cristalizados em nossa prática pedagógica, muitas vezes vamos ter que ousar fazer o novo, o diferente, não de maneira irresponsável como quem submete o estudante a uma experiência de laboratório, mas de forma dialogada e reflexiva.

É importante que esse fazer pedagógico não seja artificial.

Bem, o convite está feito. Vamos embarcar nessa viagem pelo mundo dos decimais e das medidas?

E por falar em medidas, vamos acertar nossos ponteiros?

Caro(a) professor(a), vamos acertar nossos ponteiros? É importante que estabeleçamos alguns acordos de trabalho. Estamos considerando que você, enquanto professor(a) cursista, desenvolve um trabalho pedagógico que tem por objetivo promover a reflexão, ampliação e mudança da sua prática pedagógica.

Queremos que a leitura desse fascículo seja uma viagem pela matemática, mais precisamente pelo mundo dos números decimais e das medidas. Não queremos que seja uma viagem qualquer, daquelas que, quando você termina, tem boas lembranças e um álbum de belas fotografias. Queremos que você embarque nesta viagem de um jeito e termine de outro. Como? É simples, queremos que de fato este fascículo o leve a pensar sobre a sua prática pedagógica. Para tanto, não é preciso sobressaltos e sofrimentos, queremos lhe proporcionar apenas agradáveis surpresas.

Gostaríamos de convidar você a fazer conosco uma viagem pelo mundo fascinante da descoberta, da aprendizagem prazerosa e instigante. Para começar nossa caminhada, gostaríamos de propor que você não fosse um simples leitor. Queremos que você seja um participante ativo de todas as construções possíveis. A nossa proposta é que, durante esta jornada, você participe e compreenda uma educação matemática que respeita as descobertas do estudante e as suas próprias descobertas. Que coloca você e seus estudantes como seres matemáticos, produtores de conhecimento matemático.

Não pretendemos que este fascículo, que você recebe agora, esteja pronto e acabado. Aliás, um texto nunca está terminado. O texto que construímos está aberto a acréscimos, supressões e críticas.

Faça uso de todos os espaços e socialize todas as alterações que julgar pertinente. Faça com que ele tenha a sua cara, o seu jeito. Adapte-o à sua realidade e encaminhe sugestões para os nossos endereços eletrônicos. De nossa parte, só gostaríamos de solicitar que você estivesse aberto às novas propostas da educação matemática. Acreditamos que esta nova proposta lhe convide a construir um novo olhar para a matemática, um olhar menos voltado à matemática — ciência pura e mais comprometida com as dimensões cultural, social, instrumental, comunicativa e estética. Tal proposição nos convida a trabalhar com uma matemática na qual nunca trabalhamos no contexto de nossa prática pedagógica (MUNIZ: 2000, p. 87).

Em cada uma das seções, você encontrará ATIVIDADES, REFLETA e/ou PESQUISE. Você verá também que, em todas as seções, estamos propondo diversas atividades para serem desenvolvidas com os estudantes. Entenda que estas atividades são apenas propostas que você criticamente deve analisar, avaliar e, como já dissemos, adaptar à sua realidade. Não estamos pensando em exigir que você execute todas as atividades com os seus estudantes. Portanto, não se trata de uma oficina ou de um receituário. Julgamos ser pertinente e necessário lhe mostrar que atividades podem ser criadas a partir do contexto sociocultural do estudante. Temos certeza de que você, como ser criativo, irá propor muitas outras. No fascículo

há espaço para registros e não deixe de fazê-los. Este fascículo deve ser fonte de consultas futuras, por isso, enriqueça-o ao máximo para que você faça bom uso de nossas sugestões e principalmente das suas próprias.

O objetivo deste curso não se esgota nele mesmo. Pretendemos fazer uma profunda reflexão sobre o seu fazer pedagógico, por isso não se trata de estudar decimais e medidas por estudar, mas estudar para construir novos caminhos, novas possibilidades a partir das vivências dos estudantes em seu contexto sociocultural. Estudar para construir aquilo que desde o início chamamos de ação-reflexão-ação, a tão falada união teoria-prática.





1 Números Decimais

Objetivos:

- propiciar a construção da notação de números decimais a partir dos números naturais;
- reconhecer o uso sociocultural de números com vírgulas no Sistema Monetário Brasileiro e no Sistema Legal de Medidas;
- desenvolver a contagem e a representação de números decimais;
- resolver situações aditivas significativas com os números decimais;
- resolver situações multiplicativas significativas com os números decimais; e
- representar, de múltiplas formas, um número decimal no material concreto, com representação pictórica, com escrita matemática e na utilização de instrumentos de medidas.

Caro(a) cursista,

Na Seção 1 trabalharemos com o que consideramos a base dos nossos estudos, que é a construção do conceito de número decimal. Mas atenção! Nossa discussão é no sentido de começar o estudo dos números racionais pela representação decimal e não pela representação fracionária como historicamente temos visto.

Propomos que a construção do número decimal esteja vinculada às medidas e ao sistema monetário brasileiro, por meio da resolução de situações-problema.

A principal atividade desta seção será construir e manipular o material de apoio. Além disso, você deve elaborar e/ou recriar atividades, com o material de apoio, utilize-o.



NÚMEROS DECIMAIS

Para começar, que tal brincarmos de OFICINA DA MEMÓRIA? Para isso vamos fazer uma perguntinha fácil. Responda sem demora:

Quantas vezes durante o último mês, em sua vida prática, na sua casa, no mercado, ou no clube você precisou somar $\frac{1}{2}$ mais $\frac{2}{3}$?

(10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1)

Tudo bem. Vamos tentar novamente. Quem responder essa pergunta em 10 segundos vai ganhar um chocolate.

(Ninguém respondeu?)

Por que será que ninguém respondeu à esta pergunta? Poderíamos então dizer que não sabemos frações ou será que o conhecimento de frações tem poucas aplicações práticas?

A questão, professor(a), é bem mais fácil de explicar e entender do que você imagina. Historicamente podemos perceber que há uma ênfase muito grande no ensino de frações, enquanto que o ensino de decimais e medidas quase sempre fica relegado a um segundo plano, de tal forma que chegamos a destinar dois ou três meses do ano letivo para frações e quando chega lá, no finalzinho do ano, destinamos algumas poucas semanas para decimais e medidas. Aí o caldo já está entornado, não dá para desenvolver quase nada do que pretendíamos sobre estes dois conteúdos. Dois?! Não, sobre este conteúdo, afinal, podemos dar um único tratamento a decimais e medidas.

Você já parou para pensar porque há esta ênfase no estudo de frações nos anos iniciais, 5º e 6º anos?

Em verdade há uma explicação histórico-cultural. Tradicionalmente o nosso currículo recebeu influências de culturas diferentes das nossas, especialmente da cultura americana e inglesa. Você se lembra da história da matemática moderna, do lançamento da Sputnik? Pois é, no caso das frações foi exatamente isto que aconteceu. Copiamos o modelo americano e inglês de ensino, sem questionamentos. O que ocorre é que nas culturas americana e inglesa o uso das frações é rotineiro, como exemplo: uma polegada e meia, uma libra e meia, um quarto de dólar, uma hora e um quarto, etc.

Em nossa cultura temos por hábito usar decimais bem mais que as frações: no dinheiro, nas medidas de comprimento, massa,

capacidade, superfície, volume. Basta que olhemos à nossa volta para constatar a grande quantidade de números com vírgula que aparece. Nos jornais, revistas, anúncios, nos encartes, rótulos, embalagens e nos próprios jogos das crianças, a presença de números com vírgulas é comum.



É preciso que fique claro para todos nós que grupos culturais diferentes têm maneiras diferentes de proceder em seus esquemas lógicos. O manejo de quantidades e, conseqüentemente, de números e medidas, obedece a direções muito diferentes, ligadas ao modelo cultural ao qual pertence o estudante. Cada grupo cultural tem suas formas de matematizar (D'AMBRÓSIO, 1998, p.17). Entretanto, podemos observar invariantes entre culturas distintas, que se reúnem em torno de procedimentos matemáticos semelhantes.

Então vamos conversar sobre nossa prática pedagógica? Sempre começamos o ano letivo trabalhando com o sistema de numeração decimal, valorizando a organização numérica por ordens e classe e enfatizando principalmente os agrupamentos de dez em dez. Já até vimos porque usamos o sistema decimal. Estão lembrados? O fato de termos um currículo baseado em culturas diferentes da nossa faz com que o nosso ensino seja carente de significado, principalmente quando tratamos dos números racionais.

Muitas vezes nossa ação pedagógica ou nossas opções metodológicas tornam-se verdadeiros obstáculos à aprendizagem. Nas anos iniciais e até no 5º ano, sempre começamos o ano letivo trabalhando como dissemos anteriormente, depois, trabalhamos com as quatro operações na base 10 durante metade do ano letivo, rompemos com toda essa estrutura mental construída no campo numérico decimal e passamos a descrever partes do inteiro, em termos não de décimos, mas de meios, terços, vigésimos, etc.

Podemos perceber facilmente que o trabalho com essas partes diferentes do décimo traz algumas dificuldades para o estudante. Assim, operar com duas frações – por exemplo, somar meios e terços – pode significar tratar com duas quantidades numéricas que se referem a partes conceitualmente diferentes da unidade, portanto, a operação com tais números implica numa mediação via redução a uma parte comum – sextos – entre as duas quantidades. Este é um obstáculo epistemológico suficientemente significativo para justificar, no mínimo, a busca de outros caminhos metodológicos.

Precisamos compreender que essa ruptura no processo de construção de estruturas numéricas, presente na maioria dos cur-





Ufa! E agora?
Como vamos fazer?
Aprendemos assim e es-
tamos ensinando assim
a algum tempo. O que
vamos fazer?

Como vamos tra-
balhar com decimais
antes de frações?

rículos brasileiros, não possui uma base epistemológica e antropológica significativa para justificar a sua perpetuação. Epistemologicamente, não há sentido em romper com o sistema decimal, para depois retornar ao mesmo. Podemos afirmar que a estrutura numérica existente nos números naturais continua preservada nos decimais. Na notação decimal, o agrupamento, o valor posicional, a contagem, os algoritmos operatórios acabam por se constituírem em extensão homogênea e harmônica dos naturais. Antropologicamente, esta ruptura despreza nossa cultura, nosso sistema monetário e nosso sistema legal de medidas.

Tal proposta evidencia a necessidade de se criar uma base epistemológica consistente para o estudo mais significativo do conceito e das representações do número racional positivo. Trata-se, portanto, de opção metodológica de cunho político-pedagógico: é necessário buscar inicialmente trabalhar os conteúdos de maior significado aos estudantes numa seqüência lógica que facilite a construção de conhecimentos.

Antropologicamente, esta ruptura despreza nossa cultura, nosso sistema monetário, nosso sistema legal de medidas que também são de base 10.

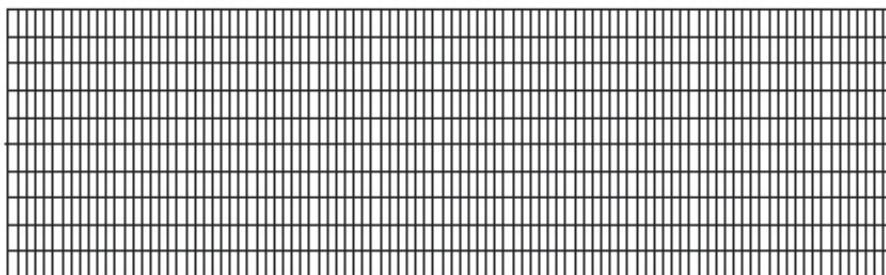
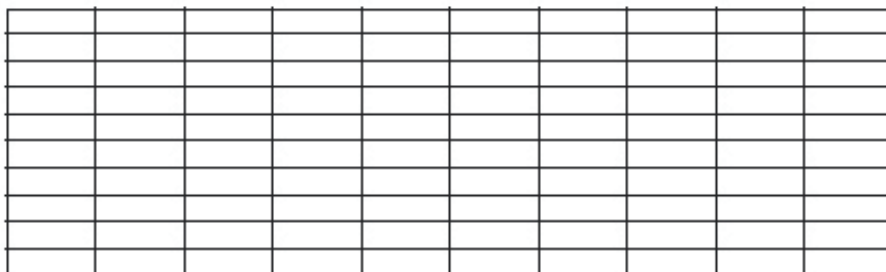
Vamos apresentar agora um material “pós-moderno” e revolucionário para o estudo de decimais.

Vai ser CHOCOLATE!

Aqui está!



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Partindo deste material que é simples e de fácil reprodução, podemos iniciar o estudo de decimais com nossos estudantes sem fazer ruptura com o que ele já vinha estudando. Não vamos parar e dizer: “agora vamos aprender decimais”. Simplesmente podemos apresentar o material para o estudante e deixar que ele, por meio do manuseio, explore as possibilidades, crie, invente.

É hora de guardar cadernos, livros, lápis e borracha. Inicialmente, não podemos ter a preocupação de fazer registros. Esse primeiro momento é crucial para que o estudante internalize a ação desenvolvida. Assim, é extremamente importante criar um ambiente colaborativo, respeitoso e amistoso para que as idéias possam brotar. É o momento de deixar nascer as várias hipóteses e algoritmos dos estudantes que fundamentarão a sistematização posterior.

Você, professor(a), será o mediador(a) que propiciará este momento de criação. Não caia na tentação imediata de oferecer o algoritmo pronto e acabado para o estudante. Sua postura deve ser investigativa. Questione, pergunte, instigue, faça o estudante perceber que toda e qualquer idéia é importante para a construção do conhecimento e que essa construção é coletiva. Permita a plena troca e o confronto.

Vamos começar?

Pegue o retângulo sem divisões e peça a seus estudantes que, usando a criatividade, digam o que é. Aproveite para observar a representação de cada um. Tente levá-los a ver além do pedaço de papel. Dentre as várias representações: chocolate, rapadura, bolo, pé de moleque e outras, escolha com a turma aquela com a qual irão trabalhar.

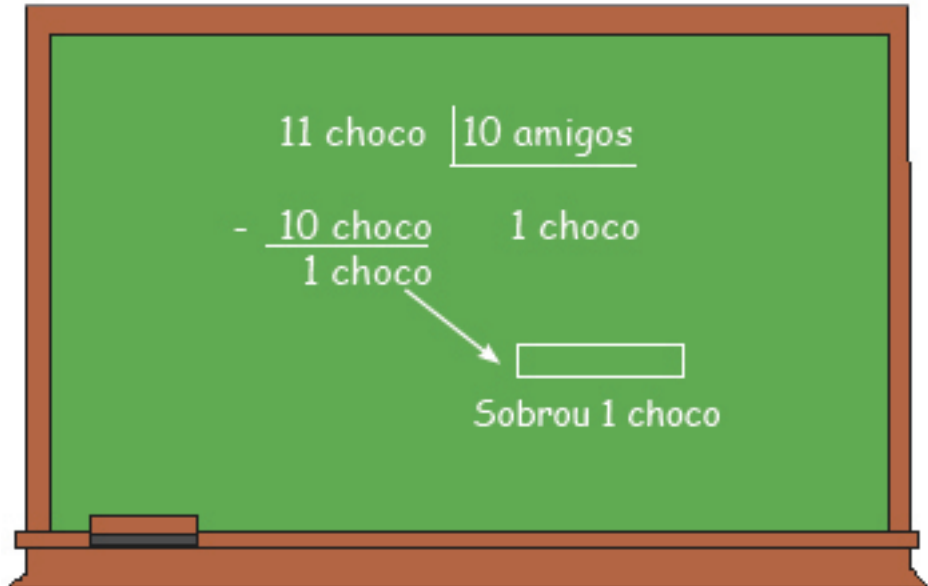
Imaginando que a escolha tenha sido chocolate, proponha o seguinte problema: Tenho 11 chocolates e quero dividi-los entre 10 amigos. Cada estudante deve ter na mão o material equivalente, ou seja, 11 retângulos inteiros ou 11 chocolates inteiros.

É hora de retomar o sentido de divisão como partilha. O que é repartir? O estudante deve perceber que repartir figurinhas é diferente de repartir chocolate. No primeiro caso pode haver resto, pois a figurinha partida ao meio não tem o mesmo valor, no segundo

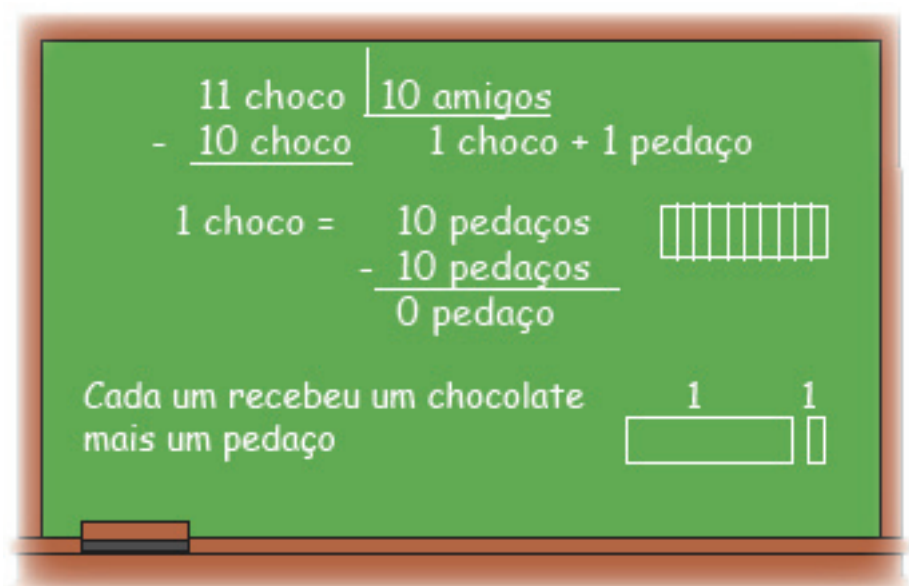


caso, é possível fazer partilha democrática, pois uma barra de chocolate pode ser dividida em partes sem perder as características de chocolate. Portanto, sobrar resto ou não, depende da natureza do que se está repartindo.

Voltemos ao problema. Neste momento, os registros serão feitos no quadro para que o estudante manuseie com liberdade o material, sem a preocupação de sistematizar.

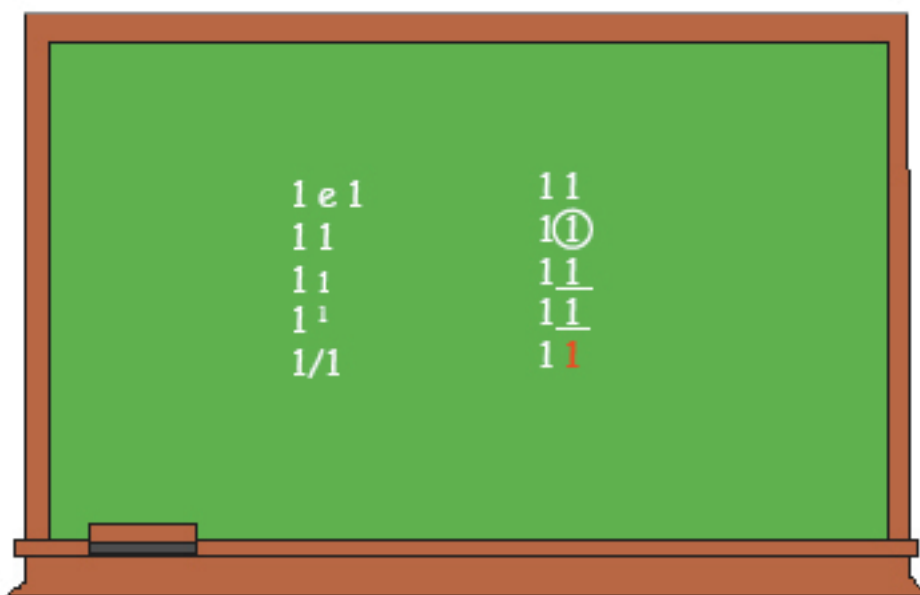


Sobrou um chocolate inteiro. O que fazer com ele? Questione os estudantes sobre as possibilidades até que eles percebam que podemos dividir o chocolate. Em quantas partes? Deixe que eles percebam que, se são 10 amigos, a divisão tem que ser em 10 partes. Proponha neste momento a troca do chocolate inteiro por um dividido em 10 partes, e peça que eles recortem as partes com a tesoura. Então, agora vejamos como fica nosso problema:



Observe que, enquanto a simbologia estiver amarrada, embutida, atada ao concreto, não há problema, porque o concreto fala por si mesmo. O desafio é como escrever esta resposta com algaris-

mos e distante da situação concreta. Deixe os estudantes criarem as suas possibilidades e vá registrando no quadro. Até agora, nada no caderno. Dentre os vários registros, é possível que surjam estes:



É possível que, se estivermos trabalhando com adultos ou estudantes de 3º e 4º anos, apareça a notação com vírgula ou ponto indicando o resultado da divisão. É bom que tenhamos claro, que, se tivermos trabalhando com crianças menores, a tendência delas é trabalhar com o pictórico, o que deve ser respeitado, já que ela é produtora do seu próprio conhecimento e a matemática, enquanto linguagem, é notação e interpretação de signos.

Escolha, junto com a turma, uma das notações. Motive os estudantes a escolher o jeito “mais legal” de registrar. Vamos supor que a turma tenha escolhido a notação 11 (um grande e um pequeno). Podemos, a partir desta escolha, fazer um ditado para que o estudante perceba que o número grande representa inteiro e o pequeno representa parte ou partes do inteiro.

Ditado legal

Cada estudante deve ter sobre sua carteira o material (retângulo inteiro e retângulo dividido em 10 partes) e uma tesoura. Você dita um número, registra no quadro e o estudante deve representar com o material.

Exemplos:

SOLICITAÇÃO	REGISTRO NO QUADRO	REPRESENTAÇÃO CONCRETA	SÍNTESE
TRÊS E DOIS	3 ₂		3 CHOCOLATES E 2 PEDAÇOS
DOIS E CINCO	2 ₅		2 CHOCOLATES E 5 PEDAÇOS



Explore este ditado até que você observe que os estudantes se sintam seguros com a notação escolhida.

Ao explorar esta notação você pode trocar a ordem de registro no quadro. Por exemplo: 3_6 (três pedaços e seis inteiros). Observe se deu certo e porquê deu certo. É importante deixar claro que é o tamanho do algarismo que vai definir o inteiro e o pedaço. Observe atentamente se todos representaram corretamente a quantidade numérica com a notação criada.

Estamos aqui possibilitando que os estudantes “matematematizem” a partir de uma notação criada e proposta por eles mesmos. Isso pode permitir que eles compreendam que os decimais tratam-se de uma notação socialmente criada e utilizada. É importante dar valor à capacidade de os estudantes criarem, eles próprios, uma linguagem matemática válida e útil.

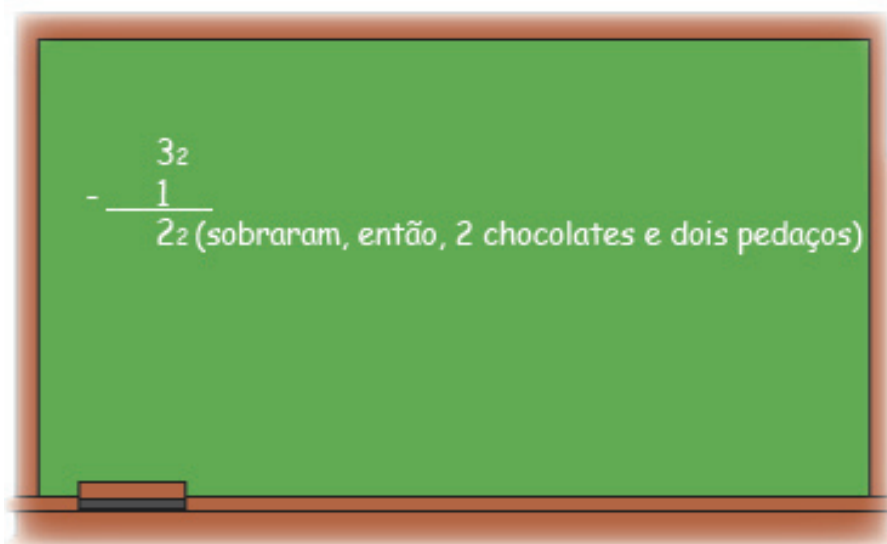


Adição e Subtração de Decimais

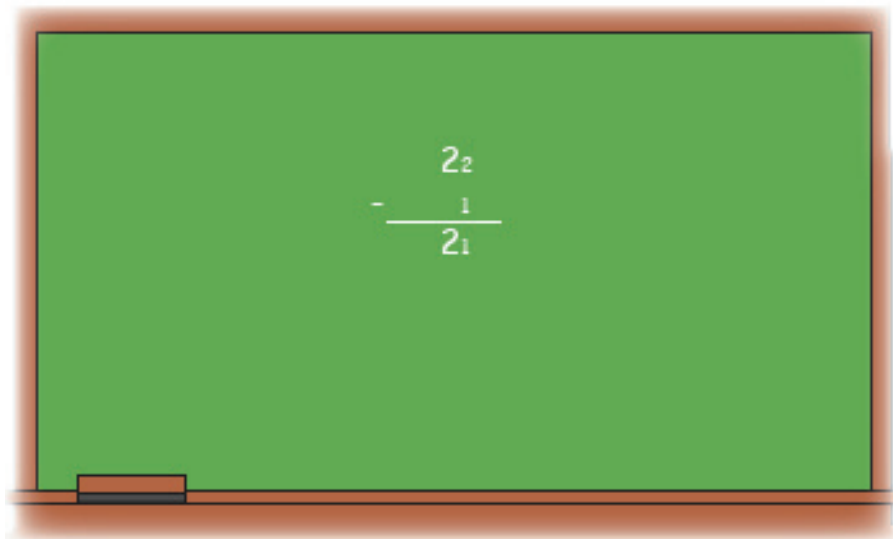
Quando você perceber que, seguramente, os estudantes estão trabalhando com o material a partir da notação criada, proponha uma situação-problema de desafio, como, por exemplo, a descrita abaixo. Você deve ir contando a situação-problema e registrando no quadro. Os estudantes devem representar a situação com o material.

Mistério na Escola

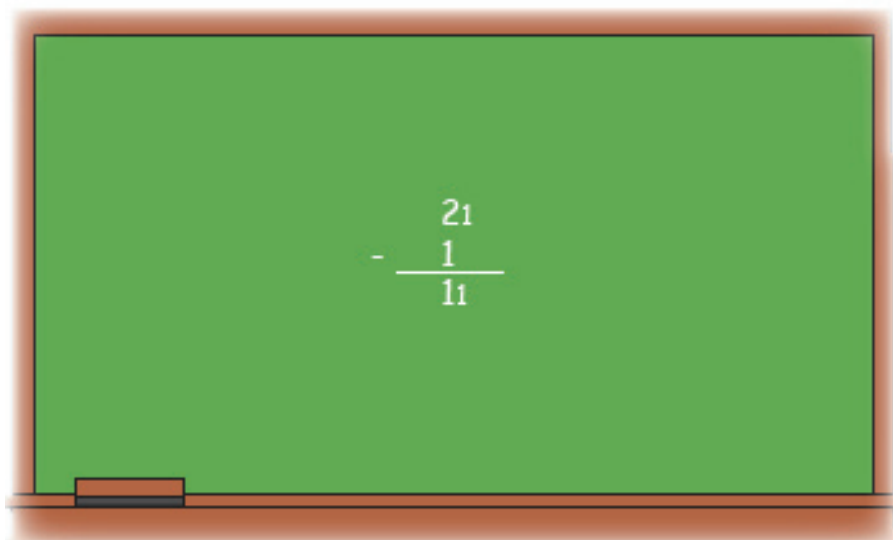
Levei para a escola 32 chocolates (faça a representação no quadro) e guardei no meu armário. Como o armário não tinha chave, um chocolate desapareceu. Quanto ficou?



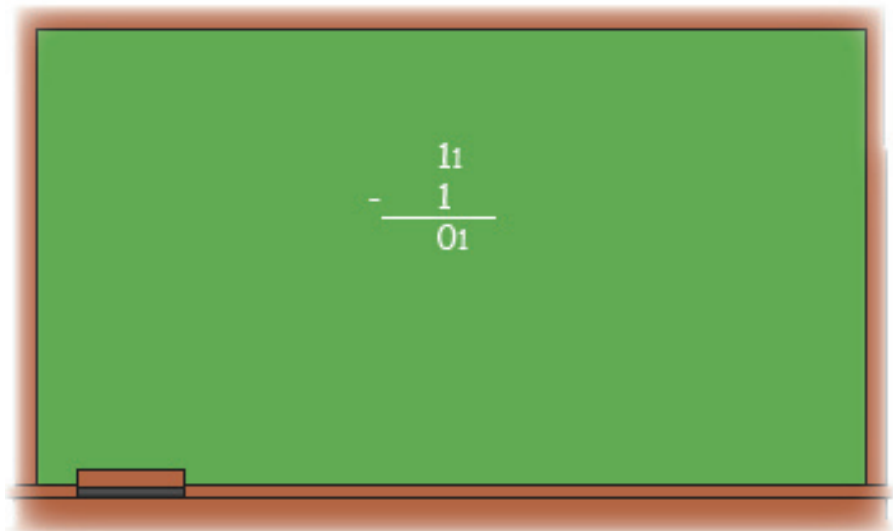
Mas o mistério não acabou por aí. Um ratinho muito esperto passou pelo armário e comeu um pedaço que havia ficado desembrulhado. Quanto sobrou?



Um dos chocolates eu levei para uma colega que estava fazendo aniversário e o dei na hora do intervalo. E agora, sobrou alguma coisa?



Como era a hora do intervalo, comi um chocolate. Ainda tem sobra?



A sobra é um. Um o quê? Um pedaço e nenhum inteiro. Para ter certeza do registro, no quadro represente o 0 grande e o 1 pequeno. O estudante precisa saber que a representação grande e pequeno é uma relação de ordem.

Neste momento, professor(a), é importante você trabalhar com ele a composição e a decomposição do inteiro. Pergunte quantos pedaços são necessários para formar um chocolate inteiro ou quantos pedaços preciso comer para saborear um chocolate inteiro. Pergunte também, o que o pedaço é do inteiro. Para obter o pedaço, dividimos o inteiro em dez partes, logo, o pedaço é a décima parte do inteiro. O pedaço é o décimo do chocolate.

Observe que, partindo das opções mais simples dos estudantes, podemos avançar e partir para construção de conhecimentos maiores. O conhecimento científico e acadêmico, se previamente dado, não permite que o estudante faça suas próprias construções. Note que, com a construção do estudante, podemos alçar vôo. Na situação-problema acima, sem que fosse dado algoritmo algum, o estudante realizou operações e construiu a idéia do inteiro e do décimo. Agora, para consolidar esta construção, podemos sistematizar uma atividade que faça o estudante trabalhar a notação de inteiros e décimos. Esse processo pode ser constituído não importa qual seja a opção de representação utilizada pelos estudantes.

Caixa de décimos

Nesta atividade você precisa de uma tampa de caixa de sapatos e cada estudante deve ter em mãos inteiros e décimos. A atividade consiste em passar a tampa de estudante em estudante e cada um acrescenta um décimo e, oralmente, dizer quantos décimos tem na tampa. Quando completar 10 décimos, o estudante que tiver com a tampa deve trocar os 10 décimos por 1 inteiro e ficar em pé. É hora de lembrar que, quem come 10 pedaços de chocolate, come 1 chocolate inteiro. A caixa permanece rodando na sala até que todos tenham participado. É importante que o estudante que fez a troca permaneça em pé até a conclusão da atividade, a fim de que todos percebam que, se na sala tiver 32 estudantes, teremos 3 inteiros (estudantes em pé) e 2 décimos. Neste momento o estudante pode concluir que é o equivalente a 32 décimos.

Ao longo de toda a atividade, você deve estimular a verbalização da ação do estudante. Especialmente nos momentos de troca, chamar a atenção de toda a turma para o fato. Observe que logo após a primeira troca o estudante pode falar, por exemplo, um inteiro e um décimo ou onze décimos. O professor deve buscar mediar a leitura provocando que ora seja dito, por exemplo, 16 décimos e ora 1 inteiro e 6 décimos. Desse trabalho depende a segurança do estudante ver, por exemplo, 2 inteiros e 5 décimos como 25 décimos.

E aí? Já deu para perceber que é possível estudar números decimais antes de trabalhar com as frações? Nós só estamos no começo da nossa conversa. Pensa que esquecemos as medidas?

Agora você vai conhecer o instrumento da mais alta tecnologia para o estudo de decimais. Trata-se de um recurso de fácil manuseio e de baixo custo. Este instrumento é comumente chamado de...





RÉGUA centimetrada. Isto mesmo, a nossa velha e boa amiga é um recurso auxiliar importante no estudo de decimais, tanto do ponto de vista do conteúdo em si, como também pelo fato de que sempre é subutilizada.

Você pode desenvolver a seguinte atividade: solicite que, com a régua, o estudante desenhe uma casinha com as seguintes medidas: altura 43 e largura 51. Deixe que o estudante descubra o que é o grande e o pequeno na régua. Pergunte ao estudante o que o pequeno é do grande ou quantos pequenos são necessários para formar o grande. É preciso que saiba que o pequeno é a décima parte do grande, portanto, a relação é a mesma que no material que já vinha sendo utilizado. É importante lembrar que mesmo que os estudantes já saibam lidar com centímetros e milímetros, o professor deve buscar explorar os inteiros (centímetros) e os pedaços (milímetros) na régua para realizar pequenas construções geométricas.

E você professor, usa a régua com frequência? Então vamos parar um pouquinho e propor uma atividade para você. Desenhe um triângulo no espaço abaixo cujos lados tenham as seguintes medidas: 12, 23, e 55.



Conseguiu? O que você descobriu? Como podemos justificar tal fato? Por que isso é importante?

Não é possível desenhar um triângulo com estas medidas, pois o lado maior deve ser sempre menor que soma dos lados menores (lei da formação do triângulo).

Agora é hora da pesquisa

Peça aos seus estudantes que pesquisem em revistas, jornais, encartes, rótulos, embalagens, calculadora, números em que apareça a vírgula ou o ponto. Reflita com eles sobre o porquê da vírgula ou do ponto. Têm o mesmo significado? Como estão representados os números? São grandes ou pequenos? Existe alguma notação parecida com aquela escolhida pela turma?



É hora de discutir com eles a função e o significado da vírgula. Ao final desta atividade, o estudante deve perceber que, do mesmo jeito que eles elegeram uma notação para representar inteiros e os pedaços, a sociedade brasileira escolheu a vírgula para separar o inteiro do décimo. É importante lembrar que nem todas as sociedades optaram pela vírgula, alguns países usam o ponto e é por isso que na calculadora o ponto representa a vírgula. Assim, o uso da vírgula é uma das notações institucionais com a qual nosso país optou para representar os números decimais.

Nas situações encontradas pelos estudantes, podem surgir números que possuem mais de uma casa decimal, ou mais de um algarismo depois da vírgula. Isso vai gerar discussão. Deixe que os estudantes manifestem as suas opiniões sobre este fato. Procure investigar as hipóteses dos estudantes para, em seguida, propor uma nova atividade a fim de introduzir a idéia do centésimo. Esta atividade deve ser uma situação-problema similar a anterior, para que ele dê continuidade ao seu raciocínio. Como estávamos trabalhando com chocolate, vamos continuar.

Da mesma forma que a situação-problema anterior, você deve ir registrando no quadro e o estudante vai acompanhando com o material.

Veja:

Tenho 13 chocolates e dois pedaços e quero repartir com os meus 10 melhores amigos.

$$\begin{array}{r} 13,2 \overline{) 10} \\ \underline{10} \\ 3,2 \\ \underline{-1} \\ 2,2 \\ \underline{-1} \\ 1,2 \\ \underline{-1} \\ 0,2 \end{array}$$

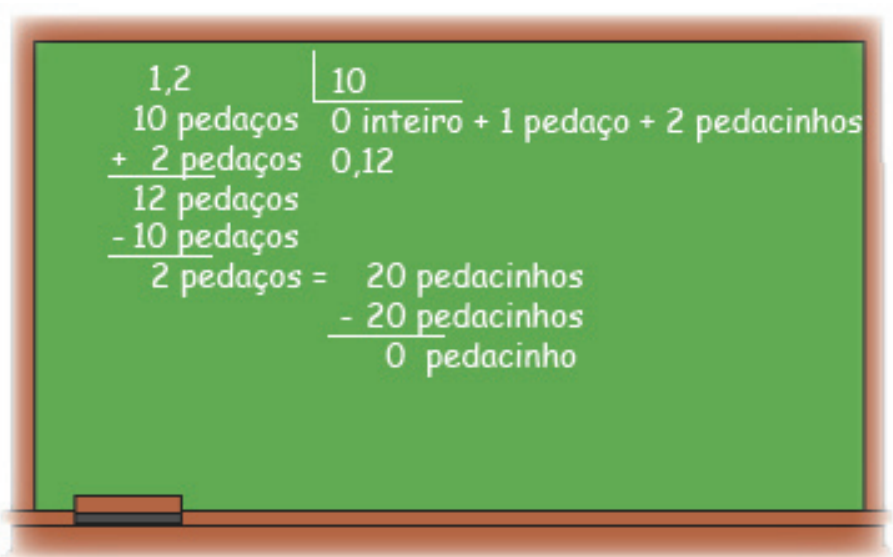
10 1 choco + 1 pedaço + 1 pedaço + 1 pedaço
3,2 + 2 pedacinhos
- 1 1 inteiro + 1 décimo + 1 décimo + 1 décimo
2,2 + 2 décimos do décimo
- 1 1 inteiro + 3 décimos + 2 centésimos
1,2 1,32
- 1
0,2 (20 pedacinhos) = 0,20

$$\begin{array}{r} 0,20 \\ - 0,20 \\ \hline 0,00 \end{array}$$

Observe o quadro acima. Sobraram dois pedaços de chocolate ou dois décimos de chocolate. Podemos continuar a dividir?

Neste momento temos que apresentar o material dos centésimos para que ele veja que cada pedaço pode ser dividido em novos pedacinhos ainda menores. Vamos ter décimos inteiros ou vamos ter décimos de décimos? O estudante deve ser convidado a verbalizar o que representa este pedacinho. O que é a décima parte do décimo em relação ao inteiro? A décima parte do décimo é o centésimo, pois para comer um chocolate inteiro, precisaríamos comer cem pedacinhos.

Outra situação-problema que pode ser proposta para o estudante ainda para trabalhar a idéia de centésimos é a seguinte:



Na situação acima, repartimos cada pedaço em 10 partes. Cada pedacinho representa a décima parte do décimo, isto é, um centésimo.

Apresentamos as duas situações-problema, já utilizando a vírgula e não a notação escolhida pela turma. Contudo, a notação anterior deve ser lembrada caso você julgue necessário, mas sempre na perspectiva de já estar sistematizando o uso da vírgula como notação oficial.

Professor(a), a esta altura você deve estar se perguntando: e o registro não vai acontecer nunca? O estudante não vai usar o caderno?

Apresentaremos a você várias atividades que podem ser utilizadas em sala de aula para fixação da aprendizagem. Durante estas atividades, o estudante deve iniciar pela utilização do material e aos poucos ir fazendo registros no caderno. É importante que todas as atividades de registros estejam vinculadas às situações-problema vivenciadas pelo estudante por meio do material. Esta contextualização é importante para que o estudante prossiga no desenvolvimento de seus esquemas mentais.

Veja quantas situações você pode explorar com seus estudantes, lembrando que não estamos só trabalhando na perspectiva matemática. Todas as situações envolvem produção de texto,

pesquisa em revistas, encartes, jornais, etc. Ao mesmo tempo, podemos trabalhar a questão de alimentos, produtos industrializados ou não. Além do mais, as situações devem estar contextualizadas quanto aos aspectos geográficos, sociais e econômicos.

“A escola é, pois, o local de trabalho do professor e do aluno; é o espaço onde se organizam e desenvolvem as atividades de aprendizagem e que possibilita a criação, pelo aluno, dos sentimentos de pertencer ao grupo e de ser proprietário daquilo que constrói.” (VILLASBOAS: 2002, p. 204 - grifos da autora)

Como já falamos anteriormente, apresentaremos abaixo várias atividades que elegemos como exemplos das possibilidades de se trabalhar com números decimais de forma contextualizada. Entenda que são apenas exemplos e que, portanto, devem ser adaptados à sua realidade e ao seu contexto. Observe que algumas atividades se aplicarão apenas o 3º e 4º anos, outras podem ser vivenciadas até com 1º e 2º anos. Você não pode se esquecer também que a matemática não é uma caixinha fechada, busque nestas atividades as relações com outras áreas do conhecimento.

Representando preços

Solicite aos estudantes que representem com o material concreto os preços de produtos e/ou serviços do seu contexto diário, como por exemplo: o preço do pão; o preço do leite; o valor da passagem de ônibus; o preço de figurinhas, gibis, etc.

Simulando mercadinho

Você pode simular em sala de aula um mercadinho com vendas de produtos e pagamento com o material concreto. Nesta atividade, envolva a pesquisa dos preços dos produtos que pode ser feita em estabelecimentos comerciais próximos à escola e em situações de venda, nas quais o estudante possa somar produtos, subtrair e passar troco.

Esta atividade ficará muito mais interessante se for feita com embalagens vazias que os estudantes podem trazer de casa.

O registro da atividade no caderno só ocorre após a utilização do material concreto.

Substituindo o material concreto por dinheiro

Você pode solicitar que o estudante faça dinheirinho (notas e moedas) para substituir o material de apoio. As notas e moedas já prontas podem ser utilizadas no mercadinho.

Aqui o estudante confeccionará todo o material juntamente com você e demais colegas. É hora de observar cédulas e moedas, cheques para reproduzi-los. Veja que é aula de arte, de observação...

Introduzindo a idéia de metro, decímetro e centímetro

Utilizando fitas métricas, você pode medir a altura dos estudantes ou partes do corpo (pé, palmo, perna, braço, diâmetro da cabeça, cintura, etc.) e pedir que eles representem primeiro com o



material, para depois registrar no caderno. Usando a vírgula para separar os metros e centímetros do metro.

Não se esqueça de explorar a fita métrica. Deixe que os estudantes manuseiem a fita e descubram a décima parte do metro, ou o décimo de metro, o decímetro. A décima parte do décimo de metro, ou a centésima parte do metro – o centímetro.

Hora de subir na balança

Você pode pedir ao estudante que vá até a farmácia mais próxima de casa e verifique seu peso. Nas farmácias existem balanças digitais (a massa é apresentada em notação decimal com ponto) e analógicas (a notação é apresentada em kg e de 100 em 100 gramas). Fazer a representação com o material e em seguida fazer registro.

Observando o odômetro do carro

Solicite ao estudante que consulte a quilometragem do carro de algum familiar ou de algum conhecido. Investigue com ele se é possível representar este dado com o material. Peça-o que faça o registro.

Esta também é uma oportunidade de verificar o preço do álcool e da gasolina em alguns postos de combustível. Neste caso vai aparecer a terceira casa decimal.

Medindo temperaturas

Leve um termômetro para a sala de aula e meça a temperatura dos estudantes. Mostre para eles como se faz a medição. Cada um deve representar com o material a sua própria temperatura e, em seguida, fazer o registro no caderno explorando a temperatura expressa por número decimal

Pesquisando peso de animais

Solicite aos estudantes que pesquisem em livros peso de animais. Faça questionamentos sobre a validade deste peso. O que significa a frase “um elefante adulto pesa em média...”? Não será possível pesquisar o peso de todos os animais solicitados, neste caso, peça aos estudantes que façam estimativas. Ex: “O peso da vaca adulta é aproximadamente...”. O que significa “aproximadamente”? Todos os pesos devem ser representados com o material e, em seguida, devem ser registrados no caderno.

Brincando com boliche de decimais

Construa com os estudantes um boliche decimal, as garrafas devem conter números decimais variados (0,5; 1,25; 2,3, etc.).

Ao jogar, o estudante deve ir computando os seus pontos numa tabela. Ao final, o estudante deve representar com o material a sua pontuação e fazer o registro correspondente.

Observe que, ao mesmo tempo, estamos possibilitando aos estudantes a vivência de descobertas interessantes, e isso exige de nós, mediadores, a percepção da dinamicidade do que estamos nos



propondo fazer.

Salto em distância

Para esta atividade, você só vai precisar de fita de vídeo estragada e corretivo à base d'água ou esmalte branco. Esta é uma atividade para ser realizada fora da sala de aula, em um pátio, gramado ou quadra de esportes.

Divida a turma em pequenos grupos e dê a cada grupo um pedaço de 3m da fita de vídeo. Cada grupo deve construir sua própria fita métrica, seguindo as orientações:

- a fita deve ser marcada de metro em metro
- o primeiro metro deve estar marcado de decímetro em decímetro
- o primeiro decímetro deve estar marcado de centímetro em centímetro

Cada grupo deve fazer a marca inicial para o salto em distância. Todos os estudantes do grupo devem saltar e o grupo deve medir a distância pulada com a fita construída e registrar as medidas no papel.

Ganhará a equipe que tiver o somatório maior. Você deve medir a totalização, comparando resultados. Qual a equipe que pulou mais? Quanto a mais? Quem foi o campeão de pulo?



Agora é a sua vez, professor(a). Crie duas atividades em que o estudante use o material de apoio e faça o registro.

Sistema Monetário Brasileiro

O sistema monetário brasileiro é um espaço privilegiado para o estudo de números decimais. O manuseio de moedas e cédulas, a vivência com valores são procedimentos fundamentais para o desenvolvimento das habilidades relativas ao trabalho com decimais e devem começar desde a alfabetização.

Se tiver oportunidade, promova uma visita virtual ao Museu de Valores do Banco Central do Brasil, no site www.bcb.gov.br, no link "cédulas e moedas". Será muito interessante que os estudantes vejam a evolução da humanidade em relação às trocas, ao surgimento do dinheiro e também as várias moedas que nosso país já teve. (Uma dica! Ao clicar sobre as cédulas, elas aparecerão em tamanho maior para uma melhor visualização)

Professor(a), as vivências monetárias de compra, venda e troca devem ser recriadas dentro da escola. Sua ação pedagógica deve privilegiar este espaço de construção. Isto não significa que a escola vai virar mercado ou render-se aos encantos do capitalismo. Estes ambientes de aprendizagem não devem se constituir em espaços de alienação, e sim de reflexão. Não é fugindo dessas vivências monetárias que a escola construirá um pensamento crítico em relação

ao capitalismo.

A simulação, voltada para jogos simbólicos (Piaget¹), nas quais vivências de pagamento, dívidas, débito, crédito e seus respectivos registros constituem situações do dia-a-dia (a-didáticas) transpostas para situações didáticas (Brousseau²)

É fundamental que você estude e investigue a noção de valor que seu estudante possui. Quanto custa um lápis? Por que esse é o preço? Por que tem lápis mais caro e lápis mais barato? É sempre melhor comprar o mais barato? Em relação à renda familiar qual é o valor do lápis? Por que as coisas têm preço? Foi sempre assim? É importante explorar as noções de troca (escambo) e de valor onde não há mais a relação biunívoca elemento-elemento.

Investigue também a noção de custo de um serviço. Por que o trabalho tem um custo? Quem trabalha na família? Por que trabalham? O que é um salário? O que o salário representa?

Dependendo do nível de maturidade, o estudante pode não ter a noção de valor monetário. Crianças pequenas podem perfeitamente trocar uma nota de R\$5,00 por três de R\$1,00. Estas crianças também podem não entender que a operação de compra resulta de operação matemática, ela pode achar que sempre tem que ter troco. Neste caso, para a criança o troco é garantia da permanência da posse de dinheiro para futuras compras.

A questão monetária impõe alguns problemas. Crianças com nível econômico e social mais elevado podem ser protegidas pela família e não ter experiência cultural com o manuseio de dinheiro, com situações de compra e venda; e crianças das camadas populares podem ter esta experiência. Veja que isto não é uma regra geral, estamos apenas chamando a atenção para o fato de que é importante que você saiba qual é a experiência que seus estudantes têm com as relações de compra e venda e manuseio de dinheiro. Numa primeira avaliação, diríamos que isto está diretamente vinculado ao desenvolvimento da autonomia intelectual da criança: quanto mais experiências próprias, maior capacidade de tomar decisões por si mesma.

São essas situações a-didáticas, da experiência cultural do estudante, do seu dia-a-dia, que levam os estudantes a pensar matematicamente. A escola deve trazer para si esse contexto sociocultural.

Apresentamos a seguir uma série de atividades de transposição de situações do contexto cultural dos estudantes para situações didáticas.

Mercadinho

Dando continuidade a esta atividade de simulação de um mercadinho ou de uma vendinha você pode trabalhar agora com cédulas e moedas construídas pelos próprios estudantes ou modelos que podem ser facilmente encontrados no site do Banco Central (www.bcb.gov.br).

¹PIAGET. *A formação do símbolo na criança*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

²FREITAS. Situações Didáticas. In: MACHADO et al. *Educação Matemática: uma introdução*. São Paulo: EDUC, 1999. (Série Trilhas)



É bom lembrar que não são apenas moedas e cédulas que têm valor monetário. Você, professor(a), pode encontrar estudantes que fazem outra relação de valor, estudantes que juntam latinhas para trocar por algo. Como transpor isto?



Nesta simulação é importante que os próprios estudantes fixem os preços dos produtos. De que forma? Aleatoriamente? Não. Esta é uma ótima oportunidade para a pesquisa de campo. Lembre-se: qualquer pesquisa de campo, por mais simples que seja, exige um planejamento. Cada estudante pode construir a sua lista de compras. Depois, coletivamente, pode discutir e negociar a lista de compras da turma. Lista na mão, a turma pode ser dividida em vários grupos para fazer a pesquisa de preço.

Na visita planejada ao mercado, você pode introduzir o uso da calculadora (seria interessante que esta calculadora fosse o ábaco). O comprador, de lista em punho, vai precisar saber quanto pode gastar, logo terá que fazer cálculos para não gastar além do combinado.

Este é um momento muito importante de comparação de preços. Seria muito interessante que tanto a pesquisa como a comparação de preços fossem divulgadas para os donos dos estabelecimentos comerciais e toda a comunidade escolar.

A partir deste contexto, pode ser simulada a vendinha na sala de aula. Defina que tipo de estabelecimento vocês vão criar, que produtos vão vender, que papéis cada um desempenhará.

Não se esqueça de que o cidadão que compra exige a nota fiscal. Por que a nota fiscal é importante? O que é uma nota fiscal? Será que a turma consegue produzir sua própria nota fiscal? Como preencher a nota fiscal?

E para pagar? Vamos utilizar apenas dinheiro? O que é o cheque? Podemos ter o nosso próprio cheque? O cartão de crédito substitui o dinheiro? Como?

Banco

Se pudermos usar cheques para pagamento, então precisamos de um banco para efetuar as operações de crédito, de débito e emitir talonários de cheques. Como o banco faz isso? Os estudantes têm noção da organização do sistema bancário?

Professor(a), investigue quais dos estudantes conhecem um banco. Você pode organizar uma excursão a uma agência bancária para verificar de perto o seu funcionamento. Que pessoas trabalham em um banco? O que elas fazem? Quais documentos o cliente utiliza? Como se trabalha com a matemática no banco?

A partir desta pesquisa e da necessidade da turma, é possível montar uma agência bancária na turma. Os papéis de cada um nesta agência devem ser definidos e negociados com a turma para que a atividade seja uma simulação do mundo das finanças. Vamos juntos reproduzir os documentos bancários.

Simule situações de pagamento de contas, de depósito, de saque nas contas individuais dos estudantes.

Você pode definir com os estudantes situações de custos de serviços, por exemplo, pode haver multa para quem joga papel no chão. Quem pega um livro na biblioteca pode receber um pagamento. Cada estudante pode pagar a merenda escolar com tíquetes-refeição. Para ir ao banheiro, o estudante poderá precisar comprar um vale-transporte.

As situações simuladas devem garantir o uso de cheques e de dinheiro. É importante que este processo seja democrático, portanto, cada estudante pode ter uma ordem de crédito no mesmo valor emitida por você. Ele precisa saber quanto pode gastar.

Custo de vida

A origem do salário mínimo e da cesta básica são assuntos bastante interessantes. Os estudantes de 3º e 4º anos ou adultos poderiam fazer uma bela pesquisa sobre este assunto. Aqui nosso trabalho dará “pano para manga”, pois será um momento rico em reflexão não só no contexto da matemática no interior da escola, mas da possibilidade de extrapolar os muros da escola e ajudar a refletir a situação socioeconômica do nosso país. Você terá oportunidade de avaliar o grau de interação dos estudantes com os afazeres familiares, com a realidade social. Construir a cesta básica com os estudantes e comparar depois com a cesta básica oficial e ao mesmo tempo conversar sobre salário mínimo, coloca o estudante diante de uma realidade que muitas vezes ele vive, mas nunca refletiu sobre ela.

A música “Comida” – de Arnaldo Antunes, Marcelo Fromer e Sérgio Brito – proporciona a reflexão sobre as necessidades básicas de um cidadão.

Comida

Bebida é água
Comida é pasto
Você tem sede de quê?
Você tem fome de quê?
A gente não quer só comida
A gente quer comida, diversão e arte
A gente não quer só comida
A gente quer saída para qualquer parte
A gente não quer só comida
A gente quer bebida, diversão, balé
A gente não quer só comida
A gente quer a vida como a vida quer
Bebida é água
Comida é pasto
Você tem sede de quê?
Você tem fome de quê?
A gente não quer só comer
A gente quer comer e quer fazer amor
A gente não quer só comer
A gente quer prazer para aliviar a dor
A gente não quer só dinheiro
A gente quer dinheiro e felicidade



Refleta com seus estudantes sobre o que é custo de vida. O que é salário? Quais são os gastos de uma família? O que é salário mínimo? O que é cesta básica?

A gente não quer só dinheiro
A gente quer inteiro e não pela metade
Bebida é água
Comida é pasto
Você tem sede de quê?
Você tem fome de quê?



Veja que a letra da música é bastante rica para análise e compreensão da realidade social. Com ela você pode desenvolver um bellissimo trabalho de produção de texto, pesquisar, em jornais e revistas, reportagens que mostrem todo esse contexto social, pode pesquisar com eles a Constituição Brasileira, no Capítulo II – Dos Direitos Sociais, que trata do salário mínimo, pode ligar à alimentação, à saúde, à produção de lixo e poluição ambiental, à partilha desigual de alimentos no mundo, no Brasil e tantas outras coisas que surgirão dos próprios estudantes e de você, ao iniciar esse trabalho que não se esgota, e vai se ampliando sempre.

Se você fez a atividade do mercadinho, é hora de comparar a lista da turma com a cesta básica oficial. Discuta com os estudantes quais produtos são essenciais e não essenciais numa cesta básica. Proponha à turma a criação da cesta básica ideal. Tais atividades requerem evidentemente a mobilização de números decimais nas representações dos valores, nos custos, com comparação dos mesmos, somando, ordenando, registrando, etc. Cabe ao professor estar atento para os aprofundamentos devidos, com cada grupo, sempre questionando e dando suporte para que cada um consiga chegar às respostas aos desafios encontrados pelo caminho.

Estas situações de transposições podem ser feitas ao mesmo tempo em sala de aula. Os estudantes devem, ao longo das atividades, vivenciar vários papéis.

Nestas atividades, você deve observar os algoritmos utilizados pelos estudantes ao passar troco, pois nem sempre será o algoritmo da subtração, pode ser, por exemplo, pelo processo aditivo ou outros. Faça um trabalho de mediação, investigue as hipóteses dos estudantes, pergunte o caminho percorrido por eles até chegar ao resultado. Não imponha o seu algoritmo.

Deixe que as primeiras simulações sejam livres, sem registros. As atividades devem ser mais soltas para permitir a construção de estruturas mentais importantes a partir da representação concreta. Vá estimulando aos poucos os cálculos mentais, processo que foi sendo deixado de lado ao longo da história da matemática.

O registro dos valores com o uso das vírgulas deve surgir naturalmente e valorizado pela escola e, ainda, ser incorporado na atividade de simulação. Por exemplo, estimular os estudantes a criarem as cadernetas de despesas de cada cliente, documentos de controle de estoque, livros-caixa, etc. Tais registros poderão depois servir como fonte para a produção de situações-problema.

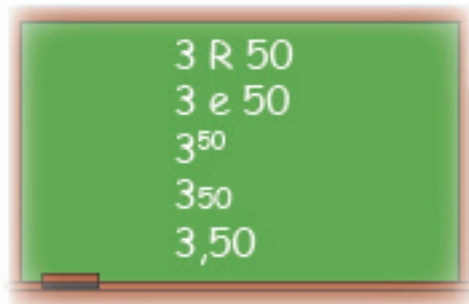
Aqui você pode introduzir o uso da calculadora, mas lembre-se de que essa introdução deve ser bastante planejada. Investigue com as crianças quem já utilizou a calculadora e você verá que muitas delas já tiveram acesso a ela (ou não). Observe que, ao trazer a calculadora para a escola, o estudante sentirá bastante curiosidade para ver seu uso na escola. Inicialmente, é momento de exploração

do teclado da máquina, descobrir funções de algumas teclas, fazer comparações.

Registro de Valores

É hora de começar o registro de valores monetários. Não ensine como registrar. Peça que eles façam no caderno registros de valores monetários e verifique quais foram as notações utilizadas.

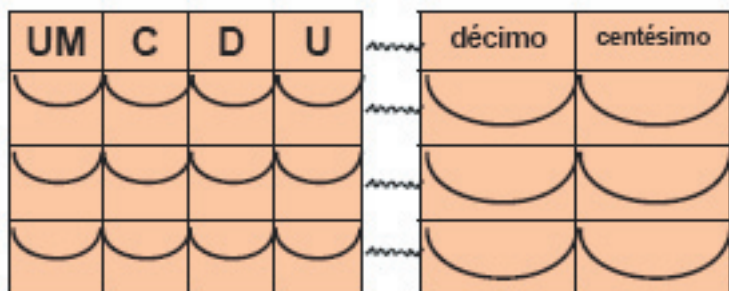
Ex:



A partir das várias notações surgidas na turma é que você vai discutir qual é a correta. A última notação pode aparecer se você estiver trabalhando com crianças maiores ou com adultos. Uma investigação realizada por Sueli Britto³ levantou essas e outras hipóteses sobre como as crianças acham que se registra valores monetários. É importante que cada um de nós observemos quais são as hipóteses de nossos estudantes. E no caso do estudante jovem ou adulto, quais são suas hipóteses? Por certo devem ser bem diferentes das crianças e mais próximo do sistema oficial em função de sua vivência.

Sistematizar utilizando o material concreto: 50 centavos + 50 centavos = 100 centavos = 1 real.

A sapateira estendida pode ser utilizada para a soma e subtração de valores e atividades pontuais dirigidas por você.



Será que os algoritmos construídos e utilizados com os números decimais são os mesmos trabalhados com números naturais?

³ Professora da Escola Classe 304 Norte, mestre em Educação pela UnB. Sueli Brito desenvolveu um projeto de pesquisa envolvendo o Sistema Monetário Brasileiro e a avaliação no 2º ano do ensino fundamental. Esse trabalho mereceu o reconhecimento da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal e de pesquisadores da área de Educação Matemática do Centro-Oeste e foi apresentado em congresso científico, além do Ciclo de Oficinas promovido pela Sociedade de Educação Matemática do Distrito Federal.

Resolução de problemas

Em todas as atividades propostas, você utilizou material concreto, fez registros. Ao partir para a resolução de problemas, não esqueça de tudo que foi construído até aqui. Em vez de criar situações mirabolantes e descontextualizadas, você PODE e DEVE se utilizar das situações que apareceram nas simulações com os estudantes. Volte à brincadeira e dela tire as situações-problema para registro.

Multiplicação e Divisão de Números Decimais

Vimos até agora que é possível trabalhar a representação, o registro e até a adição e subtração de números decimais por meio de material concreto e com atividades lúdicas. Você deve ter percebido que nas atividades o estudante não era informado: agora nós vamos fazer isto e depois vamos fazer aquilo. Através de situações simuladas a partir da realidade do estudante nós podemos sistematizar o conhecimento matemático. Precisamos agora introduzir a multiplicação e divisão de números decimais. Alguém tem alguma idéia?

Ao tratar de multiplicação e divisão de números decimais, precisamos ter a clareza de que não devemos trabalhar nos anos iniciais todos os graus de dificuldade de multiplicação e divisão. No caso da multiplicação, quando o multiplicador é um decimal, o sentido foge do nível da compreensão do estudante dos anos iniciais. Esta situação deve ser trabalhada nos anos finais do ensino fundamental. Da mesma forma, a divisão cujo divisor é um número decimal, por vezes, requer que o estudante trabalhe com o conceito de medida na divisão que pode ainda não estar bem sedimentado. Por outro lado, tais situações, sobretudo o da multiplicação com multiplicador não inteiro, são de uso quase que nulo para o estudante de início de escolarização.


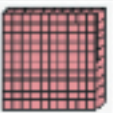


Em princípio, é bom registrar que o nosso material de apoio – o chocolate, a rapadura ou o doce – impõe algumas limitações.

O Material Dourado

É possível trabalhar a multiplicação e a divisão de decimais com o Material Dourado. Veremos quais são as possibilidades e limites do uso deste material. Teremos que fazer uma transposição no material para que seja possível trabalhar os decimais, o cubo é a unidade, a placa é o décimo, o palito é o centésimo e o cubinho é o milésimo.

Podemos associar o material dourado às medidas de capacidade, como veremos a seguir:



1 unidade		1 litro - 1 <i>l</i>
1 décimo		1 decilitro - 1 <i>dl</i>
1 centésimo		1 centilitro - 1 <i>cl</i>
1 milésimo		1 mililitro - 1 <i>ml</i>

Confeccionando uma caixa de 1 decímetro cúbico

Professor(a), como estamos associando o material dourado às medidas de capacidade, gostaríamos que você construísse com seus estudantes uma caixinha com cartolina, papelão, emborrachado ou madeira, com as mesmas dimensões do cubo do material dourado, ou seja 10cm de comprimento, 10cm de largura e 10cm de altura (Aqui é só para você! Um segredinho: esta caixinha tem 1 decímetro cúbico = 1 litro).

Agora, faça a seguinte experiência: meça 1 litro de água, seragam ou areia e despeje na caixinha. O que aconteceu? O que podemos concluir?

Atenção, professor(a), NÃO JOGUE ESTA CAIXINHA FORA. Quando formos trabalhar Medidas de Capacidade e Volume, você precisará dela.

Peça aos seus estudantes que tragam de casa recipientes diversos: copos, garrafas, latas, etc. Com estas embalagens e utilizando a caixa de 10cm x 10cm x 10cm você pode fazer diversas atividades. Pergunte aos estudantes: quantos copos de 200 ml cabem dentro da caixa de 1 litro? 200 ml, então, é que parte do litro?

Gostaríamos de ressaltar que, se o estudante desconhece totalmente o material dourado, as possibilidades e dificuldades serão diferentes daquelas surgidas com estudantes que já conhecem e trabalham com esse material. É importante que você professor(a) avalie e redimensione o uso do material em função das características da turma. Você deve se perguntar: Será que o estudante já está preparado para fazer esta mudança com o material? Será que ele já tem esta elasticidade?



Você pode conhecer mais sobre o material dourado procurando na internet em sites de busca (www.google.com.br; www.altavista.com ou <http://pt.wikipedia.org>). Um site, em especial, chamou a nossa atenção, trata-se do <http://educar.sc.ups.br/matematica/l2t3htm>

Como essa representação com o material dourado sofre críticas de alguns educadores matemáticos em função das dificuldades que podem surgir desta nova representação (até que ponto o estudante terá pensamento flexível para operar essa mudança simbólica? Todos eles têm?), achamos que é preferível trabalhar com o transvasamento.

Podemos utilizar para o transvasamento garrafas de refrigerante e outros recursos de medida como a seringa, conta-gotas, embalagens graduadas, etc.

Como vimos no primeiro fascículo, aprender matemática não significa trabalhar somente com uma forma de representação de um mesmo objeto matemático. O que garante a aprendizagem matemática é a coordenação das diversas formas de representação de um mesmo objeto.

Professor(a), neste sentido é conveniente que você retome o material de apoio, a barra de papel representará o litro (aqui é uma representação forçada que você, como professor-pesquisador, poderá investigar averiguando as possibilidades). Estaremos fazendo um resgate das relações de frações com decimais como, por exemplo, ao nos referirmos ao meio litro, etc. Aqui é bom investigar com os estudantes várias formas de representação da mesma medida, como por exemplo: meio litro = 500 ml = 0,5 l, etc.

Ao trabalhar com o transvasamento comparando recipientes de 500 ml, de 250 ml e de 200 ml com o litro, se o estudante responder que 500 ml representam meio litro, que 250 ml representam um quarto de litro e que 200 ml representam um quinto de litro, não tem porquê desprezar estas representações fracionárias. Você, professor(a), pode fazer este registro, afinal, esta sistematização faz parte do processo de construção de esquemas mentais do estudante, absolutamente necessária para o posterior estudo de frações.

Agora vamos apresentar um material muito importante...

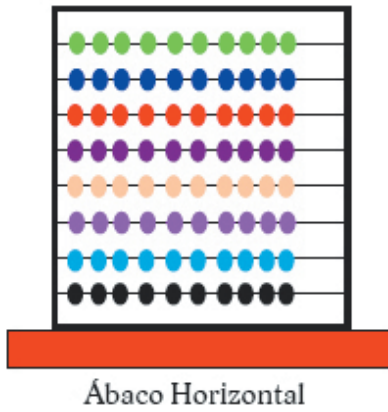
Professor(a), outro material que existe na maioria das escolas e, que se não existe é de fácil confecção e de baixo custo, é o ÁBACO. Normalmente este material é subtilizado na escola, ficando dentro de armários, longe do alcance dos estudantes. Você pode tirar este material das sombras para trabalhar operações com números decimais e medidas.

Para utilizar o ábaco nas situações aqui propostas, o estudante já deve estar familiarizado com o seu uso, ou que, pelo menos, este seja um bom pretexto para que você faça esta iniciação. Não podemos esquecer que o ábaco é uma poderosa máquina de cálculo.

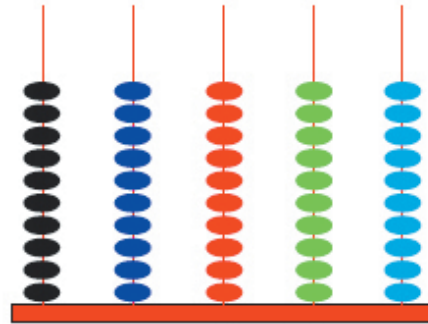
Nós temos dois tipos de ábaco: o vertical e o horizontal. Podemos trabalhar tanto com o ábaco horizontal, aquele mais conhecido, como com o ábaco vertical. Veja abaixo a diferença entre os dois.



Você pode conhecer um pouco mais sobre a história dos ábacos, sua construção e sobre como utilizá-lo nos seguintes sites: www.mathema.com.br, <http://educar.sc.ups.br/matematica/l2t3htm>, www.soroban.org/.



Ábaco Horizontal



Ábaco Vertical

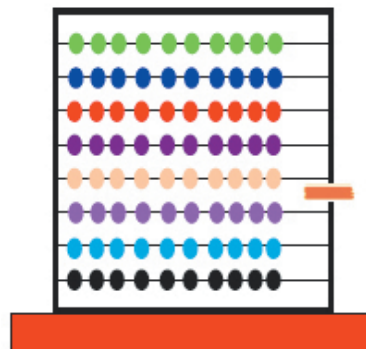
Ábaco Horizontal

Você ainda se lembra como se trabalha com ábaco? Cada nível é uma ordem. O primeiro nível representa as unidades, o segundo as dezenas, o terceiro as centenas, etc. Cada 10 contas de um nível são trocadas por 1 conta do nível seguinte.

Para trabalharmos números decimais e medidas com o ábaco, nós vamos operar uma pequena transformação neste instrumento, da mesma forma que fizemos com o material dourado para favorecer o estudo de decimais. O ábaco é um material muito possante para o estudo de decimais, talvez até mais possante que o material dourado. O ábaco é uma verdadeira “máquina de calcular mecânica”.

Mas que transformação é esta? Bem, com fita adesiva colorida ou mesmo com o corretivo à base d'água vamos fazer uma pequena marca no ábaco no terceiro ou quarto nível para separar a parte inteira da parte decimal. Acima da marca teremos unidade, dezena, centena, unidade de milhar, dezena de milhar e assim por diante. Abaixo da marca, teremos décimos, centésimos, milésimos. Veja:

Professor(a), a marca feita no ábaco representa a vírgula, mas não diga isso aos seus estudantes. Procure agir como tem feito até agora, procure investigar se eles percebem isto. Indague, questione e simule situações para que eles percebam que entre a parte decimal e a parte inteira existe a vírgula e que, portanto, os registros serão feitos com a vírgula. Pergunte a eles como poderíamos, agora com essa marca, representar preços no ábaco e utilizá-lo para nossas simulações de compra e venda.

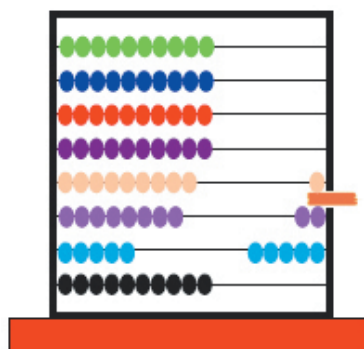


Se considerarmos que o ábaco é uma potente máquina de calcular e se fizemos com que o estudante se familiarize com ela, nós poderemos utilizá-la em diversas situações. Podemos inclusive imaginar que naquela excursão ao mercadinho da quadra, o estu-



dante, em vez de levar uma calculadora eletrônica, pode levar um ábaco para efetuar os cálculos das situações de compra e venda.

Vamos representar no ábaco a seguinte situação: Daniela tomou, no sábado, 1 litro e 250 ml de refrigerante, no domingo, ela tomou mais meio litro. Quanto de refrigerante ela tomou no final de semana inteiro?



Propomos a seguir, uma série de atividades para serem feitas no ábaco horizontal. É importante que os estudantes tenham em mãos o ábaco para manuseá-lo. Relembramos que todas as situações devem ser contextualizadas. As atividades devem envolver, por exemplo, soma de quantidade de refrigerante, copos de água, litros de combustível, enfim, aquilo que for da realidade do estudante.

Representando medidas de capacidade no ábaco

Solicite aos seus estudantes que levem, para a sala de aula, garrafas, latas ou caixas e explore com eles a forma dos recipientes, os rótulos e veja como são representadas as capacidades (litros, mililitros). Em seguida, proponha que eles representem no ábaco estas quantidades.

Refrigerante retornável – 1 litro e 250 ml

Refrigerante – 600 ml

Refrigerante pet – 2 litros

Lata de óleo – 900 ml

Composição nutricional de alimentos

Ainda com embalagens vazias, você pode explorar com os estudantes a composição nutricional dos alimentos comparando os seus valores calóricos. Neste momento, a turma pode pensar sobre a importância de uma alimentação balanceada. A partir desta discussão peça que cada estudante construa o seu próprio cardápio, registrando a sua alimentação durante uma semana.



INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			
Porção de 25g			
	Quantidade por Porção	%VD (*)	%VD (**)
Valor calórico	90 kcal	4%	4%
Carboidratos	21 g	6%	6%
Proteínas	menor que 1 g	3%	2%
Gorduras totais	0,5 g	1%	1%
Gorduras saturadas	0 g	0%	0%
Colesterol	0 mg	0%	0%
Fibra alimentar	1 g	3%	3%
Cálcio	120 mg	15%	15%
Ferro	2,1 mg	21%	15%
Sódio	25 mg	1%	1%
Magnésio	36 mg	21%	12%
Vitamina D	3 mcg	30%	60%
Vitamina C	18 mg	40%	30%
Vitamina B1	0,42 mg	42%	30%
Vitamina B2	0,48 mg	40%	30%
Niacina	5,4 mg	42%	30%
Vitamina B6	0,60 mg	43%	30%
Vitamina B12	0,42 mcg	30%	42%
Pantotenato de cálcio	1,96 mg	40%	30%
Biotina	0,05 mg	100%	30%

Você pode também discutir os hábitos alimentares das regiões brasileiras e até de outros países e como temos importado estes hábitos. Veja que este trabalho pode e deve ser integrado com Ciências Naturais, Português, História e Geografia.

E onde entra a matemática? Os cálculos e as comparações são próprios do fazer matemático. Neste momento, use os rótulos e cartões para representar no ábaco quantos Kcal, quantos gramas e miligramas têm os alimentos.

Medindo estatura e partes do corpo

Aqui você pode criar situações bastante agradáveis com os estudantes, uns medindo, outros comparando, e você também pode entrar na dança, a coordenadora, o porteiro, os funcionários da cantina, a direção, os pais. Quanto mais os estudantes medirem, melhor.

Pesando produtos

Nesta atividade, você com os estudantes podem pesar sacos de feijão e muitos outros produtos da própria merenda. Proponha uma entrevista com o pessoal da cantina para explorar o uso das medidas na preparação do lanche. Monte com os estudantes o questionário da entrevista e verifique como são tratados os números com vírgula.

Os estudantes vão verificar que na cozinha há diversos tipos de medidas (copos, litros, gramas, colher, mão, pitada, etc.).

Após a coleta destes, faça com os estudantes a representação no ábaco.

Construindo um ábaco

Caso a escola não tenha ábaco para todos os estudantes, você pode propor a construção de ábacos usando molduras velhas de quadro ou similar, contas ou objetos alternativos e linha de pesca.



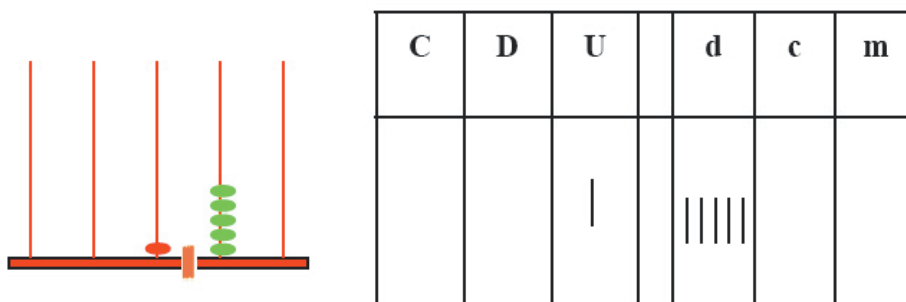
Agora é a sua vez. Crie uma atividade de utilização do ábaco com medidas de massa, comprimento e capacidade.

Ábaco Vertical

O ábaco mais conhecido nas escolas é o vertical, ele é uma potente e ágil máquina de calcular. Você, professor(a), muito provavelmente já o utilizou em alguma atividade de cálculo com seus estudantes. Ainda não? Então não perca esta oportunidade.

Apesar de pouco presente em nossas escolas, existe um outro ábaco bastante utilizado, especialmente no ensino especial, que é o ábaco vertical⁴¹. Este ábaco é menos ágil, mas é mais livre pois possibilita as trocas de maneira mais simples e mais concretas, uma vez que o estudante vai manusear as contas ao efetuar estas trocas.

O ábaco vertical tem uma configuração muito próxima do QVL, veja:



Representação de 1,50

Salientamos aqui que o uso do ábaco para o ensino de decimais e medidas deve acontecer apenas no 3º e 4º anos e, na educação de jovens e adultos, recomendamos que a ponte seja o sistema monetário – o manuseio de dinheiro.

Multiplificação de Decimais

No 3º e 4º anos só vamos trabalhar a multiplicação de decimais quando o multiplicador for um número natural. As multiplicações de decimais por decimais devem ser remetidas aos anos seguintes do ensino fundamental. Há, hoje, uma discussão que aponta que determinados cálculos com decimais e frações devem acontecer apenas no 7º ano.

É importante que você trabalhe situações como estas abaixo:

- 2 de 1,5 Kg
- 3 de 1,75 m
- 2 de 1,250 m

⁴ O programa de alfabetização matemática do Projeto de Ensino Especial da UnB/FE tem pesquisado e validado várias experiências com a utilização do soroban.

- 4 de 1,700 km
- 5 de R\$ 0,25

Em outras palavras, você deve privilegiar situações multiplicativas concretas da realidade do estudante e que envolva o sistema legal de medidas e o sistema monetário brasileiro. Você já percebeu que estamos sempre falando de medidas sem sistematizar. Este é exatamente o gancho que precisamos para trabalhar com as medidas posteriormente. Aguarde!

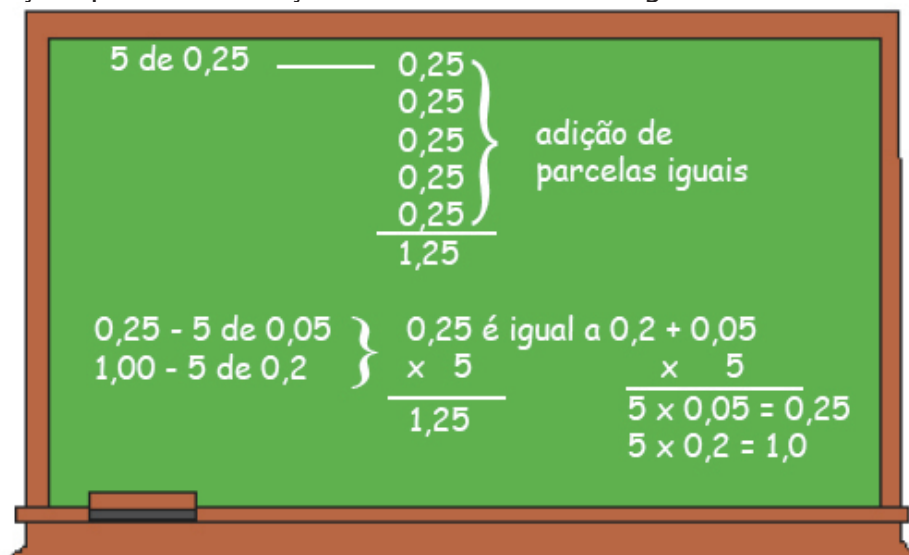
Observe que em todas as situações acima usamos a preposição “de”. Esta preposição é uma importante ferramenta da formação de grupos (Vigotski).

Situação 1 — Tomemos como exemplo a situação 5 de R\$ 0,25. Como podemos representar esta situação? Com que material?

Isto será muito fácil se percebermos as diversas possibilidades e a importância de correlacionar estas várias formas de representação. Você pode e deve pedir aos estudantes que representem esta situação no material de chocolate, no material dourado, com o ábaco e até com o QVL estendido. É esta mudança de representação que vai garantir a compreensão e a apreensão do objeto.

Ei, professor(a), hora de acordar. Se estamos trabalhando com dinheiro, é natural que o estudante também queira representar com moedas. É uma boa oportunidade de voltar a mexer nas moedinhas que a turma criou.

Agora que você trabalhou as diversas formas de representação, que tal se começarmos a sistematizar os registros?



É importante que você crie situações com embalagens e encartes. Mas não se esqueça, sempre que criar uma situação-problema, faça com que os estudantes utilizem, pelo menos, duas formas de representação concreta.

Agora é a sua vez. Represente com pelo menos dois tipos de material a seguinte situação: Comprei 3 garrafas de refrigerante retornável de 1l e 250 ml. Quantos litros comprei?

Não se esqueça de fazer o registro nos espaços laterais e comentar com seus colegas e professor. Não precisamos mais dizer que as situações devem ser variadas e em quantidade suficiente para as formulações mentais dos estudantes.



Divisão com Decimais

Nosso trabalho com decimais no início deste módulo começou com a divisão de chocolates. Você se lembra qual foi o conceito de divisão utilizado? Vamos relembrar? Para dividir 11 chocolates entre 10 amigos usamos a idéia de repartir ou partilhar. Existe outra idéia de divisão. É o que veremos a seguir.

O primeiro conceito ou idéia de divisão está associado à partilha, por exemplo, tenho 6 balões e quero repartir entre duas crianças. Nesta situação eu já sei quantos grupos vou formar. Tenho 2 grupos. Neste conceito, o divisor sempre será um número natural.

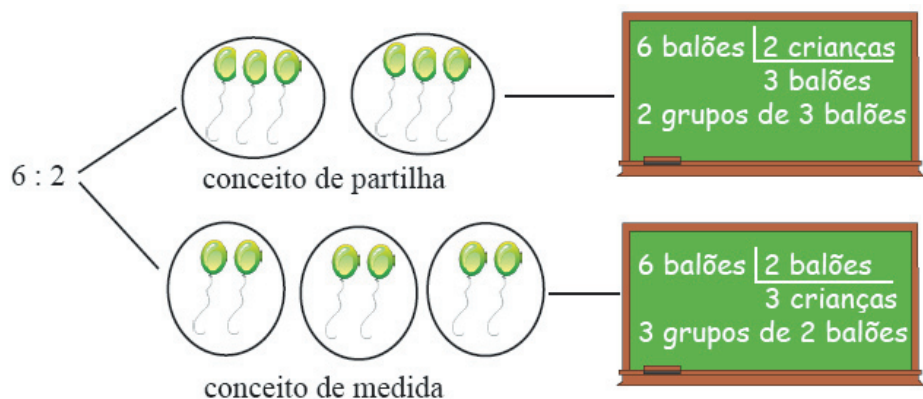
O segundo conceito ou idéia de divisão é o de medida. Utilizando o mesmo exemplo, podemos propor, tenho 6 chocolates e quero dividi-los de dois em dois. Em termos numéricos é a mesma coisa, entretanto, a idéia que está embutida nesta situação é a seguinte: quantas vezes o 2 cabe no 6?

Na situação de partilha, o divisor indica sempre o número de grupos, enquanto que, na medida, o divisor diz quantos objetos há por grupo. Na partilha, buscamos saber quantos elementos daremos para cada grupo, enquanto que, na medida, buscamos saber quantos grupos poderemos formar.

Assim:

- na partilha: sabemos quantos ganharão, mas não quanto cada um ganhará. Ex: repartir as balas entre 2 crianças, quanto cada uma receberá?
- na medida: sabemos quantos cada um ganhará, mas não sabemos quantos ganharão. Ex: repartir as balas dando 2 balas para cada criança. Para quantas crianças poderei distribuir os balões?

Vamos representar estes dois conceitos de divisão:



No nosso estudo de decimais vamos trabalhar com o conceito de partilha e o conceito de medida, todavia é bom que você saiba que existe um questionamento sobre a viabilidade de se trabalhar o conceito de medida na divisão de decimais nos anos iniciais. É importante que você observe o potencial dos seus estudantes para decidir por essa exploração ou não.

Vamos trabalhar juntos duas situações: natural dividido por natural e decimal dividido por natural. Poderíamos trabalhar através da idéia de medidas a divisão de natural por decimal e de deci-

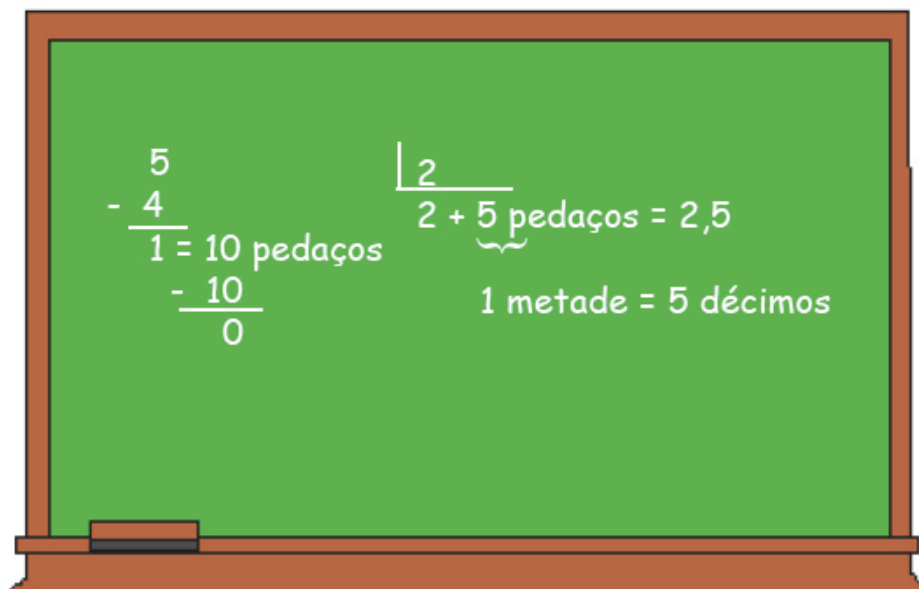


mal por decimal, entretanto, achamos pertinente deixar esta noção para o 5º ano.

Vamos voltar ao nosso material de apoio. Estaremos a partir de agora retornando ao nosso chocolate. Em todas estas situações é preciso que o estudante tenha o material de apoio e a tesoura em mãos.

Natural: Natural

Nesta primeira situação, queremos dividir 5 chocolates por 2 crianças. Vamos pegar o material e observar o registro?



Neste momento o estudante pode dizer “5 chocolates divididos por 2 crianças dá 2 chocolates e meio”. Você deve desconsiderar isto? De maneira alguma. Esta é uma bela maneira de você começar a construir com seu estudante a noção de fração.

Professor(a), você não pode e nem deve ser econômico no desenvolvimento de algoritmos. Cada manipulação do material concreto deve corresponder a um registro. Se assim não ocorre, sobretudo em se tratando da educação de jovens e adultos, o estudante não vai exteriorizar seu pensamento. Entretanto, a ausência de registro no papel não significa a ausência de pensamento. O estudante ao não fazer o registro esperado, reproduzindo aqueles algoritmos tradicionais, os quais estamos tão acostumados, está apenas demonstrando que seu raciocínio percorreu caminhos diferentes e nesse momento sua mediação é importante para entender esse caminho, já que o olhar de cada um é diferente!

Vejamos outra situação: Tenho 5 chocolates e agora quero dividir entre 4 pessoas.



$$\begin{array}{r}
 5 \quad | \quad 4 \\
 - 4 \quad | \quad 1 \text{ inteiro} + 2 \text{ décimos} + 5 \text{ centésimos} = 1,25 \\
 \hline
 1 = 10 \text{ décimos} \\
 - 8 \text{ décimos} \\
 \hline
 2 \text{ décimos} = 20 \text{ centésimos} \\
 - 20 \text{ centésimos} \\
 \hline
 0
 \end{array}$$



Podemos fazer esta mesma operação assim:

$$\begin{array}{r}
 5 \quad | \quad 4 \\
 - 4 \quad | \quad 1,25 \\
 \hline
 1 = 1,0 \text{ (10 décimos)} \\
 - 0,8 \\
 \hline
 0,2 = 0,20 \text{ (20 centésimos)} \\
 - 0,20 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Estamos sempre repetindo a mesma questão. Você já deve estar se enjoando disto, mas é extremamente importante que o estudante manipule o material, que corte e recorte o material. Você não pode prescindir desta manipulação concreta, é a partir dela que a criança estará construindo estruturas mentais de pensamento para a internalização da ação.

Vejamos agora uma outra situação. Comprei 10 chocolates e quero dividi-los igualmente entre meus 8 sobrinhos.

$$\begin{array}{r} 10 \\ - 8 \\ \hline 2 = 2,0 \text{ (20 décimos)} \\ - 1,6 \\ \hline 0,4 = 0,40 \text{ (40 centésimos)} \\ - 0,40 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ \hline 1,25 \end{array}$$

Agora é sua vez. Resolva passo a passo a situação abaixo. Não se esqueça de utilizar o material.

Tenho 9 chocolates e quero dividi-los entre 8 pessoas.

Nós queremos que isso fique bastante fixado, por isso vamos lhe propor uma outra situação. Não interrompa os seus estudos até que a finalize. Divida 10 chocolates por 9 pessoas. Não se esqueça, não pode sobrar chocolate, nem uma migalhinha. No espaço abaixo faça os registros correspondentes à divisão feita com o material. E atenção, você só vai largar este fascículo quando chegar ao fim desta divisão.

Enquanto você não termina o exercício anterior, vamos dividir 4 chocolates para 5 crianças? Opa! E agora não dá chocolate inteiro para as crianças. Como vamos fazer? Do mesmo jeito. Ou seja:

$$\begin{array}{r} 4 = 4,0 \text{ (40 décimos)} \\ - 4,0 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ \hline 0,8 \end{array}$$



Decimal: Natural

Professor(a), até aqui dividimos apenas natural por natural. Agora vamos ver as situações em que tenho que dividir um decimal por um natural, ou melhor dizendo, vamos dividir 2,4 por 2.



$$\begin{array}{r} 2,4 \quad | \quad 2 \\ - 2 \\ \hline 0,4 = (40 \text{ décimos}) \\ - 0,4 \\ \hline 0 \end{array}$$

Obs.: não "desceu 4",
sobraram 4 décimos

Na situação acima, será que não esquecemos nada? O que você acha?

Opa! Estamos esquecendo de contextualizar as situações. Vamos então refazer a mesma situação. Tenho 2 chocolates e 4 pedaços ou 2 inteiros e 4 décimos (mostrar no material) e quero dividir entre 2 crianças.

Vamos repetir a mesma operação, só que agora vamos propor uma outra forma. Que tal você testá-la para ver a receptividade dos estudantes. Veja:

$$\begin{array}{r} \text{U} \quad | \quad \text{DÉC.} \\ 2 \quad | \quad 4 \quad | \quad 2 \\ - 2 \quad | \quad 1 \quad | \quad 2 \\ \hline 0 \quad | \quad 4 \quad | \quad \text{U} \quad | \quad \text{DÉC.} \\ - 0 \quad | \quad 4 \\ \hline 0 \quad | \quad 0 \end{array}$$

Vamos testar esta nova forma com outras situações:

1. Tenho 4,86 m de tecidos para fazer 2 vestidos iguais. Quanto vou gastar em cada vestido?

U	DÉC.	CEN.
4	8	6
- 4		
-----	0	8
- 0		
-----	0	0
	- 0	6
		6
		0

2	2	4	3
U	DÉC.		CEN

2. Em um rolo de fita adesiva, restam 3,12m. Preciso dividi-la igualmente entre 2 professores. Quanto cada um receberá?

U	DÉC.	CEN.
3	1	2
- 2		
-----	1	2
- 1		
-----	0	2
	- 1	2
		2
		0

2	1	5	6
U	DÉC.		CEN

3. A Escola Monteiro Lobato tem um espaço de 5,14m de largura para fazer um jardim. Uma turma quer plantar 4 tipos de flores diferentes. Que largura ocupará cada uma das flores?

U	DÉC.	CEN.
5	1	4
- 4		
-----	1	4
- 0		
-----	0	8
	- 3	4
		2
		0
		- 2
		0
		0

4	1	2	8	5
U	DÉC.		CEN.	MIL.

MIL.
0



Até aqui você pode estar se questionando: por que tantas atividades práticas e não listas de exercícios? Sua dúvida procede, porém só podemos pensar na construção de conceitos a partir da AÇÃO.

A necessidade do uso do material concreto é indiscutível em qualquer situação de aprendizagem matemática nos anos iniciais. Aqui cabe atenção especial aos professores do Ensino Especial que sabem que, em caso de comprometimento de qualquer função cerebral, o manuseio de material ajuda as funções cerebrais em sua reorganização, isto é, habilidades semelhantes àquela perdida passam a ser elaboradas por outra parte do cérebro. É a utilização constante do material concreto que desenvolve potencialidades por estar trabalhando com estruturas mentais poderosas. Assim, as atividades propostas são válidas para estudantes do ensino regular, mas assumem importância maior quando envolve o estudante portador de necessidade especial.

Vygotsky (1997, p.49-50) afirma que a dificuldade gerada pela ausência de determinado sentido desenvolve a estrutura psíquica. Exemplifica que, no caso das pessoas cegas, há um aumento de memória, de atenção e das atitudes verbais. O autor considera que a compensação de qualquer defeito não se limita a perda de uma função, mas que esta situação é a força propulsora de uma reorganização radical de toda a personalidade que põe em vigor novas forças psíquicas, impondo-lhe novas direções.

Recentemente, observando um estudante da rede pública do DF vimos que, apesar de ter a visão muito comprometida, ele não deixou de praticar esportes (voleibol e futebol) com os colegas da turma. Indagado sobre como jogava sem enxergar nitidamente a bola, a menos que estivesse muito próxima, ele disse que “sentia” a bola chegando.



2 Medidas

Objetivos:

- **conceituar a medida como processo de quantificação;**
- **discutir habilidades ligadas às medidas no currículo dos anos iniciais;**
- **conceber uma proposta metodológica de construção da noção de medida, definição de unidades, confecção e utilização de instrumentos;**
- **desenvolver uma proposta integradora de ensino de medidas e números decimais;**
- **reconhecer a presença das medidas nas situações cotidianas do estudante e em situações de seu contexto sociocultural; e**
- **aplicar os princípios norteadores do trabalho com medidas no currículo nas diferentes grandezas de medidas: comprimento, massa e capacidade.**

Caro(a) cursista,

Na Seção 2 trabalharemos a medida como processo de quantificação e discutiremos os princípios norteadores das habilidades a serem desenvolvidas no currículo dos anos iniciais.

Ao final, você deve compreender como construir os conceitos de medidas de comprimento, massa e capacidade de forma significativa.

A principal atividade da seção 2 será pesquisar a história do sistema legal de medidas e, em especial, a sua adoção pelo Brasil. Além disso, você deverá construir atividades para a sala de aula que possibilitem o uso de instrumentos de medidas e que leve o estudante a medir.



MEDIDAS

Agora entraremos num ponto delicado da Matemática! Vocês podem estar se perguntando: MATEMÁTICA DELICADA? Sim, estamos mergulhando na seara dos sentimentos e percepções.

Mas a coisa é séria. Ao trabalharmos com a medida de espaço e tempo estamos trabalhando com a dimensão psicológica que nós, professores, não podemos negar está presente em toda atividade matemática, ou seja, a ação matemática nunca é exclusivamente de domínio da cognição, pois a afetividade sempre desempenha papel preponderante nas ações matemáticas desempenhadas pelo estudante, notadamente aquelas relacionadas à autoconfiança, às percepções espaciais, temporais e espaço-temporais, percepções sobre as quantidades, etc. Especialmente quando a atividade matemática envolve noções, conceitos ligados ao espaço e ao tempo. As noções de espaço e de tempo têm forte influência de domínios outros que não o da cognição. Essas medidas estão permeadas de emoções.

Quantas vezes todos nós, ao passarmos por situações de risco, medo, constrangimento, achamos que durou “uma eternidade”, ao contrário de situações prazerosas que parecem “ter voado”? Essa dimensão psicológica do tempo é muito importante, já que a construção do ser humano perpassa as dimensões matemática, psicológica, afetiva, já que as aprendizagens são construções do sujeito histórico. Por isso, questionamos até que ponto a definição de ensino é correta. O que podemos ensinar? Construimos o aprendizado internamente com as nossas percepções, com administração própria de tempo permeando esse aprender com nossas vivências de contexto social.

Para alguns matemáticos, como o francês Poincaré, o conhecimento algébrico se constrói olhando para dentro (construção de ordem interna). Já a Geometria e a noção de tempo são construídas com o olhar para fora (construção de ordem externa) e essa diferença epistemológica é fundamental para aquele que quer ser mediador na construção do conhecimento do estudante. Como organizar os espaços de aprendizagem quando se trata de medidas de espaço e tempo, se tais objetos matemáticos têm uma forte influência de domínios psicológicos que extrapolam a cognição?

Kant, citado por Piaget em Epistemologia Genética, classifica a noção de espaço e tempo como categorias essenciais do pensamento humano. A mente constrói seus conhecimentos por necessidade de sobrevivência, como formas pilares na interiorização do mundo externo. O homem necessita do tempo de maneira diferente dos demais seres vivos. O nosso tempo individual é também o tempo histórico da humanidade. Mas onde está o tempo? O que significou a passagem do milênio fora da construção humana, para os passarinhos por exemplo?

Pensar sobre espaço e tempo possui uma carga emocional muito grande e você pode investigar com seus próprios estudantes. Pergunte de sopetão a eles: o que demora mais: ir de casa para a escola ou da escola para casa? A resposta a esta pergunta estará diretamente relacionada às representações que o estudante tem da escola e da família. A noção de tempo e espaço tem a ver com a afetividade. As impressões acerca dos tempos de ida à escola e o retorno para casa têm influência de elementos exteriores da própria matemática.

Professor(a), você precisa estar atento a estas percepções e ao significado que seu estudante dá ao espaço e tempo. Você precisa também refletir sobre o reducionismo curricular que dá, ao estudo das medidas, um sentido mecânico de pura transformação de unidades. Mais uma vez, a matemática moderna, com sua visão tecnicista e positivista que vê a matemática somente como ciência pura, fora do contexto social, fez com que a escola priorizasse o sistema legal de medidas como um conhecimento pronto e acabado (múltiplos e submúltiplos, construindo tabelas, dando “treinamento” de medidas). Devemos reconsiderar a concepção de medidas no currículo, resgatando sua noção cultural, pois a presença da matemática em nossa vida se dá predominantemente por meio das medidas.

MAS O QUE É MEDIDA? No nosso dia-a-dia, o que medimos e o que não medimos? O currículo de matemática dos anos iniciais deve enfatizar um trabalho importante acerca das percepções sobre o espaço e o tempo e suas medidas, favorecendo as construções de conceitos ligados às medidas, e não reduzindo o estudo de MEDIDAS da matemática exclusivamente em reduções mecânicas de unidades, múltiplos e submúltiplos, mas ao contrário, buscar trabalhar as medidas resignificando sua prática.

Dentro da atividade matemática, a quantificação apresenta duas naturezas, conforme propõe Piaget: a Quantidade Discreta (ou descontínua) e a Quantidade Contínua. É na diferenciação entre elas que surge a noção do ato de medir.

Como explicar as diferenças entre essas quantidades? Vamos buscar uma das muitas formas de conceber as diferenças entre as medidas discretas e contínuas.

Quantidade Discreta (ou descontínua) – aquela utilizada para contar coleções, objetos, pessoas, astros, eventos...Eventos?? É isso mesmo! Gols, saltos de cordas, soluços, tudo isso são eventos. Piaget também chama essas quantidades de não contínuas.

Nem todas as quantificações são feitas do mesmo jeito. Como quantificamos o ar, os líquidos, tecidos, areia, farinha, arroz, brita, etc.? Não contamos areia assim: uma areia, duas areias... Para contar determinadas quantidades temos que ter a contagem mediada



pela eleição de uma unidade de medida.

Quantidade Contínua – não permite diretamente a contagem um a um. Parte do estabelecimento prévio de uma unidade de medida (é o que se chama de discretização de uma quantidade contínua) e por isso é mais complexa. Esta unidade de medida deve ser de mesma natureza e conveniente, a partir da qual contaremos um, dois, três. Como, por exemplo, um metro de corda, dois copos de açúcar, três litros e meio de leite, etc.

O que são medidas de MESMA NATUREZA?

Para medir o tempo usamos intervalo de tempo. Para medir massa usamos uma massa menor. Para medir comprimento usamos um comprimento menor. Nesse sentido, a unidade escolhida é sempre de mesma natureza do elemento a ser quantificado.

O que são medidas CONVENIENTES?

A unidade tem que ser menor que a quantidade a ser medida. Por exemplo, ao medirmos a distância entre cidades não usamos centímetros, mas sim o quilômetro. Quando queremos saber a distância entre dois objetos dentro de um mesmo cômodo utilizamos o metro ou centímetro.

Você está percebendo quantos conhecimentos são oferecidos aos estudantes sem nenhuma reflexão? Como muitas vezes “transmitimos” tudo isso e ainda queremos que os estudantes repitam textualmente o que falamos. Quando assim fazemos, lembre-se do fascículo de Filosofia que afirma que, ao limitarmos nosso campo de ação e de pensamento, restringimos nossa liberdade de pensar.

Então, o que significa MEDIR?

Inicialmente temos que escolher a unidade e CONTAR quantas vezes a medida menor cabe na medida maior. MEDIR TAMBÉM É CONTAGEM, PORÉM MEDIADA POR UMA UNIDADE PADRÃO.

Lembre-se de que no segundo fascículo, quando trabalhamos a divisão, estudamos o conceito de medida na divisão: QUANTAS VEZES O MENOR CABE NO MAIOR. Quando é que a criança começa a medir?

O ser humano vai construindo sua noção de medidas muito antes de chegar à escola, fato que nem sempre é considerado pelo professor. Temos que buscar essas noções dos estudantes em seu contexto social e daí fazer o ponto de partida para a ampliação de conhecimento sobre esse assunto, e não a partir de conceitos científicos já fechados.



Quanto a isso, Paulo Freire (2001, p.131) nos alerta que “nós, intelectuais, primeiro descrevemos os conceitos enquanto as pessoas primeiro descrevem a realidade, o concreto¹.”

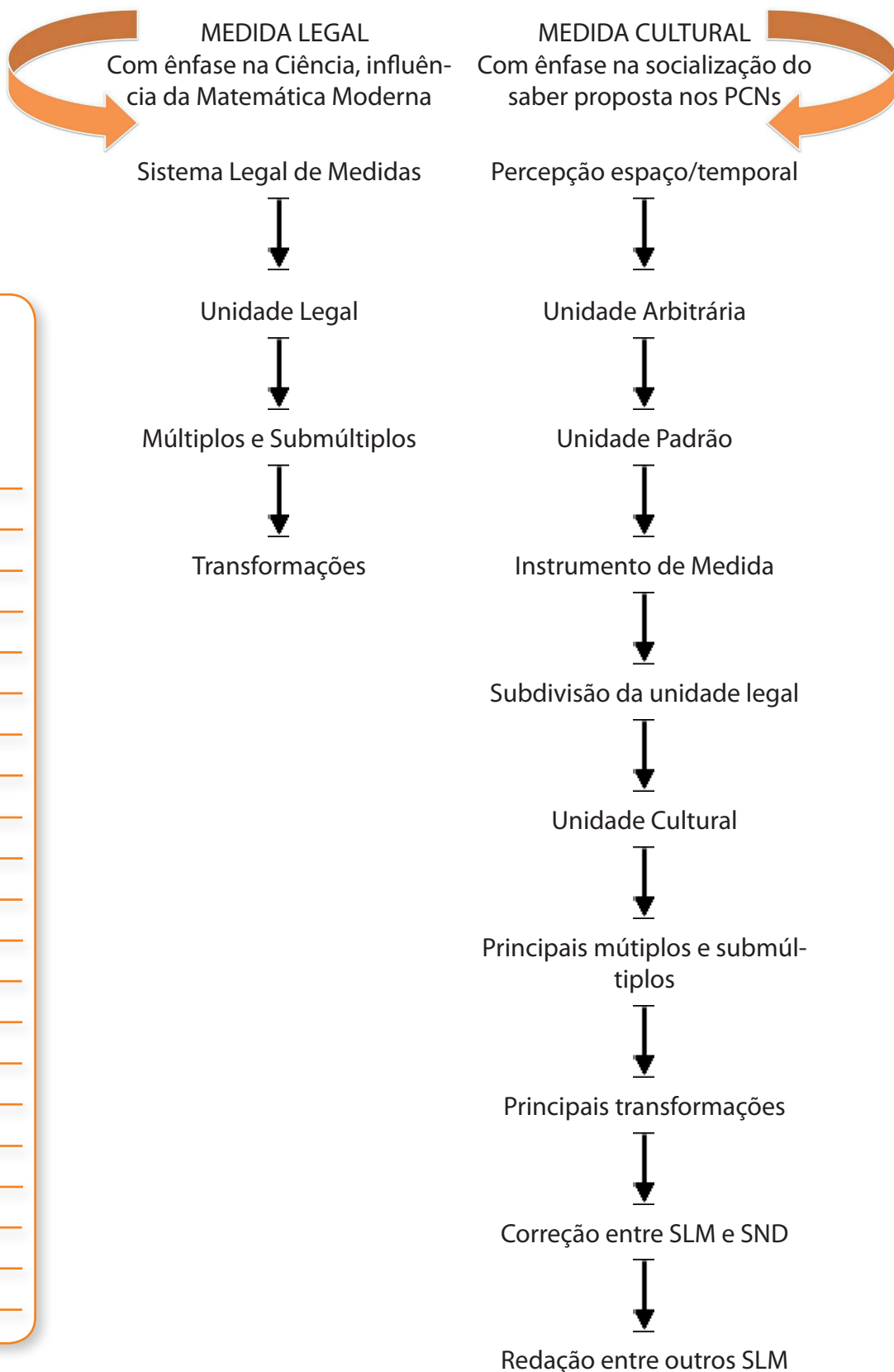
Assim, o trabalho com medidas deve partir da dimensão da cultura para chegar à ciência e não o inverso, como acontece nos nossos currículos sob influência da Matemática Moderna.

Observe que desde o início do fascículo estamos trabalhando com medidas e decimais. Só que inicialmente tratamos os números decimais tendo como pano de fundo as medidas. Agora vamos inverter, trabalharemos as medidas em destaque, porém os decimais continuarão a aparecer como conhecimento integrado.



¹ Indicamos a leitura deste belo livro: FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. *Medo e ousadia – O cotidiano do professor*. 9. ed. Tradução de Adriana Lopez, revisão técnica de Lólio Lourenço de Oliveira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.

Medidas no Currículo de Matemática no Ensino Fundamental



O estudo de medidas deve ser decorrente da percepção espaço/temporal do estudante a partir das medidas arbitrárias próprias do seu contexto social. A construção dos instrumentos de medidas deve se basear nas situações de simulação de medidas, do ato de medir, levando o estudante e seu grupo a escolher as unidades de medida que julgarem apropriadas. Esse deve ser o pressuposto inicial para esse estudo.

Na perspectiva da educação matemática, o estudo das medi-

das deve perpassar todo o espaço curricular, isto é, ser trabalhado durante todo o ano letivo.

Agora vamos refletir sobre DOZE PRINCÍPIOS que devem permear TODO O ESTUDO de MEDIDAS, seja medida de espaço, tempo, massa, capacidade ou volume. Vamos estudar cada um deles, tentando contextualizar este estudo. Mas atenção, conforme combinamos com você no início do fascículo, considere nossos exemplos apenas como exemplos mesmo, não são roteiros para serem seguidos retamente. Você pode e deve adaptá-los à sua realidade. Reafirmamos que o nosso desejo é que você construa aquele novo olhar sobre o ensino e a aprendizagem. O importante é que o trabalho pedagógico desenvolvido por você e pelos estudantes seja reflexivo, dialogado e colaborativo. Desta forma, não há espaço para aquelas listas intermináveis de problemas descontextualizados ou transformações absurdas sem significado prático.

Vamos aos princípios?

1º Princípio — O ponto de partida do estudo de medidas é a percepção. Não podemos conceber de forma alguma trabalhar uma medida sem trabalhar a percepção desta medida. Por exemplo, não podemos trabalhar o metro como unidade de medida sem explorar a idéia de comprimento e a idéia de distância. Afinal, distância e comprimento não são as mesmas coisas?

Medir é comparar. Portanto, a medida é relativizada pelas referências que o sujeito toma para a realização da comparação. Por exemplo: um objeto pode ser grande se comparado a outro menor, mas pode tornar-se pequeno se comparado a outro maior. O estudante deve experimentar tudo isso, refletir, discutir. A comparação está ligada ao conhecimento lógico-matemático, que é uma construção da mente humana. O ser grande ou ser pequeno é uma relação que a mente humana estabelece. Como podemos começar a trabalhar comprimento com crianças? Vamos ver alguns exemplos?

Professor(a), para trabalhar a percepção de comprimento você pode colocar várias fitas de comprimentos variados dentro de um saco opaco e lentamente ir tirando uma a uma, esticando-as. Você deve solicitar aos estudantes que batam palmas para as fitas que eles acharem compridas. Com essa atividade, você irá observar que alguns estudantes baterão palmas e outros não, porque o que é comprido para um, pode ser curto para outro. Alguns estudantes baterão palmas para fitas de 15 cm e outras vão esperar surgir fitas de meio metro ou até de um metro, pois as percepções de comprimento diferem de pessoa para pessoa. O mesmo deve ser feito com pedaços de corda. O estudante deve perceber que, para comparar comprimentos, devemos esticar as cordas e emparelhar a partir de uma extremidade. Tais habilidades são importantes no ato da medida, muito mais importante do que aprender a transformar mecanicamente o hm em dam.

Para trabalhar a percepção de massa e equilíbrio, você pode levar seus estudantes até o parquinho e brincar na gangorra fazendo comparações entre o mais pesado, o mais leve e assim por diante. Em se tratando de crianças, você pode, por exemplo, comparar o



Quando falamos em comprimento e distância estamos tratando de medidas lineares. Qual a diferença entre as duas? Em que situação eu falo distância e em que situação eu falo comprimento? Pense sobre isso e discuta com seus colegas e com o seu professor.



Como uma criança constrói uma pipa? Ela usa régua, esquadro, compasso? Para marcar os limites do campo para jogar queimada ou o golzinho do futebol, o que eles usam? A régua? Uma trena? Para jogar finca ou bolinha de gude a criança usa fita métrica ou trena?

seu peso com o peso dos estudantes. O(a) professor(a) pesa quantas crianças? Tal prática pode ser transferida para pesar coisas com uso de balança de dois pratos, inclusive produzidas pelas próprias crianças.

Para trabalhar a percepção de tempo, você pode começar de maneira diferente sem usar imediatamente o relógio. Explore as diversas percepções de tempo. Pergunte aos estudantes como eles mediriam o tempo sem relógio. Será que o tempo pode ser dividido em períodos?

Como estamos inicialmente trabalhando com a percepção de tempo, devemos eliminar, do estudo da medida, o instrumento legal e cultural que normalmente é utilizado – relógio. Proponha aos estudantes a brincadeira de estátua e, a partir dela, faça a discussão sobre essa noção de tempo. Será que a percepção de tempo foi igual para todo mundo? E será que matematicamente o tempo foi igual para todos? Divida a sua turma em dois grupos de forma que um esteja fazendo atividades escritas e outro brincando por um breve período de tempo e depois reflita com eles sobre o tempo que foi decorrido. Você verá que as percepções serão diferentes.

2º Princípio — O estudo das medidas deve perpassar todo o espaço curricular, deve estar presente do primeiro ao último dia de aula. Não podemos esquecer que, em conformidade aos PCNs, “medidas e grandezas” é um dos eixos curriculares, assim esse estudo fará uma espécie de costura entre a noção de número, a noção de formas geométricas, a noção de instrumentos, o uso social da matemática no comércio, nos jogos, nas brincadeiras. O estudo das medidas deve permear todo o currículo, fazendo a ponte entre a matemática ferramenta cultural e o rigor da matemática, isto é, uma passagem curricular importante entre a cultura e a ciência. A medida é o espaço privilegiado para fazer esta ponte.

3º Princípio — Todas as medidas devem iniciar com as unidades arbitrárias. Mas por que é importante começar com unidades arbitrárias? Bem, é importante que o estudante, e em especial a criança, seja ela própria produtora de alternativas de resolução de situações de medidas. Ao encontrar estas alternativas, ela estará desenvolvendo sua percepção e referencial de medidas, conservação de quantidade, relação entre quantidade discreta e contínua. São situações que acontecem na vida das crianças, dos trabalhadores, etc.

Observe que, quando falamos do uso de medidas arbitrárias, estamos falando do uso do corpo como primeiro instrumento de medição, como vimos no primeiro módulo. Estabelecer partes do corpo como unidades de medidas possui uma dimensão ontogênica importante na construção do conhecimento pelo estudante, mas também uma dimensão filogênica, conforme foi tratado no primeiro fascículo. Assim como a criança começa a medir espaços ou objetos utilizando o palmo, o pé, o passo e o braço nos jogos e nas suas brincadeiras, na história da civilização, o homem utilizou partes do corpo como instrumentos de medida.

Você deve estar se perguntando: Será que se a escola começar a incentivar o estudante a usar o corpo para medir, ele vai depois querer usar a régua ou outros instrumentos de medida? Esta é uma angústia de muitos professores. Isso não acontecerá porque, ao uti-

lizar parte do corpo como unidade de medida, caberá ao professor organizar atividades que gerem situações de conflito. Os estudantes perceberão a inadequação do uso de partes do corpo como unidades de medidas, assim como ocorreu na história da humanidade. Palmos, pés, polegar, dedos são de tamanhos diferentes. Este é o seu trabalho de mediação. Por exemplo, em um jogo de queimada, coloque um estudante grande e outro pequeno para medir os seus respectivos campos. O que vai acontecer? Os próprios estudantes perceberão que nem sempre a medida arbitrária é uma boa solução.

A partir de uma situação de conflito como a que sugerimos acima, é possível fazer uma discussão com os estudantes sobre a inconveniência de utilizar partes do corpo como unidade de medida. Se o corpo não é um instrumento conveniente, qual seria o instrumento conveniente? É interessante que cada grupo social adote seu próprio instrumento? A sua própria unidade? Não, porque um grupo social não vive isolado de outro, há uma relação de troca material e cultural entre os grupos e por isso é necessário haver padrões de medidas. A sociedade necessita dessa padronização intergrupos, por isso o corpo nem sempre é conveniente. A sala de aula tem de ser uma minicultura (Bruner²) ou então, filosoficamente falando, um espaço de investigação em que os estudantes possam levantar esses questionamentos. São eles que devem gerar situações-problema e partir para a busca de soluções até perceberem a necessidade de um padrão para as unidades de medidas.

4º Princípio — A transferência da unidade arbitrária para a unidade padrão deve ser uma decorrência de uma relação social do grupo em questão. A escola deve provocar e promover situações de medidas com as unidades arbitrárias para que, por meio do conflito, surja a necessidade da padronização.

A partir das situações de conflito, a turma sentirá necessidade de estabelecer uma unidade padrão para cada tipo de medida, que pode não ser uma do sistema legal. A turma pode eleger a caneta, a borracha, o caderno como unidade de medida de comprimento.

Esse é um momento importantíssimo do estudo de medidas, pois ao estabelecer uma medida padrão o estudante aproxima-se da construção do sistema legal. Ele percebe a importância da padronização de medidas. Ele terá a oportunidade de refazer a própria história da matemática.

5º Princípio — A transferência da unidade padrão para a unidade legal deve estar vinculada à história da civilização (de acordo com o nível de ensino). Este é o momento de passarmos de situações a-didáticas para as didáticas (conforme tratamos no primeiro fascículo de Educação e Linguagem Matemática). É importante discutir com os estudantes sobre o uso do corpo como instrumento de



²“Nossa evolução não poderia existir fora da cultura, já que a evolução da mente homínida está ligada ao desenvolvimento de uma forma de vida em que a realidade está representada por um simbolismo compartilhado pelos membros de uma comunidade cultural [...]. Este modo simbólico não é somente compartilhado por uma comunidade, mas conservado, elaborado e passado para as gerações sucessivas que, por meio dessa transmissão, continua mantendo a identidade e a forma de vida da cultura”. BRUNNER, J. (1997) La educación puerta de la cultura. Visor. Madrid. Disponível em: <http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev24/alzate.htm>

medidas nos diversos momentos da história da civilização. Observe que cada povo teve sua própria unidade de medida. Com o crescimento das relações comerciais e culturais entre os diversos grupos, surgiu a necessidade de padronizar as medidas. O sistema legal de medidas surge neste contexto. E por que não propormos aos estudantes a realização de pesquisas sobre essa história das medidas e também a realização de peças teatrais que demonstrariam esse tema sobre a evolução dos sistemas de medidas na história dos homens, sobretudo aqueles que comercializavam?

Você pode contextualizar esta necessidade de padronização e de uso de um sistema legal de medidas. Será que podemos ir às lojas comprar tecidos medindo com as mãos, ou utilizando a caneta como instrumento de medidas? É importante lembrar das excursões pelo comércio, que instrumentos encontramos nas padarias, supermercados, açougues, lojas de tecidos, casas de material de construção, farmácias, etc. Faça um levantamento com seus estudantes sobre instrumentos de medidas que a sociedade utiliza e leve para a escola a maior diversidade possível: balanças, trenas, réguas, litro, relógios, etc.

6º Princípio — É de fundamental importância que a escola estabeleça a relação entre as unidades legais com as unidades culturais, caso não queira alijar sua função social. A escola deve tornar-se um espaço legítimo para a discussão da diversidade cultural a partir das diferenciações das medidas.

É importante discutir com os estudantes sobre essa diversidade de medidas, sobretudo no Brasil. A realidade brasileira está impregnada dessa diversidade. Temos regiões do Brasil que trabalham com a venda de jabuticaba, por exemplo, por quilo, outras por lata, outras por litro. Em algumas regiões se mede a terra com are outras com hectares, outras com alqueire goiano, outras com alqueire paulista. A escola discute isso? Por que o alqueire goiano é maior que o alqueire paulista? Quanto mede um are, um alqueire, um hectare? Por que num só país há tanta diversidade?

Observe, professor(a), que ao discutir sobre todas essas variações culturais, a escola está chamando para si a realidade social e pensando a respeito da educação e do trabalho. No comércio podemos comprar determinadas frutas por quilo ou a dúzia. Que tipo de reflexões podemos fazer a esse respeito? Por que essa diferença? Será que o estudante tem a compreensão de que na maioria das vezes o comércio vende da forma que for mais vantajosa para ele? Outra questão que também se relaciona com educação e trabalho é o valor, a organização e a exploração do tempo e o valor que está embutido nas coisas que já observamos quando tratamos do sistema monetário brasileiro.

Outro aspecto importante a explorar são os diferentes sistemas internacionais de medidas. É importante que o estudante saiba que não existe “o sistema legal de medidas”, ou seja, que a forma de medir muda de um país para o outro.

7º Princípio — No estudo de medidas é importante que conheçamos a real função da manipulação de material concreto. É inconcebível trabalhar medidas na escola e no currículo sem MEDIR. E o que é medir? É o olhar? É o ouvir? Ou é pensar e agir sobre o tempo e o espaço, confrontar, comparar?



Esse princípio é importantíssimo e se divide em três aspectos:

A) Não podemos conceber uma escola que fale do metro sem o estudante construir, pegar e experimentar o metro. Ao falarmos em metro quadrado, o estudante deve vivenciar concretamente essa unidade de medida para formar a correspondente representação mental. O real conhecimento das unidades de medidas, múltiplos e suas proporções, só se dá se o estudante puder “experenciar”³ as medidas.

Professor(a), aqui vai um segredo só para você. De nada vale transformar um decagrama em um hectograma com vírgula para cá e zero para lá, se o estudante não for capaz de compreender o que é medida de capacidade. Esta compreensão passa inclusive pela capacidade de estimar se um objeto pesa um quilo, meio quilo, etc. Convidamos você a fazer um teste com seus estudantes: escolha um objeto qualquer e peça a eles que façam a estimativa de peso.

A capacidade de fazer estimativa de peso é bastante encontrada no mundo do trabalho, especialmente no comércio. Peça aos seus estudantes que observem, por exemplo, o trabalho de um açougueiro ou de um cortador de queijo. Como eles conseguem se aproximar tanto e até acertar com precisão a medida? Não teria a prática com a medida a ver com tal habilidade? E o que a escola tem proposto neste sentido?

B) Quando trabalhamos com medidas, estamos de maneira privilegiada trabalhando a noção de conservação. A compreensão da noção de conservação é muito importante e não é tão simples. Piaget⁴ propõe um teste para avaliar tal compreensão pela criança. Ele sugere que o estudante compare um mesmo tamanho de fita disposto de forma diferente: enrolada e estendida. A criança tende a achar que a fita enrolada é menor que a estendida ou quando não, acredita que estão emparelhadas. O mesmo ocorre quando ela é levada a comparar volumes iguais de líquidos acondicionados em recipientes diferentes. São situações como estas que proporcionam vivência, de fato, com o domínio das medidas. Olhando volumes de líquidos em recipientes diferentes, comparando comprimentos de fitas, manipulando instrumentos de medidas, o estudante será capaz de desenvolver a percepção de comparação e de conservação.

C) Afirmamos, mais uma vez, ser inadmissível a ausência de instrumentos de medidas no currículo. Não se trata de apenas oportunizar a manipulação de instrumentos. A construção de instrumentos pelo próprio estudante precede o seu uso. É importante que o estudante seja levado a construir e explorar todas as possibilidades de uso de instrumentos fabricados artesanalmente por ele, como balanças, relógios, trenas, etc.

8º Princípio — É preciso trabalhar a real dimensão do sistema de medidas adotado pela nossa cultura. Nos anos iniciais não precisamos trabalhar a transformação de medidas de maneira rigorosa, como por exemplo, transformar decímetro em decâmetro. Não há o menor significado ficar passando de forma mecânica e



³ ROGERS, Carl. *Tornar-se pessoa*. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora, 1977.

⁴ Para aprofundar sobre o tema, indicamos KAMII, Constance. *A criança e o número*. Campinas, SP: Papyrus, 2003.

sem significado das suas dimensões e ordens de grandezas, vírgula para cá, zero para lá. Precisamos saber quais são as unidades de medidas, seus múltiplos e submúltiplos, todavia, a ênfase deve ser nas unidades mais usuais e as principais transformações.

Não podemos esquecer que o trabalho com medidas também deve ser contextualizado. As situações-problema devem traduzir a sua real utilização no mundo. Segundo a teoria de conceitos de Vigotski (2000), a construção do conhecimento é um processo próprio do sujeito. A escola pode participar deste processo criando ou promovendo situações significativas para esse sujeito. Não é apenas pelo uso do código escrito e falado que a escola vai contribuir para que o estudante construa o seu conceito de medida. É pelo ato de medir, agindo sobre as medidas que o estudante vai construindo o seu conceito.

9º Princípio — Este princípio está relacionado com uma dificuldade que precisamos assumir. Historicamente, nós, professores, temos a dificuldade de, metodologicamente, trabalhar de forma integrada e holística⁵. Somos quase incapazes de ver o conhecimento de maneira total e isto decorre da nossa própria formação fragmentada. Fomos formados numa escola dividida em séries, séries divididas em disciplinas e disciplinas compartimentadas em conteúdos.

Ao trabalhar com medidas, o professor deve ficar especialmente atento a esta fragmentação curricular. Sua atitude deve ser no sentido de tentar vincular as medidas, especialmente quando se trata de medidas de capacidade, de volume, de comprimento, de superfície e de massa.

Note que a capacidade depende do volume, o volume depende das dimensões, a dimensão depende da superfície de base, e essas, dos comprimentos da forma da base do recipiente volumétrico.

10º Princípio — Nós temos que aceitar e explorar a inter-relação entre medidas e geometria. Quando trabalhamos com medidas, estamos tocando diretamente na essência da GEO-METRIA – medida da forma. O estudo de medidas é espaço privilegiado de estudo da geometria e isto é possibilidade de construção de um trabalho integrado. Quando medimos uma superfície, essa superfície tem uma forma, cujas características e propriedades influenciam sobre a medida da superfície, ou seja, da área. Como trabalhar com as medidas sem tratar da geometria?

11º Princípio — A escola deve ser o espaço de trabalhar o sistema legal de medidas, pois é, por excelência, espaço de socialização e de compreensão das relações estabelecidas na sociedade. Mas atenção, a escola não pode se limitar ao seu próprio sistema de medidas, como se não existissem outros. Mesmo nos anos iniciais, a criança deve ampliar a sua visão do mundo, reconhecendo a diversidade cultural. É preciso que o estudante saiba que o nosso sistema legal de medidas é apenas um entre tantos.

O estudante precisa entender que a própria civilização, em suas relações sociais, nas relações de trabalho, não conseguiu se unir em torno de um sistema único de medidas. Países como E.U.A e Inglaterra trabalham com um sistema de medidas diferente da

⁵ Compreendida por nós como a forma de estabelecer a relação entre os conteúdos.



América Latina, França, Espanha e Portugal.

A ciência, por outro lado, para ter uma linguagem universal, usa um único sistema de medidas. A escola tem que se aperceber disto e esclarecer que não é o “sistema legal de medidas” mas “os sistemas legais de medidas”.

O Brasil tomou a posição política de adotar um sistema legal de medidas há apenas 100 anos. E o que são 100 anos na história da humanidade?

12º Princípio — Este último princípio deve direcionar não só o estudo de decimais, como de qualquer outro conteúdo e de qualquer área do conhecimento. A escola deve estar atenta à capacidade do estudante de criar situações-problema e propor soluções para os impasses e conflitos gerados por estas situações vinculadas à sua vida cotidiana. Em se tratando de medidas, estas situações devem se relacionar ao mundo do trabalho, dos jogos, das ciências e do comércio. O estudo de medidas deve pulsar sobre a dinâmica da vida cotidiana. A criança deve querer trazer as questões do seu dia-a-dia e a escola deve estar receptiva a estas questões.

Passaremos agora a detalhar cada uma das medidas. Cada tipo de medida percorrerá aquele roteiro que propomos inicialmente, ou seja, trabalharemos a percepção da medida, unidades arbitrárias, unidades padrão, unidades legais, múltiplos e submúltiplo.

Anteriormente, falamos em guardar os cadernos para que, inicialmente, os estudantes se envolvessem com as medições e com a comunicação oral de suas descobertas. Porém, afirmamos que é fundamental sistematizar as idéias sob a forma de registro escrito, após as atividades de medida. Ao invés de dar somente exercícios semelhantes aos do livro didático, envolva os estudantes na escrita de pequenos relatórios do que vivenciaram.

Medidas de Comprimento

A percepção da medida de comprimento é fundamental. Na construção desta percepção é importante a vivência do estudante com objetos que saltar aos olhos a noção de comprimento e de distância, ou seja, de comprido, de curto, de perto e de longe. Para construir esta percepção é bom que lancemos mão de objetos como barbantes, cordas, fitas, linhas. Note bem que, nestes objetos, a largura e a espessura podem ser consideradas desprezíveis em relação ao comprimento.

Retomando um pouquinho os trabalhos de Piaget⁶ sobre conservação de medidas, podemos observar que, sobretudo em crianças menores, a percepção de comprimento ainda não é bem construída. Se mostrarmos duas fitas de mesmo comprimento e se uma estiver esticada e a outra não, a criança tende a deixar-se contaminar pelas percepções sensoriais de forma, de posição, de distribuição no plano. Mesmo sem fazer o emparelhamento das duas fitas, a criança pode dar uma resposta de que uma é mais comprida que a outra, simplesmente por algumas percepções visuais.

A partir desta questão da conservação de medidas é importante que trabalhemos a comparação. Professor(a), é importante



Procure na internet quando e como o Brasil adotou um “sistema legal de medidas”. Procure investigar como este sistema funciona e para que serve o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO.

⁶ PIAGET, Jean; SZEMINSKA, A. *A gênese do número na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1964.



A propósito, o livro *A Criança e o Número*, de Constance Kamii, propõe uma série de atividades para trabalhar a noção de conservação de quantidade com crianças. Veja a referência completa no final deste fascículo.

que você leve para a sala de aula, tocos de madeira, pedaços de cabo de vassoura, palitos de picolé, canudos, pedaços de bambu, ou seja, objetos que permitam ao estudante fazer esta comparação. A criança tem que perceber que a comparação requer o emparelhamento e que para isto é fundamental que as extremidades estejam alinhadas. Muitas vezes a escola acha que isso é tão elementar que não trabalha, todavia, não é incomum encontrar até adultos que não sabem utilizar uma régua, pois ficam em dúvida se a extremidade da régua começa no 0 ou no 1. Isto acontece porque o professor, normalmente, tem esta estrutura mental tão bem formada que não lhe ocorre que, trabalhando com crianças e até com adolescentes, esta é uma habilidade elementar, mas fundamental que deve ser desenvolvida e portanto necessita da sua mediação.

Emparelhar é uma habilidade elementar para o ato de medir. A mediação do professor deve ser no sentido de fazer com que o estudante perceba que medir é comparar um objeto com outro e que estes, como já afirmamos, devem estar emparelhados, ou seja, ter o mesmo ponto de partida.

A escola deve ser um espaço privilegiado de comparação de medidas. As noções de curto e comprido, de perto e longe, devem ser objetos do trabalho escolar cotidiano. O professor, enquanto mediador do conhecimento matemático, deve criar situações significativas de medidas de comprimento. O papel do professor é criar situações-problema concretas que levem o grupo a sentir a necessidade de medir, pois não se trata de medir para o professor, ou seja, para simplesmente cumprir uma exigência curricular.

Construindo o campo de queimada ou golzinho

Professor, esta é uma boa oportunidade para você criar uma situação de medida em sua turma. Proponha o jogo de queimada e de futebol deixando que os estudantes construam o seu campo. Pergunte qual o espaço dentro da escola disponível para o jogo. Indague qual a medida de cada um dos lados do campo, qual a largura, distâncias entre as marcas de referências, etc. Pergunte aos estudantes como eles vão medir cada distância.

Todo este movimento, seja no pátio, na quadra ou em outro local, deve ser objeto da sua observação, pois constitui-se momentos de aprendizagem significativa. Ao discutir como medir e com o que medir, os estudantes estão fazendo suas próprias construções que serão a base do estudo de grandezas e medidas.

Confeccionando bandeirolas para a festa junina

Proponha aos estudantes que em grupo façam cordões de bandeirolas para enfeitar a sala ou pátio da escola. Deixe que cada grupo construa a quantidade que quiser, utilizando barbante, cola e revista. Depois de determinado tempo, peça que cada grupo meça quanto fez de cordões. Estimule cada grupo a realizar a medida utilizando o próprio corpo.

Nestas duas atividades propostas acima, você perceberá que o estudante facilmente lançará mão de partes do corpo para medir. Se não tiver um instrumento de medida à mão, os estudantes, com certeza, utilizarão os passos para medir o campo de queimada ou

golzinho. No caso dos cordões de bandeirolas, os estudantes podem utilizar palmos, braços.

Culturalmente, especialmente na cultura brasileira, o sujeito apela para partes do corpo para a medição. Observe que as crianças utilizam palmos, passos e pés em brincadeiras tais como bolinha de gude, finca, futebol, etc. O agricultor e o jardineiro utilizam os passos para distanciar as covas do plantio. A costureira usa os dedos como medida no ajuste de roupas. O juiz de futebol marca a distância da barreira, em caso de faltas, com passos. Em cidades do interior ainda se mede tecidos, cordas ou fios por braçadas. O trabalhador da construção civil muitas vezes estabelece relação entre o passo e o metro (o bom é que dá certo). As tubulações hidráulicas ainda são vendidas em polegadas.

É interessante observar que, mesmo entre medidas arbitrárias, há diferenças na forma de medir. Em alguns estados brasileiros, o palmo é a distância entre o polegar e o dedo mínimo da mão estirada, em outros estados o palmo é a distância entre o polegar e o dedo médio, também da mão estirada, que equivale a 2,54 cm.



Medindo os palmos

Usando uma fita métrica ou uma régua, peça aos estudantes que meçam a distância entre o polegar e o dedo médio, e o polegar e o dedo mínimo. Verifique se há regularidade nestas medidas.

Você também pode comparar o palmo com os dedos. Pergunte aos estudantes quantos dedos tem o seu palmo. Verifique também se há regularidade. Normalmente o palmo é igual a 12 dedos. Observe que isto é uma regularidade e não uma lei. Na turma, com certeza, haverá algumas variações.

Existem outras partes do corpo usadas como medida de comprimento, sobretudo no interior. A chave é a distância entre o polegar e o indicador. O cúbito ou côvado é a distância entre o cotovelo e a ponta do dedo médio.

Você, professor(a), deve favorecer a realização de atividades de medidas com partes do corpo e provocar o conflito entre os vários resultados encontrados pelos estudantes. Propomos abaixo



uma atividade que vai desencadear estes conflitos e você vai perceber o quanto eles são importantes para o desenvolvimento da habilidade de medir, portanto, da aprendizagem.

Medindo objetos e distâncias em grupo

Divida a sua turma em grupos e peça que cada grupo eleja uma parte do corpo como unidade de medida. Em seguida, proponha que eles efetuem a medida da carteira, do quadro, de uma parede, da largura e do comprimento da sala de aula ou do pátio, a distância entre a sala e o banheiro, a distância entre a sala de aula e a direção, usando a unidade escolhida.

É importante que você deixe por perto barbante e jornais para que os estudantes possam usá-los, caso sintam necessidade de construir instrumentos de medidas equivalentes a, por exemplo, 10 palmos, 10 cúbitos. O estudante é convidado a construir instrumentos de medidas arbitrárias.

Faça com que esta atividade seja uma grande brincadeira. Promova desafios, faça com que os estudantes sintam prazer em executar as medidas. Observe, de acordo com a medida escolhida, quem mediu mais rápido e por que foi mais rápido. Deixe que os estudantes escolham objetos e/ou distâncias para serem medidas. Comece a identificar com a turma qual medida é mais conveniente ou menos conveniente.

Para isso, você deve confrontar os resultados e questionar a conveniência da unidade de medida. É a partir deste confronto que os estudantes vão sentir a necessidade de padronizar a unidade de medida. É importante que eles descubram que, para comunicar uma medida dentro de um grupo social, é necessária esta padronização.

Escolha uma atividade, por exemplo, ir da sala de aula até a direção e solicite que os grupos entrem em um acordo quanto à unidade a ser escolhida. Depois de eleger a unidade, no exemplo pode ser os passos, faça com que cada grupo execute a atividade e comunique o resultado. Evidentemente, não vai dar o mesmo resultado. Pergunte à turma: por que, mesmo padronizando o passo como unidade de medida, não deu o mesmo resultado?

Isto deve provocar uma grande confusão na turma. Não despreze este momento de embate e de discussão entre os grupos, pois ao invés de problema, ele se constituirá na solução. É este o conflito desejável para que o estudante perceba que o corpo, ou melhor, que partes do corpo não são adequadas como unidades padrão de medidas, quando se trata de comunicação de medida, em função da variação das medidas do corpo de um indivíduo para outro. Este é o momento de você buscar o histórico das medidas, de buscar a psicogênese do conhecimento. Relacione as atividades desenvolvidas em sala com a própria história da humanidade.

Você deve estar se perguntando o porquê de provocar estas situações de conflito, se isso não é perda de tempo, se não seria melhor ir logo para metro, quilômetro, centímetro. NÃO!!! Quando o estudante, especialmente a criança, está “experenciando” situações que o próprio homem passou em sua história, ele terá a oportunidade de compreender a evolução da ciência a partir da necessidade e do interesse da humanidade. Desta forma, a ciência passa a ser



compreendida como construção humana absolutamente normal e não fruto do extraordinário, do fantástico e sobrenatural. A construção dos sistemas legais de medidas sempre foi decorrente desta necessidade humana.

No entanto, é bom lembrar que até hoje nós temos, no conhecimento científico e nos sistemas legais adotados, a influência do corpo no ato de medir, sobretudo no sistema anglicano: quando se fala que milhas significam mil passos; a jarda é a distância do nariz ao dedo da mão; polegada é o tamanho horizontal do polegar. Estas medidas marcam historicamente estas relações com o corpo. Só que hoje já não é mais o dedo do rei, o pé do rei, o braço do rei. Estas medidas foram padronizadas no sistema legal.

Observe abaixo uma tabela de medidas arbitrárias e suas equivalências com o sistema internacional de medidas:

MEDIDA	HISTÓRIA	EQUIVALE A
Passada	Equivale ao passo do soldado romano	90 cm
Côvado	A distância entre o cotovelo e a ponta dos dedos	45 cm
Palmo	A distância entre o dedo mínimo e o polegar em uma mão aberta	22 cm
Pés	Equivale ao tamanho médio de um pé masculino (12 polegadas)	30,4801 cm
Polegada	Uma polegada é igual à distância média entre uma extremidade e outra do dedo polegar, sentido horizontal	2,54 cm
Jarda	A distância entre a ponta do nariz e o dedo médio do braço, na posição horizontal, do Rei Henrique I	91,44 cm
Milha terrestre	Mil passadas duplas dadas por um centurião (Mille passus)	1609,344 m
Braça	Comprimento de corda que um homem estende com os dois braços abertos	1,82 m

Agora que os estudantes compreenderam que partes do corpo não são unidades convenientes de medidas, promova a escolha na turma de uma unidade padrão. Esta unidade pode ser qualquer uma, pode ser, por exemplo, uma caneta, um lápis, uma borracha, um livro, um caderno, um canudo. O importante é que todos os grupos tenham o mesmo objeto como unidade de medida.

Propicie nova rodada de medidas para que os estudantes utilizem a unidade padrão escolhida. Observe que a partir do momento em que nós padronizamos há uma forte tendência de se chegar aos mesmos resultados, entretanto, a padronização ainda não é a garantia de que todos cheguem ao mesmo resultado do ato de medir.

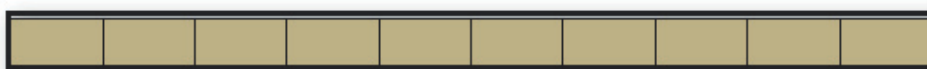
Se todos têm a mesma unidade, por que então os resultados não são os mesmos? Ora, voltaremos ao início desta seção quando falamos do ato de medir como comparação e da necessidade de juntar a extremidade do objeto a ser medido com a extremidade do instrumento de medida. Medir é justamente isto, extremidade com a extremidade, sucessivamente. A discussão recairá necessariamente no rigor da medida. Será que todos mediram de maneira igual? Houve rigor?

A partir da discussão da necessidade de rigor, você pode ofe-

recer a cada grupo cabos de vassoura, canos de PVC, tiras de jornal ou pedaços de fita, todos com um metro de comprimento. Com esses objetos, peça aos estudantes que meçam coisas maiores que um metro, menores que um metro e iguais ao metro. Pergunte à turma quanto determinado objeto é maior ou menor que o metro.

Novo conflito? Sim, novo conflito. Como vamos medir com nosso instrumento coisas maiores e coisas menores que o metro? Neste momento surge a necessidade de subdividir o metro, representado no cabo de vassoura ou no cano de PVC ou na tira de jornal ou na fita. Observe quais são as propostas do grupo. Dividir ao meio? Dividir em quatro? Que tal dividir em dez?

Proponha aos estudantes que dividam o seu metro em 10 partes iguais e faça as marcas correspondentes. Cada parte será a décima parte do metro. DÉCIMA PARTE DO METRO — DECÍMETRO (Opa! Voltamos à primeira seção deste fascículo?).



Medindo a estatura dos estudantes

Todos já conhecem o metro e a décima parte do metro, o decímetro. Que tal agora descobrir a altura de cada um? Vamos ver qual a estatura dos estudantes, da professora, da coordenadora, da diretora, da funcionária da cantina.

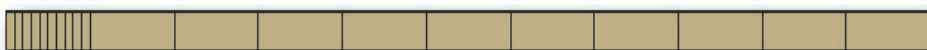
Isto vai gerar um novo conflito. De novo? Sim, o instrumento que nós temos será inadequado, pois só temos metro e décima parte do metro. Algumas pessoas possuem medidas que ficam entre um decímetro e outro. O que fazer?

Os estudantes chegarão em situações assim: a professora tem um metro inteiro, mais seis pedacinhos de décimos de metros, ou 6 decímetros, mais um pedacinho que não dá para precisar quanto é do metro.

Com o metro e o decímetro é impossível saber a estatura “exata” de cada um. Não podemos abrir mão do rigor e dizer: a estatura da professora é mais ou menos... Mas então o que fazer? Precisamos de pedacinhos ainda menores que a décima parte do metro. Peça aos estudantes que dividam o primeiro décimo de cada metro em 10 partes. Teremos a décima parte do decímetro.

Observem que estamos no sistema de numeração decimal. Os valores devem ser registrados com a vírgula.

Questione os estudantes. Se o metro tem 10 decímetros e cada decímetro pode ser dividido em 10 pedacinhos, que pedacinho é este? O metro tem quantos pedacinhos deste? Tente explorar esta situação até que os estudantes percebam o CENTÍMETRO ou a CENTÉSIMA PARTE DO METRO. Lembrando que você está apresentando os submúltiplos do metro.



Se até então nenhum estudante propôs o uso da régua para fazer estas subdivisões, é hora de você sugerir. Peça aos seus estu-

dantes que comparem a régua com o instrumento que eles têm. Todavia, se algum estudante já utilizou este instrumento para fazer as subdivisões, sua mediação será outra. Socialize com a turma toda o uso da régua. Solicite explicações de como foi o seu uso, promovendo a comparação e identificação do decímetro e do centímetro. Explore a régua centimetrada como instrumento de medida de comprimento.



Este é um momento oportuno e imperdível de incentivo ao uso da régua centimetrada. Provoque situações em que seja necessário o manuseio dela. Prepare aulas de educação artística usando a régua, isto é, promova situações concretas e significativas para o seu uso.

Agora é a sua vez, professor(a). Se você atua em 3º e 4º anos ou educação de jovens e adultos, planeje uma atividade bem criativa com o uso da régua centimetrada. Para você que atua na educação infantil e ensino especial, crie uma atividade de acordo com a sua realidade, envolvendo o ato de medir ou a percepção de medidas.



Construindo réguas

Peça aos seus estudantes que construam réguas centimetradas. Mas atenção!! Não vale réguas comuns. Os estudantes devem criar réguas criativas.

Agora, solicite a cada estudante que meça a distância de sua casa até a escola usando a sua régua. Quem quer fazer? Quem não quer? Quem acha que consegue? Vai demorar muito tempo? Será que é possível? Por quê?

Professor(a), o seu papel enquanto mediador do conhecimento matemático é também propor atividades provocativas, para que o estudante perceba as limitações ou inconveniências impostas por alguns objetos. É claro que, a menos que o estudante more muito perto da escola, todos vão verbalizar as dificuldades de fazer esta medição com a régua e até mesmo com o metro. Cancele a atividade, mas diga que, em substituição, eles devem pesquisar junto à família, aos motoristas de táxis ou de transportes coletivos ou escolar, como acontecem as medidas de grandes distâncias.

Construindo a percepção do quilômetro

Você notará que os grupos sociais não usam o hectômetro (100 metros) ou o decâmetro (10 metros) para medir grandes distâncias. A medida mais usual de grandes distâncias é o quilômetro. Mas o que é o quilômetro? O estudante, sobretudo a criança, pode não conseguir ter a percepção aproximada do que é um quilômetro. Neste momento, você pode fazer uma atividade fora da escola com a ajuda de alguém que tenha carro. Peça a um motorista que

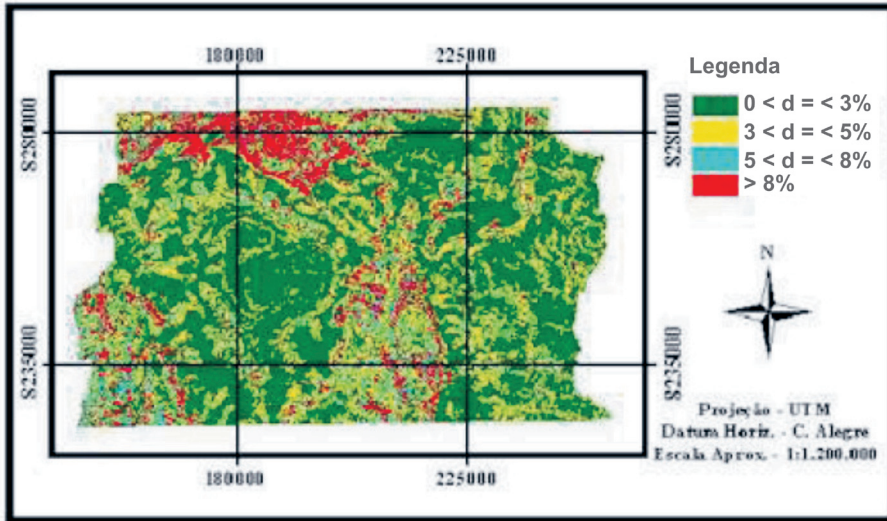
faça o percurso de um quilômetro com o carro para que os estudantes desenvolvam esta percepção. Em seguida, percorra este um quilômetro a pé com as crianças. Pergunte aos estudantes quantos metros têm um quilômetro. A partir desta percepção, peça aos estudantes que tentem imaginar quantos quilômetros têm de casa até a escola.

De modo geral, os mapas possuem escalas. Você sabe fazer a leitura de uma escala? A interpretação de escalas em mapas é um momento ímpar de relacionar matemática e geografia. Vamos ver alguns exemplos:



A escala relaciona Milhas a km.

A escala relaciona 1: 1 200 000, isto é, 1 cm para cada 1 200 000 cm ou 12km. Cada 1 cm do mapa corresponde a 12km do Distrito Federal.



Construindo o decâmetro

Esta atividade é muito parecida com aquela proposta na Seção 1 deste fascículo e pode ser desenvolvida em grupo. Naquela atividade utilizamos apenas três metros do rolinho de fita. Agora vamos graduar os outros sete metros. Utilize tiras de jornal ou de qualquer outro material em que as crianças possam escrever nele, solicite que os estudantes construam uma fita métrica de 10 metros de comprimento. A fita deve ser graduada conforme explicação da atividade de salto em distância já citada.



Este decâmetro agora deve ser utilizado para medir distâncias menores ou maiores que 10 metros, como por exemplo, o comprimento e a largura da sala de aula ou do parquinho, ou ainda a distância da sala de aula até à cantina.

Mostre para eles que, além do quilômetro ser múltiplo do metro, existem também o decâmetro que é igual a 10 metros e o hectômetro que é igual a 100 metros. Mas não se esqueça que, culturalmente, estas são medidas não utilizadas. A unidade de medida mais usual para medir grandes distâncias é o quilômetro. É hora de



indagar: Quantos metros tem um quilômetro? Um metro são quantos quilômetros ou o metro é o que do quilômetro? Quantos metros tem meio quilômetro?

Esta discussão nos remeterá à transformação de unidades. Observe que não há nenhum significado em trabalhar transformação de unidades que não são usuais, ou seja, não há o menor sentido em transformar hectômetro em decímetro. O currículo escolar tem privilegiado listas intermináveis de transformações de unidades que não são significativas para crianças, jovens e adultos.

Nos anos iniciais, devemos trabalhar as unidades usuais e de maneira progressiva. Apresentamos uma tabela com as transformações que julgamos pertinentes para serem trabalhadas em cada ano, lembrando que na educação infantil e no 1º ano não são trabalhadas as transformações, mas é fundamental que se trabalhe as percepções de medidas e do ato de medir.



2º Ano

m	1	meio metro	décima parte do metro
cm	100	50	10

3º Ano

m	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{10}$
cm	100	50	25	20	10

km	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{10}$
m	1000	500	250	200	100

4º Ano

m	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{10}$
cm	100	50	25	20	10

km	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{10}$
m	1000	500	250	200	100

m	1	$\frac{1}{2}$
dm	10	5

cm	1	$\frac{1}{2}$
mm	10	5

Além dessas medidas, a escola tem que estar atenta às unidades culturais presentes na comunidade. Proponha aos estudantes que descubram quantos quilômetros tem uma légua. Será que a légua é uma medida padrão ou ela muda de uma cultura para outra?





3 Medidas de Massa

Objetivos:

- discutir habilidades ligadas às medidas no currículo dos anos iniciais;
- conceber uma proposta metodológica de construção da noção de medida, definição de unidades, confecção e utilização de instrumentos;
- desenvolver uma proposta integradora de ensino de medidas e números decimais;
- reconhecer a presença das medidas nas situações cotidianas do estudante e em situações de seu contexto sociocultural;
- aplicar os princípios norteadores do trabalho com medidas no currículo nas diferentes grandezas de medidas: superfície, volume e tempo; e
- reconhecer, na medida de tempo, o uso de medidas não-decimais.

Caro(a) cursista,

Na Seção 3, construiremos os conceitos de medidas de superfície, volume e tempo, utilizando os princípios norteadores, tratados na seção 2.

A principal atividade desta seção é a construção e uso do TANGRAM. Além disso, você será convidado a pesquisar e conhecer as medidas agrárias adotadas no Brasil e, também, sistemas de medidas utilizados em outros países.

MEDIDAS DE MASSA

A percepção de massa começa pela percepção do próprio corpo. Podemos citar como exemplo a noção de equilíbrio quando pulamos e sentimos o peso do nosso corpo no impacto com o solo. Professor(a), uma boa maneira de trabalhar esta percepção seria solicitar aos estudantes que pulassem verticalmente, de pés juntos ou pedir que as crianças estendam o braço e permaneçam por algum tempo nesta posição, após alguns minutos discuta com eles as percepções.

Já vimos que medir é comparar, então, é conveniente que em sala de aula seja proporcionado este momento de comparação de diversos objetos. Deixe que o estudante segure ou carregue objetos e sinta a massa e a força¹ que atuam nele. Observe que a percepção sensorial de massa não é fragmentada, como são fragmentadas as ciências e a própria educação. A percepção da massa de um corpo está diretamente relacionada à sua textura, rigidez e densidade. Nesse sentido, a resposta da criança acerca do “peso” envolve outros fatores mais amplos do que o próprio “peso” e, portanto, é complicado perguntar para a criança pequena se o que pesa mais é um quilo de algodão ou um quilo de chumbo e criticar se ela responder que o quilo de algodão pesa menos. A resposta da criança contempla a dimensão da densidade e não apenas e exclusivamente da massa. É mais fácil carregar um quilo de algodão do que um quilo de chumbo porque no chumbo esta massa está mais concentrada e a força-peso é exercida sobre uma menor parte do corpo, logo, a força de reação é maior.

Se você tem alguma dúvida sobre isto, faça esta experiência com um tijolo e um isopor, ambos têm de ter a mesma massa.

Como vimos, a percepção de massa é complexa. Por isso, no currículo escolar, temos que considerar essa complexidade e trabalhar a relação de massa x peso por meio da construção e manuseio de instrumentos. O estudante deve comparar a massa de vários objetos, para SENTIR qual é o mais pesado ou o menos pesado, para EMITIR o seu juízo de valor.

¹ É a atração que a Terra exerce sobre os corpos. É chamada força de gravidade ou simplesmente peso. (GUIMARAES, L. A. M. & FONTE BOA, M. C. 1. *Física (2º. Grau) 2. Mecânica (2º. Grau)*. São Paulo: Harbra, 1997)

Brincando de gangorra

Leve seus estudantes ao parquinho da escola para brincar de gangorra. Sua escola não tem parquinho? E aí, será que é difícil construir ou improvisar uma gangorra com tábuas e latas?

Na gangorra, crie uma brincadeira para comparação de massa. Professor(a), não fique parado(a), afinal, se você trabalha com crianças, provavelmente seu corpo é o de maior massa da sala. Você não vai perder a oportunidade de comparar a sua massa com a massa dos estudantes, vai? Deixe que eles brinquem e descubram comparações diversas.

Neste momento, um princípio importante ao construir a gangorra é de equilíbrio, ou centro geométrico de massa ou de equilíbrio. Qual professor que nunca viu uma criança construir uma gangorra em sua própria carteira utilizando seu material escolar ou brincar de equilibrar caneta ou lápis no seu dedo indicador? É hora, pois, de explorar tal idéia já vivenciada pelo estudante.

Construindo balanças

Da gangorra, podemos partir para a construção de balanças com sucata (garrafas plásticas, cabides, arame, pratos de papelão, copos, cordões). Esta atividade pode ser feita com a ajuda dos pais. Estimule a criatividade das crianças e mostre que o princípio fundamental da balança é o equilíbrio.

A seguir, temos algumas balanças produzidas por estudantes da rede pública, da cidade do Guará-DF.



Balanças construídas por crianças do Centro de Ensino Fundamental 4, Guará I - Distrito Federal

Para comparar medidas de massa nessas balanças, utilize areia, bolinhas de gude, pedrinhas, borracha, canetas, caderno, livro ou qualquer outro material que esteja à mão. Você pode propor comparações assim: quantas pedrinhas pesa o caderno? O que é mais pesado: o livro de matemática ou de português? Uma caneta pesa o mesmo que um lápis? A massa de uma borracha é igual a massa de um apontador? O apagador da professora pesa quantos gizos? Observe que neste momento estamos apenas comparando e que os resultados serão diferentes.

Para que a turma avance da comparação mediada apenas pela percepção, proponha que os estudantes elejam um objeto como unidade padrão arbitrária de medida, por exemplo, pedrinhas. Agora, promova nova sessão de medidas, usando as pedrinhas como unidade de massa da balança. Compare o peso entre cadernos, livros ou outros objetos com as pedrinhas.

Nesta atividade, os estudantes perceberão que, pesando com pedrinhas, o livro de matemática de um pode pesar 20 pedrinhas e o livro de matemática do outro pode pesar 10 pedrinhas. Por que esta diferença? Deixe que os estudantes descubram o porquê desta diferença, seu papel de mediador não é dar respostas, mas buscar as respostas. O estudante pode chegar a conclusão de que as pedrinhas possuem tamanhos diferentes, logo, a massa é diferente, por isso é preciso padronizar a unidade de medida.

Sugira a escolha de uma unidade padrão, por exemplo, a unidade do material dourado. No seu trabalho mediador você pode ser propositivo, não se exima disso. O que você não pode é impor a sua idéia. A turma pode escolher, por exemplo, bolinhas de gude. É hora de começar a pesar objetos novamente, quantas bolinhas de gude o livro de matemática tem a mais ou a menos que o caderno? Aí nós estamos no mundo onde as bolinhas serão a unidade padrão de medida.

Pesquisando tipos de balança

Investigue com seus estudantes quais os tipos de balança que eles conhecem. Peça aos estudantes que perguntem aos pais que outros tipos de balança conhecem e verifique quem tem balança em casa. Sugira aos estudantes uma excursão pelo comércio: supermercados, açougues, padarias, frutarias, farmácias, etc. para observação dos diversos tipos de balança. Nos grandes supermercados, como são pesados os volumes, como por exemplo os quartos de boi? Quem conhece uma balança de armazenamento? Como são pesados os bois vivos? E os caminhões? O que significa tara²? O que é aferir uma balança? O que é o fiel da balança³?

Incentive os estudantes a saber como cada balança funciona e qual a UNIDADE CULTURAL DE MASSA mais utilizada no comércio. Na excursão, o estudante vai perceber, até mesmo pelos cartazes, que quase tudo é vendido por quilograma. Todavia a unidade fundamental do sistema legal de medidas adotado pelo Brasil é o grama.

Para estudantes de 3º e 4º anos e da Educação de Jovens e Adultos é conveniente que se explore como a vírgula é representada na balança.

Pesando objetos em sala de aula

Os estudantes, durante a excursão, conheceram diversos tipos de balança, agora é hora de utilizá-las em sala para comparar o peso de objetos. Com a ajuda dos estudantes, procure levar para

² Tara é o peso da embalagem de uma mercadoria ou do veículo que a transporta e que, somado ao desta, forma o peso bruto.

³ Fiel da balança é a haste, fio ou ponteiro que marca o perfeito equilíbrio da balança.



a aula balanças e objetos variados para serem pesados. Quase todas as escolas possuem uma balança na cantina da escola. Verifique a possibilidade de manuseá-la. Este é o momento de relacionar o quilograma com o grama. Estabeleça relações entre quilos e meio quilos.

Professor(a), observe que nós partimos do corpo como balança, construímos balanças e, momentaneamente, trabalhamos a balança como objeto cultural e, ainda, trabalhamos com as balanças trazidas pelos estudantes. Se você trabalha em escola que possui laboratório de ciências, procure conhecer uma balança de precisão, normalmente utilizadas em Química ou Biologia para medir pequenas quantidades de substâncias de forma precisa.

Construção de pesos com areia

Aproveite que as balanças estão em sala de aula e, com a ajuda dos estudantes, faça pesos de 50g, 100g, 200g, 250g, 500g e 1Kg, utilizando saquinhos plásticos e areia. Providencie para que os estudantes façam grande quantidade destes saquinhos, sobretudo os de menores massas. Mas para quê? Estes pesos servirão para pesar sacos de farinha, de açúcar, de feijão, frutas e outros objetos nas balanças construídas em sala.

Nesta atividade, é importante que você desperte o senso crítico em seus estudantes. Será que o peso indicado nas embalagens é real? O que é peso líquido e peso bruto?

Com os saquinhos de pesos, o estudante pode fazer diversas composições aditivas para totalizar a mesma massa. Por exemplo, um quilograma é igual a dez saquinhos de 100g, ou 2 saquinhos de 500g, ou 1 de 500g e 5 de 100g, 4 de 250g, etc.

A partir desta atividade em sua balança, o estudante perceberá a relação do quilograma com o grama, ou seja, UM QUILOGRAMA é igual a MIL GRAMAS. Note que a percepção do quilograma é fácil, todavia o grama é imperceptível culturalmente. Não queira que o estudante tenha a percepção do grama. O grama é importante na química, na farmacologia, por isso é que na vida cotidiana o quilograma foi se firmando como unidade padrão cultural.

Uma atividade importante é propor aos estudantes que pesquisem peso de animais. Quanto pesa um boi adulto? Qual é o peso médio de um cavalo, um jaboti, um elefante? E por falar em elefante, quanto come um elefante por dia? Quanto come aproximadamente um homem adulto por dia? Como se pesa coisas muito grandes como o boi, o elefante e os caminhões?

Apresente a ele a tonelada e diga que uma tonelada⁴ é igual a mil quilogramas.

Feito isso, professor(a), é hora de partir para as transformações. Aqui o cuidado deve ser o mesmo, nada de trabalhar unidades não usuais. É importante que o estudante dos anos iniciais tenha conhecimento e experiências concretas com grama, quilograma e tonelada. Só? Exatamente. Quando é que utilizamos outras medidas de massa? O miligrama, por exemplo, é utilizado quase que



⁴Você sabia que a tonelada é uma unidade de medida de massa que varia de cultura para cultura? A tonelada americana pesa 907 quilogramas e a britânica, 1006.

basicamente nos remédios.

Na educação infantil e no 1º ano, é importante trabalhar além da percepção de massa, apenas a comparação simples, ou seja, o que pesa mais de um quilograma e o que pesa menos de um quilograma.

2º Ano

kg	1	meio quilograma	décima parte do quilograma
g	1000	500	100

3º Ano

kg	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{10}$
g	1000	500	250	200	100

4º Ano

kg	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{10}$
g	1000	500	250	200	100

T	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{10}$
kg	1000	500	250	200	100

Atenção, professor(a)! O que acabamos de propor é apenas uma sugestão. Nada impede que, de acordo com a especificidade de sua turma, você possa avançar e aprofundar mais, entretanto, seu trabalho deve ser norteado pelo currículo de educação básica e pelos parâmetros curriculares nacionais.

Não podemos esquecer das medidas culturais e, em se tratando de massa, nós temos várias. Essas medidas culturais também têm uma relação com o sistema internacional de medidas. Observe a tabela a seguir:

Medida	Histórico	Equivale a
Arroba	Utilizada para pesar bois	15 kg
Fardo	Para algodão	1100 kg
Quilate	Para pedras preciosas	0,2 g
Onça	Para pedras preciosas	28,35 g
Libra	Medida inglesa	453,59 g
Saca	Grãos	60 Kg (café)

Medidas de Capacidade

Inicialmente, precisamos trabalhar a percepção de capacidade. Antes, porém, gostaríamos de lembrar que é muito tênue a diferenciação entre capacidade e volume. A diferença entre volume e capacidade depende muito do que você está querendo medir. Aquilo que medimos com unidades de medida de capacidade, podemos medir com unidades de medidas de volume e vice-versa. Na verdade, a determinação do volume leva em consideração as dimensões da forma do recipiente e o cálculo da capacidade depende exclusivamente da unidade escolhida, ou seja, de quantas vezes o menor cabe no maior. Nas obras de Piaget, é possível encontrar a fundamentação teórica para o aprofundamento destas questões relativas à percepção de volume e capacidade.

Você, professor(a), já deve estar se perguntando que tipo de atividade pode contribuir para o desenvolvimento da percepção de capacidade em estudantes dos anos iniciais.

Quando falamos em capacidade nos remetemos necessariamente à idéia de transvasamento de líquidos. Mas o que quer dizer transvasamento de líquidos? Para quem já leu alguma coisa de Piaget, deve se lembrar daqueles testes de passagem de líquidos de um recipiente para outro.

Então, lembrando Piaget, qual é a idéia da percepção de conservação de líquido que está por trás do transvasamento? Na atividade em que a criança passa um líquido que está em recipiente fino e alto para um recipiente baixo e largo, a forma do recipiente que está recebendo o líquido pode influenciar as percepções da quantidade de líquido. Ela pode vir a achar que há mais líquido no recipiente mais alto ou no mais largo.

A percepção de capacidade só pode ser desenvolvida pela manipulação de líquidos. Se a criança não tem vivências, experiências ou oportunidades de passar líquidos de um recipiente para outro recipiente não há como desenvolver esta percepção. A família e a escola têm que garantir na vida do estudante este tipo de experiência. Sobretudo as crianças menores têm os seus vidrinhos, os seus potinhos e as suas panelinhas para brincar com água. A criança precisa encher vidrinhos, esvaziar vidrinhos, passar água de um potinho para outro, a fim de que ela possa criar hipóteses, testar hipóteses e rever hipóteses sobre este transvasamento. Afinal, qual cabe mais, qual cabe menos?

Da mesma maneira que, brincando na gangorra, o estudante vai desenvolver as suas percepções de comparação de massa, passando líquido de recipiente para recipiente ele vai desenvolver estas percepções de capacidade.

A escola tem uma responsabilidade a mais junto à família: fazê-la perceber a importância de o estudante vivenciar individualmente e coletivamente essas experiências de transvasamento de líquidos também fora do ambiente escolar.

Nós devemos lembrar que esta percepção de capacidade está presente no cotidiano dos estudantes. Desde a mais tenra idade, a criança observa a relação de quantidade de líquido pelo tamanho do recipiente. Quando o refrigerante é servido em copos diferentes para duas crianças, uma delas pode se queixar da quantidade em função da forma do copo.



Professor(a), você como mediador do conhecimento deve buscar, nessas experiências com transvasamento, a estruturação do processo de comparação de capacidade entre recipientes diferentes, levando a criança à noção de medida do conteúdo do recipiente. A organização do trabalho pedagógico nesta área deve permitir que a escola tenha a maior quantidade e variedade possível de recipientes, inclusive de recipientes que mantenham os rótulos. Mas professor(a), tenha cuidado com o manuseio de recipientes de vidro e evite recipientes de produtos químicos ou tóxicos. Ao solicitar que a criança traga de casa vasilhames, procure orientá-la para excluir esses dois tipos.

Além dos recipientes, é interessante que você também tenha em sala de aula copos medidores, copos de liquidificador, recipientes graduados, seringas, conta-gotas, funis, etc.

Temos mostrado em atividades anteriores que nem sempre o espaço da sala de aula é o mais conveniente para desenvolver determinadas atividades. Estamos continuamente lhe dizendo que podemos matematizar fora da sala de aula, para além do quadro, do giz, do caderno, do lápis e da borracha. Qualquer espaço em que sejamos capazes de criar situações de vivências significativas, é espaço de construção do conhecimento matemático.

Transvasamento

Esta atividade que propomos deve ser realizada, de preferência, no pátio da escola, próximo aos bebedouros, no parquinho ou em qualquer outro local aberto no qual o estudante possa fazer o transvasamento de água, serragem, palha de arroz, bolinha de isopor ou areia.

Nesta atividade, os estudantes devem construir os seus próprios funis com garrafas plásticas vazias ou até enrolando um papel em forma de cone.

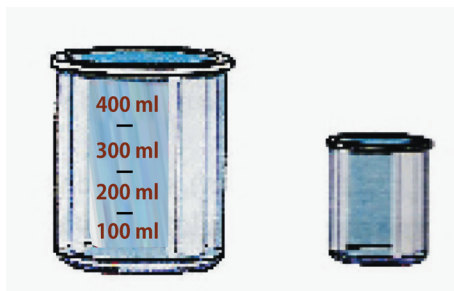
Peça aos estudantes que escolham dois recipientes, um menor e outro maior. Com a ajuda de um funil, eles devem fazer o transvasamento do produto escolhido e verificar quantas vezes o conteúdo do recipiente menor cabe no maior.

Graduando recipientes

Professor(a), permaneça com seus estudantes no mesmo local da atividade anterior, mas agora solicite que eles façam a graduação do recipiente maior. Como? A cada transvasamento, eles devem marcar o nível do conteúdo no recipiente até o preenchimento total. Ao final, cada grupo terá o recipiente maior todo graduado em função do menor, ou seja, cada grupo saberá quantas vezes o recipiente menor cabe no maior.

Para fazer a graduação, os estudantes podem utilizar tinta, esmalte, corretivo branco, fita adesiva colorida, caneta para retro-projetor, etc. Aqui vale a criatividade. Os estudantes podem, inclusive, colar uma fita adesiva comum no sentido longitudinal e fazer as graduações à caneta sobre ela.





Ao final da atividade, peça que cada grupo observe a graduação e diga quem tem o maior recipiente, ou seja, qual o recipiente que tem mais graduações. Isto vai gerar conflitos e discussões, pois pode acontecer de recipientes menores terem mais graduações e recipientes maiores terem menos. Esse conflito, como já dissemos anteriormente, não deve ser evitado, nem tampouco desprezado. É deste conflito que a turma avançará em suas hipóteses e chegará à conclusão de que a graduação do recipiente maior depende da unidade escolhida ou do tamanho do recipiente menor que serviu de unidade.

Esta discussão deve culminar na necessidade de uma padronização de uma unidade de medida. Proponha, então, que cada grupo utilize um copo plástico descartável (de preferência de 200 ml) como unidade. Agora todos os grupos devem graduar o recipiente maior utilizando esta medida padrão. Oriente que os grupos tomem cuidado para que o copo esteja cheio no momento do transvasamento e que o conteúdo (água, areia ou serragem) não seja derrubado durante o processo. Retome com a turma a importância do rigor no ato de medir.

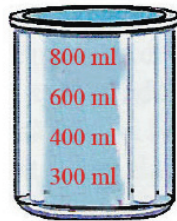
Ao final da atividade, os recipientes graduados devem ser posicionados em ordem crescente de graduação, segundo a medida de capacidade de cada um, ou seja, como todos os grupos estão trabalhando com uma unidade padrão (o copo), agora é possível comparar a capacidade de cada recipiente através de sua graduação. Chame a atenção para o fato de que a graduação indica o número de copos que cabem em cada recipiente.

Explorando o copo de 200 ml como unidade de medida

Professor(a), na verdade, esta atividade é complementar à anterior e tem como objetivo explorar visualmente o copo como unidade de medida. Chame a atenção para a capacidade do copo descartável, normalmente indicada em seu fundo, no caso do copo de água que citamos como exemplo é 200 mililitros ou, como normalmente falamos, 200 ml.

É hora de descobrir qual é a capacidade de cada recipiente, ou seja, quantos ml cabem em cada um deles. Se em um recipiente há 4 graduações, significa que ele tem a capacidade de 4 copos ou 800 ml.





$$200 \text{ ml} + 200 \text{ ml} + 200 \text{ ml} + 200 \text{ ml} = 800 \text{ ml}$$

Este é o momento oportuno de pesquisar na turma o significado de ml ou mililitro. Note bem, professor(a), que culturalmente o estudante já conhece o ml ou mililitro, todavia, normalmente, ele desconhece o significado operatório desta unidade. Pergunte à turma quais os tamanhos de refrigerantes vendidos no comércio, que facilmente você perceberá o significado cultural que o ml tem na vida dos estudantes.

Explorando a capacidade de uma caixa de leite

Para esta atividade, solicite que os estudantes levem para a sala de aula embalagens vazias do leite longa vida. A tampa superior destas caixas devem ser totalmente removidas. Inicialmente, peça aos estudantes que descubram qual é a capacidade da caixa. Neste momento, alguns estudantes podem responder, sem pestanejar, que dentro da caixa cabe um litro, afinal, este também é um conhecimento cultural deles. Os estudantes culturalmente sabem que, seja em caixinhas ou em saquinhos, normalmente o leite é vendido em litros.

Agora, pergunte aos estudantes quantos copos de 200 ml cabem na caixa. Deixe que façam o transvasamento para chegar à conclusão de que 1 litro é igual a 5 copos de 200 ml, que é igual a 1000 ml.



$$1000 \text{ ml} = 200 \text{ ml} + 200 \text{ ml} + 200 \text{ ml} + 200 \text{ ml} + 200 \text{ ml}$$

Esta atividade deve ser repetida com outras embalagens cujos rótulos apresentem a capacidade. Por exemplo, garrafinhas de água mineral de 500 ml ou meio litro, garrafas de refrigerante de 600 ml e de 2 litros, latas de óleo (opa! A lata de óleo não tem um litro, então por que nós falamos 1 litro de óleo?) e em outras embalagens disponíveis em sala de aula.

Elabore situações-problema em que os estudantes possam explorar os seus conceitos. Por exemplo, pergunte quantos refrigerantes de dois litros são necessários para que a turma toda possa beber um copo de 200 ml.

A esta altura você deve estar se perguntando se a sala de aula deve ser um depósito de sucata. SIM!! É extremamente importan-



te que a sua sala de aula tenha muitas embalagens vazias, rótulos, caixas e recipientes diversos para que a turma possa vivenciar ou experienciar atividades que tenham significado cultural. Como já havíamos falado no primeiro módulo, a escola precisa se apropriar dessas atividades a-didáticas, transpô-las para situações didáticas a fim de que a aprendizagem se dê de forma significativa. Vale a pena refletirmos sobre as melhores formas de acondicionarmos estes materiais para que fiquem de fácil acesso, bem classificados e organizados, para fazerem parte da estética do ambiente de aprendizagem da matemática.

Estas atividades de transvasamento são muito mais significativas para o estudante e muito mais importantes para que ele construa sua percepção de capacidade e desenvolva a habilidade de medir líquidos do que as transformações descontextualizadas.

E por falar nisto, quais são as transformações que devemos trabalhar nos anos iniciais? Isto nos remete necessariamente à identificação de quais são as unidades de medidas de capacidade mais usais. É importante que os estudantes percebam que, em se tratando de unidades de medidas de capacidade, apenas o litro e o mililitro são usuais. Não há o menor sentido em trabalhar decalitro, hectolitro, decilitro ou centilitro com estudantes da educação básica. Além de não ter significado cultural, não há a menor utilidade prática do ponto de vista científico.

Professor(a), apresentamos novamente uma sugestão de relações de unidades de medidas de capacidade a serem exploradas nos anos iniciais, sobretudo no 3º e 4º anos. Reafirmamos que nossa proposta deve ser vista à luz dos parâmetros curriculares nacionais e do Currículo de Educação Básica do Distrito Federal.

1	1	2	$\frac{1}{2}$ ou 0,5	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{10}$
ml	1000	2000	500	250	200	1000

Agora é a sua vez, professor(a). Crie uma atividade bem legal envolvendo o transvasamento de líquidos e unidades de medida padrão e socialize com sua turma e professor.



Você guardou aquela caixinha, lá da seção 1, conforme nós havíamos combinado? Se guardou, ótimo. Se não guardou, construa uma caixa de cartolina, papel cartão, papelão ou emborrachado com 10 cm de largura, 10 cm de comprimento e 10 cm de altura. Encha uma caixa de leite com serragem. Transponha a serragem para a caixa construída. O que acontece?



Investigue com os estudantes como se vende caldo de cana na feira. Qual é a capacidade dos recipientes de água sanitária e de óleo? Como é que se vende tintas na casa de material de construção? Quais são as unidades de medidas mais utilizadas na cozinha?



Meça 1 ml de água na seringa e despeje na tampinha da caneta Bic. O que vai acontecer?



Pesquise na internet quais são as unidades legais de medidas de capacidade de outros países. Atenção!! Não vale olhar na sua agenda. Aliás, pode olhar, afinal, já não se fazem mais agendas como antigamente.

Medida de Superfície

Gostaríamos de chamar sua atenção para o trabalho com esse novo olhar que você está desenvolvendo. Observe que tudo faz sentido para o estudante e só fazendo sentido é que ele construirá representações significativas das medidas.

O desenvolvimento da percepção de superfície é importante porque envolve a noção de preenchimento do espaço. Assim como a noção de capacidade que já trabalhamos, ou de volume que trabalharemos a seguir, esta percepção envolve, necessariamente, estruturas multiplicativas que não podem ser confundidas ou simplesmente reduzidas à noção da operação aritmética da multiplicação que também faz apelo a esse tipo de estrutura.

Essas estruturas multiplicativas implicam no pensamento descentrado da criança. Mas o que é pensamento descentrado?

Para entender esse tipo de pensamento, vamos falar também à respeito do pensamento centrado. O pensamento centrado é muito normal na criança da educação infantil e dos anos iniciais. É aquele pensamento cujas respostas diante de determinadas situações são produzidas considerando os aspectos físicos, de forma isolada, não integrada e não interativa, como, por exemplo, quando a criança afirma que um copo está mais cheio do que o outro pelo simples fato de um ser mais alto do que o outro ou porque um é mais “gordo” que o outro. Outro exemplo de pensamento centrado é em relação ao tamanho de papéis. A criança poderá afirmar que um papel é maior do que o outro porque um é mais comprido ou porque o outro é mais largo. Piaget classifica esse tipo de pensamento como não-operatório, não-reversível.

O pensamento descentrado é aquele em que o sujeito considera os múltiplos fatores, perspectivas e suas múltiplas interações, ou seja, o que é mais gordo também é mais baixo e o que é mais magro também é mais fino. Trabalha-se, portanto, a proporcionalidade.

Observe, professor(a), que essa passagem de uma forma do pensamento para outro não é uma coisa ensinada, é própria do pensamento da criança. Tanto Piaget quanto Vigotski propõem a idéia das construções do processo de aprendizagem nas interações com o meio, agindo sobre ferramentas culturais para resolverem situações-problema. Tal postura teórica vem reforçar a necessidade de ação efetiva do estudante, ser epistêmico, na construção das estruturas do pensamento, com ênfase especial, aqui, na evolução das hipóteses desenvolvidas pelas crianças.

Segundo Piaget, o estudante começa a passar para o pensamento descentrado por volta dos seis anos, mas a conservação de superfície só é apresentada bem mais tarde, o que implica a existência das estruturas multiplicativas como, por exemplo, a relação entre altura x base, largura x comprimento, uma dimensão com-



pensando a outra e observando que, para a análise de determinado objeto, a visão de todos os aspectos é importante. Ou, falando de outra forma, um objeto é observado em suas múltiplas dimensões.

Então você pode estar se perguntando: cabe à escola ensinar para o estudante as estruturas multiplicativas levando do pensamento centrado para o pensamento descentrado? NãAAAAAAAO!

O professor que quiser ensinar essas estruturas estará negando todas as contribuições teóricas construtivistas a respeito da aprendizagem. A passagem do pensamento centrado para o descentrado, ou seja, a aquisição das estruturas multiplicativas do pensamento é uma construção do próprio sujeito realizada por meio de situações experienciadas no seu contexto social, e significativas para ele.

O que queremos reafirmar é que de nada vale propor para os estudantes atividades mecânicas de passar líquido de um lado para o outro ou exercícios sem contexto.

Então a escola nada pode fazer? Vamos esperar?

Nada disso, a escola deve propor atividades em grupo que sejam desafiadoras, desestabilizadoras nas quais o estudante possa confrontar respostas diferentes para uma mesma situação. Lembremos mais uma vez que essa desestabilização deve acontecer em atividades grupais.

Professor(a), crie um ambiente de confronto das diversas formas de pensamento da mesma situação. Quando um estudante confronta a sua idéia com a de outro, ambos terão a possibilidade de repensar suas próprias idéias.

Agora, professor(a), no que se refere à percepção de superfície, ou seja, de recobrimento, vamos dar exemplos de algumas atividades que favoreçam tanto o desenvolvimento do pensamento multiplicativo quanto a conservação de superfície.

Antes devemos lembrar que, para Piaget, esta conservação só ocorre por volta dos 11 anos de idade. Estamos alertando isso, professor(a), para que você não se sinta alarmado caso algum estudante seu, do 2º ou 3º ano, não atinja esta conservação. Isto é natural, e a escola deve, nos outros anos, continuar com as atividades que desenvolva esta percepção.

Construindo e brincando de quebra-cabeça

Leve para a sala revistas velhas e peça às crianças que, em dupla, escolham uma figura bem bonita e de tamanho razoável. Em seguida, solicite às duplas que cole a figura escolhida em um pedaço de cartolina. Após a secagem, cada dupla deve cortar sua figura da maneira que quiser, formando um quebra-cabeça. Cada dupla deve fazer uma base ou uma moldura para o seu próprio jogo.

Cada dupla terá, então, um quebra-cabeça que deve ser remontado. Depois desta remontagem, é importante que as duplas troquem os quebra-cabeças para tentar montar outros.

Desafie os estudantes perguntando se há mais papel quando as peças estão juntas ou soltas. Neste momento você estará trabalhando com conservação de superfície.

Com o quebra-cabeça você pode explorar a noção de medida de superfície como recobrimento e com a idéia de unidade arbitrária. Cada peça, independente da forma, é uma unidade de medida



de recobrimento da sua respectiva superfície. Note que pela junção das partes ou das peças estamos reconstituindo o todo ou a figura.

Na próxima atividade, professor(a), nós vamos trabalhar com o TANGRAN. Você sabe o que é TANGRAN e como construí-lo?

O Tangran é um jogo milenar chinês composto por sete peças. Não se sabe ao certo qual é a sua origem. Supõe-se que a parte inicial do nome TAN esteja relacionada à dinastia Tang, que governou a China por um longo período. A parte final do nome, GRAN, vem do latim e significa “ordenar”, “dispor”. Conta uma lenda que um monge Tai-Jin chamou seu discípulo Lao-Tan, entregou-lhe uma placa quadrada de porcelana, um pote de tinta e um pincel e deu-lhe uma grande missão. Lao-Tan deveria percorrer o mundo e tudo que os seus olhos encontrassem de mais belo deveria ser registrado na placa.

Tremendo de emoção por tão importante tarefa que o mestre lhe confiara, Lao-Tan deixou cair a placa quadrada de porcelana. Magicamente, a placa quebrou em sete pedaços de formas geométricas muito simples. Preocupado com o que acabara de acontecer, Lao-Tan imediatamente ajoelhou-se para recolher o que restou da placa. Ao juntar os pedaços, o discípulo identificou uma figura conhecida. Trocou a posição das peças e surgiu nova figura. Assim, outras figuras foram se formando a cada variação de posição dos pedaços. Lao-Tan concluiu que com os sete pedaços ele poderia representar tudo que de belo existe no mundo. Assim, largou a tinta e o pincel e saiu pelo mundo afora representando todas as belezas que via. Ao retornar, Lao-Tan mostrou ao monge Tai-Jin tudo que viu usando as sete peças.

As ilustrações a seguir mostram uma forma simplificada de construir o TANGRAN por meio de dobraduras.

Professor(a), a lenda do TANGRAN não é linda? Existem outras lendas sobre este jogo, mas, em verdade, não se sabe nem há quantos anos ele surgiu. Que tal você começar esta atividade contando esta lenda para os estudantes?

Observe que nem sempre as escolas têm TANGRAN de madeira ou emborrachado em quantidade suficiente para que os estudantes possam manuseá-lo. Por outro lado, talvez seja importante que cada um tenha o seu próprio TANGRAN. Por isso, sugerimos que você, passo-a-passo, construa este jogo com os estudantes. Eles vão adorar esta atividade. Você pode utilizar folhas de revista para construir o Tangran. A fim de deixar as peças mais firmes, antes de recortar, cole o Tangran em um pedaço de cartolina. Na hora de montar, o aluno terá de um lado o Tangran em cartolina e do outro um quebra-cabeça com a gravura escolhida.



retângulos (um canto quadrado) e triângulo isósceles (dois lados iguais), ao mesmo tempo.

3º PASSO – Reserve um dos triângulos. No outro, trace a altura em relação à hipotenusa (lado maior do triângulo que fica oposto ao ângulo reto). Opa! Vamos ver como é isso? Dobre o triângulo ao meio a partir do ângulo reto. Eureka! Os dois triângulos que surgiram depois do corte são as duas primeiras peças do Tangran. Note que eles são triângulos retângulos e isósceles e, portanto, são semelhantes ao triângulo reservado. Para confirmar isso você pode sobrepor os ângulos. Essa é uma propriedade dos triângulos: dois ângulos de mesma medida já garantem a semelhança dos triângulos.

4º PASSO – Reserve as duas peças (serão os dois triângulos grandes do Tangran). Agora, pegue o triângulo maior que estava reservado. Dele, sairão as 5 outras peças. Dobre esse triângulo do mesmo jeito que fez no 3º passo, mas não recorte. Com isso, você marcou o ponto médio da hipotenusa. Agora, projete, ou melhor, leve o vértice do ângulo reto até esse ponto médio. Abra a figura e veja que há um novo triângulo, menor que os outros que estão reservados. Esta é a terceira peça do Tangran: o triângulo médio. Recorte esse triângulo e reserve. Você notou? A figura que restou é um trapézio isósceles (tem dois lados iguais e dois lados paralelos).

5º PASSO – Dobre o trapézio ao meio e recorte. Veja que apareceram duas figuras que também são trapézios. Esses são diferentes do inicial. Eles são trapézios retângulos, têm dois ângulos retos. Reserve um deles. Agora um desafio: desse trapézio você tem que tirar um quadrado e um triângulo pequeno. Como?! Observe bem o trapézio, note que ele tem dois ângulos retos, um ângulo agudo e um obtuso. Dobre o trapézio de forma que o ângulo agudo seja projetado sobre o ângulo reto adjacente. Abra. Você viu que apareceu um quadrado e um triângulo? Corte na linha e separe as figuras que são duas novas peças do Tangran, isto é, um quadrado e um triângulo pequeno. Já temos, portanto, 5 peças. Vamos construir as outras duas?

6º PASSO – Pegue o trapézio reservado. Dele sairão as duas últimas peças: um paralelogramo e um triângulo pequeno. Dúvida?! Tenha fé, chegaremos lá! Observe novamente o trapézio e agora outro desafio: leve o ângulo reto até o ângulo obtuso oposto. Abra. Você verá um triângulo pequeno e a última peça do Tangran que é um paralelogramo (par de lados paralelos).

Não é maravilhoso?! Mais incrível ainda é perceber que todas as peças têm relação umas com as outras e com o todo. Quer ver um exemplo? A área do triângulo maior, que é um quarto da área total, é duas vezes a área do triângulo médio. Que tal descobrir as outras relações?

Com crianças pequenas e, inicialmente com os estudantes de 3º e 4º anos, você poderá incentivá-los a construir figuras, objetos, imagens, com as sete peças do TANGRAN. Essa exploração envolverá criatividade e imaginação.

Este é um rico momento de oralidade, os grupos exporão e explicarão para os demais como pensaram e podem até contar uma história sobre o que construíram.

Lembre-se: procure trabalhar com TANGRANS que possuam



as mesmas dimensões. Isso é importante para que haja a possibilidade de comparar a superfície da construção de grupo com a do outro. Esta é uma atividade de verificação da noção de conservação de medida de superfície.

Depois do Tangran, pronto! Solicite aos alunos que embaralhem as peças e formem, em seguida, o quadrado. Essa é uma atividade importante para que você perceba a reversibilidade que, segundo Kamii (2003, p. 23), é a capacidade de realizar mentalmente ações opostas simultaneamente.

Professor(a), após a exploração deste jogo, é importante que todos os estudantes percebam que todas as figuras são compostas pelas mesmas peças e, por mais que haja variação de formas, **TODAS TÊM A MESMA SUPERFÍCIE.**

Você percebeu que há uma forte relação entre medidas e geometria? Com o TANGRAN você pode propor uma série de atividades relacionando medidas de comprimento, medidas de superfície e geometria.

Observe que este é nosso 10º princípio para o trabalho com medidas.

Brincando com o geoquadro

O geoquadro é um pedaço de madeira com pregos fixados linearmente e dispostos a uma mesma distância, em toda a superfície, formando uma malha quadrangular.

Mostre aos estudantes o seu geoquadro. Peça que os estudantes, em grupo, com a ajuda de um adulto, construam um. Cada grupo deve ter, pelo menos, um geoquadro.

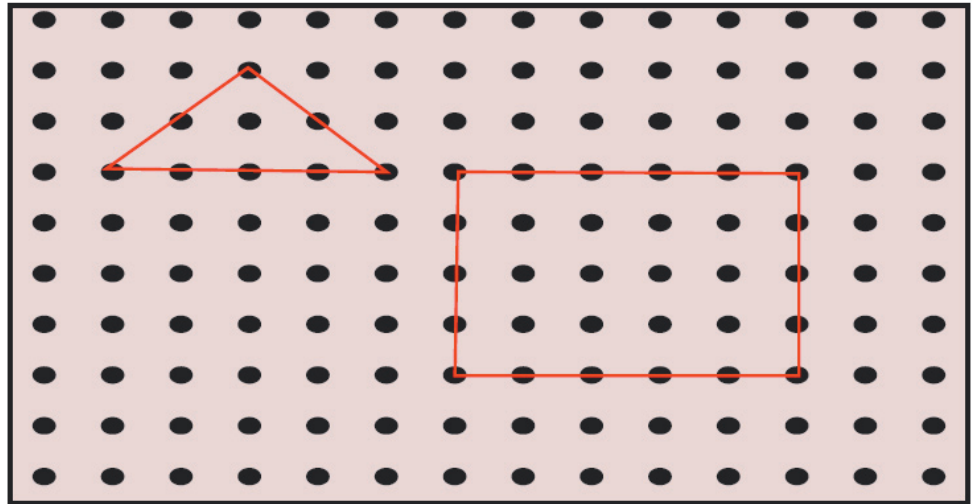
Nesta atividade, cada grupo irá formar o maior número possível de figuras no geoquadro utilizando liguinhas. É importante que você vá, a cada rodada de atividades, delimitando o espaço a ser trabalhado. Por exemplo, peça aos estudantes que formem figuras com 12, 18, 20, 24 quadradinhos.

Cada grupo deve mostrar quantas e quais figuras formou. Mas atenção, as figuras só podem ter o número de quadradinhos indicados por você. Desafie os grupos a formarem a maior figura possível com 36 quadradinhos. Isso é impossível, pois todas as figuras terão a mesma superfície independentemente da forma. Observe que as crianças que ainda têm o pensamento centrado podem acreditar que a sua figura é maior que a dos demais.



Considere o quadrado feito com todas as peças do Tangran e responda:

- Que fração do Tangran representa o triângulo grande?
- Que fração do Tangran representa o triângulo médio?
- Que fração do Tangran representa o triângulo pequeno?
- Que fração do Tangran representa o quadrado?
- Que fração do Tangran representa o paralelogramo?



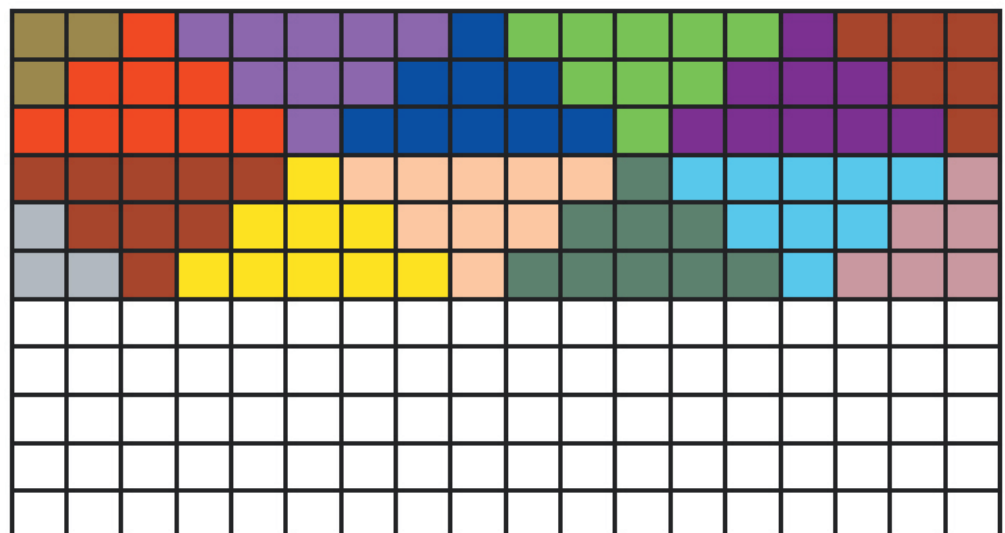
Brincando com malhas

Leve para sala de aula malhas quadradas, triangulares e outras que possam ser facilmente construídas por você. Use a sua criatividade. Alguns livros didáticos trazem exemplos de malhas muito criativas.

Peça que cada estudante desenhe quadrados, retângulos, triângulos e losangos na malha quadrada, mas indique a quantidade de quadradinhos que ele pode utilizar na construção. Por exemplo, solicite a eles que façam um quadrado usando nove quadradinhos, um retângulo usando doze quadradinhos e por aí vai. Deixe os estudantes colorirem as figuras.

Num segundo momento, ainda na malha quadrada, solicite que os estudantes formem imagens com figuras geométricas construídas segundo a sua indicação. Eles podem, por exemplo, construir o que quiserem utilizando quadrados de nove unidades, triângulos de oito unidades, retângulos de 12 unidades, etc. Deixe que os estudantes usem a criatividade.

Com as diversas malhas que você tem em sala, proponha que os estudantes pintem mosaicos diversos. Mostre que o mosaico é uma construção sobre uma malha que pode ser quadrada, retangular, triangular, etc.



A primeira noção de área, de superfície e de unidade padrão aparece na malha. Muitas vezes a escola até trabalha com malhas e com mosaicos, mas esquece de desenvolver o olhar matemático para estas atividades a fim de aproveitá-las para formalizar determinadas habilidades e competências.

Para que nestas atividades apareçam esses elementos matemáticos, o professor deve desenvolver esse olhar matemático e fazer a mediação necessária, caso contrário, a ação matemática sobre a atividade fica em nível do subconsciente, perdendo-se aí grandes oportunidades de verdadeiramente matematizar ou produzir conhecimento matemático.

Nestas atividades com malhas e mosaicos, você deve participar da produção dos estudantes mediando conceitos que estão subjacentes àquilo que está sendo trabalhado. Mas os conceitos não podem ficar apenas subjacentes, eles têm de vir à tona, têm de ser problematizados para que os conhecimentos se tornem ferramentas para novas construções.

Essa mediação levará à tomada de consciência do estudante. Quando o estudante toma consciência, ele reflete sobre a sua produção matemática e isso o levará a novas produções, diferentes daquelas que ele fazia antes. Assim surge novas possibilidades de transformação da realidade.

Depois de ter explorado o quebra-cabeça, o TANGRAM, o gequadro e as malhas, devemos definir como unidade padrão de área o quadradinho da malha quadriculada e, a partir daí, realizar atividades nesta malha. Lembre-se que o papel quadriculado é um excelente instrumento. É importante que você o tenha em grande quantidade, pois com ele mediremos objetos pequenos e grandes.

Explorando a superfície de quadrados e retângulos

Professor(a), agora volte à malha quadrada e peça aos estudantes que, em grupo, desenhem sobre ela quadrados e retângulos de tamanhos variados.

Solicite que eles contem quantos quadradinhos têm os lados de cada uma das figuras e em seguida contem o total de quadradinhos que compõe a superfície destas. Questione os estudantes se há alguma relação entre os lados e o todo das figuras. Por exemplo, em um retângulo cujos lados são formados por 5 e 4 quadradinhos, a superfície total tem 20 quadradinhos, ou seja, $5 \times 4 = 20$.

Medindo superfícies com quadradinhos de papel quadriculado

Com quadradinhos da malha quadriculada você pode propor várias situações de medidas, tais como medir a superfície da borracha, medir meia folha do caderno, medir a capa do livro de matemática, medir a superfície da carteira.

Observe que tipo de estratégia cada grupo utilizou, ou seja, observe se os estudantes usaram apenas um quadradinho ou se utilizaram pedaços maiores da malha ou do papel quadriculado.

Depois de várias situações, proponha aquela atividade que desestabiliza. Solicite aos grupos que façam a medida do piso da sala de aula usando o quadradinho. Conflitos? Você já deve estar se



acostumando a eles e com certeza já deve estar pensando assim: “eis aqui um momento precioso de aprendizagem”.

Ao propor esta atividade, você poderá observar reações variadas entre os estudantes. Alguns poderão se rebelar e dizer que é impossível. Outros podem querer cumprir a atividade, mas não sabem como. Outros podem tentar e errar na contagem e existirão aqueles que desenvolverão estratégias intermediárias para executar a medida solicitada, usando o livro ou a carteira já medidos, ou ainda, medir uma lajota para depois totalizar pelo princípio multiplicativo.

Este é o momento de se levantar a discussão da conveniência do uso do quadradinho para medir a sala de aula. Os estudantes podem propor quadrados maiores de diversas dimensões, porém, como a nossa unidade de medida de comprimento é o metro, você pode levá-los à construção do metro quadrado ou de um quadrado de um metro de lado.



Construção do metro quadrado

Professor(a), leve para sala de aula jornais, régua, tesouras e cola. Cada estudante irá construir o seu metro quadrado. A atividade pode até ser feita em grupo, mas cada estudante deve ter o seu próprio, que deve ser dobrado e guardado dentro do livro de matemática. Atenção! O metro quadrado vai ser utilizado em outras atividades, por isso não deve ser deixado em casa.

Agora um pequeno desafio: quantos estudantes cabem em pé sobre um metro quadrado? Se forem adultos cabem o mesmo tanto?

Descobrimo a medida de superfícies com o metro quadrado

Agora dá para descobrir quanto mede a superfície da sala de aula? SIM!!! Os grupos podem utilizar o metro quadrado de jornal para executar a atividade antes impossível.

Proponha que os grupos meçam a superfície do pátio, a quadra de esportes da escola, se houver. Os estudantes com certeza estarão muito empolgados em usar o seu metro quadrado, proponha então que eles meçam uma parte da sua casa. Será uma chance de eles mostrarem a produção para as suas famílias.

Ainda nesta atividade, você pode pedir que os estudantes relacionem as superfícies maiores e menores que o metro quadrado existentes em sala de aula.

Pesquisando em classificados de jornais

Proponha agora uma pesquisa nos classificados dos jornais. Peça aos estudantes que recorte anúncios de venda de apartamentos, casas, lojas, lotes, terrenos e chácaras. Os grupos devem agrupar os anúncios classificando-os de acordo com a natureza e em ordem crescente de tamanho. Agora, cada grupo deve expor o que pesquisou fazendo a leitura do anúncio. Explore com a turma como está escrito o metro quadrado. Veja alguns exemplos:

Descrição: Vendo lote de 250 m² na Morada da Montanha. Quitado e com IPTU pago..

Preço: R\$ 8.500,00

Nome do Contato: Adriana Rocha Boghossian

Telefone para Contato: 024 33513161

Empresa: Particular

E-mail: climar@resenet.com.br

Data de Publicação: 07/03/2005

Disponível em: <http://www.resenet.com.br/classif/listclaimovenda.html>

Acessado em 22/7/2006

Fazenda com 64 alqueires, em Paranapanema SP, em frente à Represa de Jurumirim, toda formada em Brachiara. Tem energia elétrica...

R\$ 1.800.000,00

Disponível: <http://www.souzafilhoimoveis.com.br/fazendas2.php>

Acessado em 22/7/2006

Atenção! Se aparecer outras medidas diferentes do metro quadrado, como o alqueire, o hectare ou o are, não tem problema. Estas são medidas culturais das quais falaremos mais adiante.

Professor(a), ao propor várias atividades para medir superfícies, é bom lembrar das situações que desestabilizam o pensamento do estudante, isto é, que saiam da regularidade e da linearidade tão comuns nos livros didáticos. Vamos então ao conflito?

Medindo o quadro-de-giz com o metro quadrado

Peça aos estudantes que meçam a superfície do quadro-de-giz com o metro quadrado. Será que a medida vai dar exata? E agora o que fazer? Instigue os estudantes para que eles busquem a solução deste problema. O que fazer com as partes menores que o metro quadrado?

Certamente os grupos sentirão a necessidade de dividir o metro quadrado. Neste momento você pode lançar mão da placa e da unidade do material dourado. Deixe que os grupos meçam o quadro-de-giz utilizando o metro quadrado, meio metro quadrado e a placa do material dourado.

Professor(a), observe a versatilidade do material dourado. Aqui ele assume outra função que é medir superfícies. A unidade que possui um centímetro de lado é o centímetro quadrado. A placa que possui 10 cm de lado é o decímetro quadrado. Mas qual é a relação entre metro quadrado, decímetro quadrado e centímetro quadrado?

Na placa do material dourado nós temos cem unidades, já sabemos que a unidade é a centésima parte da placa. Assim, o centímetro quadrado é a centésima parte do decímetro quadrado.

Descobrimo quantos decímetros quadrados tem o metro quadrado

Agora pergunte aos estudantes quantas placas do material



Busque na internet quais são as medidas agrárias e o seu histórico.

dourado cabem sobre o metro quadrado de jornal. Deixe que eles tentem responder. O decímetro quadrado é a centésima parte do metro quadrado. Assim, sobre o metro quadrado cabem 100 placas.

Nas medidas de superfície, massa e capacidade, cada unidade de medida é sempre dez vezes maior que a unidade imediatamente menor. Observe que na medida de superfície a relação é de cem em cem, ou seja $1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2$ e $1 \text{ dm}^2 = 100 \text{ cm}^2$. Esteja atento para trabalhar apenas as unidades de medidas mais usuais.

Você já sabe que cabe à escola trabalhar as unidades legais de medidas, porém, é sua tarefa também trabalhar aquelas unidades de medidas culturalmente utilizadas. No caso de superfície, é bom que estejamos atentos àquelas de uso próprio da zona rural, como o alqueire, o are e o hectare.



Medidas de Volume

O volume se confunde muitas vezes com a capacidade porque o espaço pode ser preenchido com a massa. No volume, estaremos considerando o espaço tridimensional.

Para trabalhar a noção ou a percepção de volume é importante que se trabalhe com jogos de construção. Com as peças volumétricas, os estudantes podem fazer construções e levantar questões como, por exemplo: qual o menor? Qual o maior?

Que material volumétrico é este? Seriam aqueles blocos lógicos de madeira, geralmente muito caros? NÃO!! Estamos falando de materiais volumétricos ou embalagens prismáticas encontradas em qualquer residência: as caixinhas. Isto mesmo, caixas de fósforos, de creme dental, de leite, de sabão em pó, de chocolate, embalagens vazias de remédios e quaisquer outras.

Como essas caixas variam muito de tamanho, atente para o fato de que, em algumas situações, vai se difícil comparar uma caixa com a outra. Por isso, recomendamos que, nas atividades que vamos propor, os grupos trabalhem com caixas da mesma natureza.

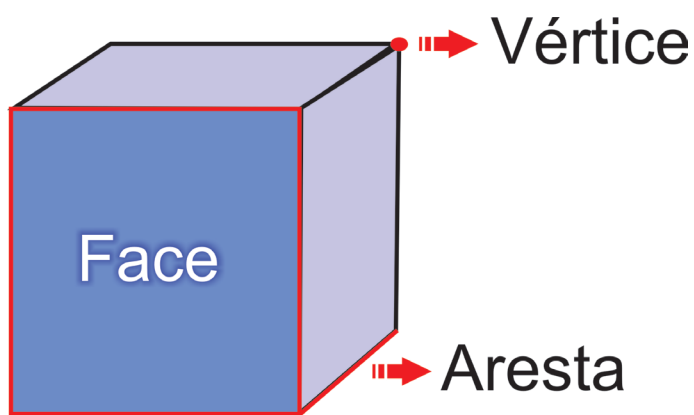
Construindo e criando com caixas

Divida a turma em grupos e para cada um distribua caixas iguais. Um grupo pode ficar com caixas de fósforos, outro com caixas de leite, outro com caixas de creme dental e assim por diante. Solicite que cada grupo construa um objeto com as caixinhas recebidas. Indague quanto mede cada objeto. Um grupo que fez um carrinho com 10 caixas de fósforos vai dizer que o carrinho mede 10. Veja que a unidade de medida do volume é a caixa de fósforos.

Como as caixas são de tamanhos diferentes, um outro grupo pode construir um carrinho com apenas 8 caixas de creme dental e o carrinho ficará maior, porque a unidade de medida era maior. Veja que estamos trabalhando com medidas arbitrárias, assim não dá para comparar uma construção com outra, a menos que haja uma padronização das unidades de medida.

Um material interessantíssimo para trabalhar com volume é a unidade do material dourado, de um centímetro de aresta. Aresta? O que é isso? Uma caixa prismática possui vértices, arestas e faces.

Aresta é justamente a linha que liga um vértice ao outro.



Construindo e criando com cubinhos do material dourado

Distribua cubinhos do material dourado para todos os grupos e peça que eles façam construções sólidas. Mas, atenção! Delimite a quantidade a ser utilizada. Solicite que eles façam a construção com 30 cubinhos, depois com 40 cubinhos e assim por diante.

A cada construção, solicite que todos os estudantes desenhem o projeto no papel. Observe os desenhos e perceba se o estudante tem em seu desenho a noção de perspectiva, ou seja, se ele consegue passar para o papel a noção de profundidade, por exemplo.

A cada rodada pergunte qual a maior e a menor construção. Em função da disposição das peças, alguns estudantes podem achar que uma construção é maior ou menor que a outra. Neste momento, você deve fazer a mediação para que os estudantes percebam que, na verdade, as construções são de tamanhos diferentes, mas possuem o mesmo volume.

Construindo cubos com cubinhos do material dourado

Mostre o cubo grande do material dourado para os estudantes e peça que eles, com o cubinho, façam cubos menores. Atenção, não vale blocos retangulares, tem de ser cubos. E para ser cubo, todas as arestas devem ter a mesma medida. Ajude-os nesta atividade, você pode, por exemplo, mostrar um cubo formado com 8 cubinhos.

Pergunte quantos cubinhos precisamos para fazer um cubo semelhante ao cubo do material dourado. Observe que o cubo tem 10 cm de aresta ou 1 dm. Neste momento, se o estudante sentir necessidade, você pode usar como material auxiliar as placas. Os estudantes verão que cada cubo é formado por 10 placas, cada placa possui 100 cubinhos, portanto o cubo maior possui 10 x 100 cubinhos, ou seja, 1000 cubinhos.

O cubinho possui 1 cm de aresta. Assim, podemos dizer que o cubo de um centímetro é o centímetro cúbico, portanto o cubo grande possui um decímetro de aresta, que representa um decímetro cúbico.

Você ainda tem aquela caixa, de 10 cm de aresta, que já usamos duas outras vezes? Lembra-se? É importante que você a pegue em seu armário. Você já verificou, junto com seus estudantes, que dentro dela cabia 1 litro de água, serragem ou areia. No primeiro



Agora somente para você: em um metro cúbico cabem quantos decímetros cúbicos e quantos centímetros cúbicos? Depois que você der o resultado, pense: será que é importante ensinar isto para estudantes de 3º e 4º anos? Eles vão compreender, ou melhor, eles vão ter a real percepção desta relação?

momento que nós utilizamos essa caixinha, lhe falamos que ela tinha 1 dm^3 (um decímetro cúbico). Naquele momento era só para você esta informação, agora vamos socializá-la com os estudantes? Pegue um litro de água e faça o transvasamento para a caixa. Mostre que ela tem 1 dm^3 e que este é igual a um litro.

Para medir caixas maiores como a caixa d'água ou a piscina, o cubinho de 1 cm^3 e o cubo de 1 dm^3 são muito pequenos. Imaginem quantos cubinhos seriam necessários para preencher uma caixa d'água de 1000 litros? Será que o cubinho é conveniente? Podemos construir cubos maiores? Como poderíamos construir um cubo de 1 metro de aresta?

Se nenhum estudante sugerir o uso do metro quadrado que está guardado dentro do livro, proponha que eles construam o metro cúbico usando os metros quadrados. Como? Os estudantes são muito espirituosos e com certeza vão dar conta do recado. Eles vão precisar de 6 quadrados de um metro ou de 6 metros quadrados para fazer as faces do metro cúbico.

Enquanto eles fazem esta construção, vamos lhe propor uma atividade bem fácil: desenhe os estudantes segurando os metros quadrados para construir o metro cúbico.

Agora um desafio para você e eles: quantos estudantes cabem dentro de um metro cúbico? Atenção, não pode sobrar cabeça, perna ou braços para fora do cubo.

Medidas de Tempo

Da mesma forma que nas outras medidas, o estudo de medidas de tempo deve começar com a percepção do tempo. Isso implica estabelecer relação entre cognição e afetividade, da qual já tratamos um pouco no início desta seção, lembrando também que o tempo é uma construção humana.

Na história da humanidade, a marcação do tempo se deu de várias formas. Os homens antigos usaram velas marcadas com traço, pêndulos, ampulhetas, baldes de água, o próprio pé (ainda muito utilizado pelos músicos para marcar o compasso) e o relógio do sol. Alguns desses instrumentos poderão ser utilizados em sala de aula para marcar o tempo das tarefas, levando à construção do conceito de registro da duração de um evento que, em síntese, é a construção da própria percepção do tempo.

No início do trabalho com medidas, propomos que você refletisse sobre a importância da dimensão espaço-tempo na atividade humana, para que você pudesse entender que o estudo do tempo não pode se resumir apenas ao ensino da leitura das horas. É importante que o estudante construa o conceito de tempo e conheça meios de medi-lo para desenvolver a habilidade de seqüenciar eventos e perceber a sua duração. Neste sentido, propomos agora uma série de atividades onde os elementos da natureza sejam os instrumentos de marcação do tempo.



Medindo com água

Por meio do escoamento da água, através do gotejamento, marque o tempo de uma leitura e de uma brincadeira em sala de aula. Promova o debate sobre a duração de cada uma das atividades. Quais foram as percepções dos estudantes sobre a passagem do tempo nas duas situações?

O tempo das atividade também pode ser marcado pelo derretimento de uma pedra de gelo. Da mesma forma que com a água, é importante que você escolha duas atividades de natureza diferente, uma mais lúdica e outra mais densa. Cada atividade vai ter seu tempo marcado pelo derreter de uma pedra de gelo. No final, pergunte: qual durou mais? Faça a discussão com a turma. As pedras de gelo não eram do mesmo tamanho? É interessante que algumas crianças poderão achar que um gelo derreteu mais rapidamente que o outro.

Medindo com o fogo

Escolha duas atividades, também de natureza diferente, e marque o tempo destas por meio do derretimento de duas velinhas. Não vale vela de sete dias, você pode utilizar aquelas velinhas de aniversário ou toquinhos bem pequenos de vela comum, desde que sejam do mesmo tamanho. Provoque a discussão, sempre buscando a percepção da passagem do tempo nas duas situações.

Agora gradue uma vela comum COM a turma. Marque a vela com pontos equidistantes. Todas as atividades do dia devem ter seu tempo marcado pela vela, por exemplo, a atividade de matemática durou 1 ponto e meio, o recreio durou 2 pontos, etc. Proponha, ao fim do período, a discussão sobre a passagem do tempo em cada uma das atividades. Faça a comparação dos tempos.

Medindo o tempo com o sol

Cole uma fita crepe no piso da sala a partir da janela em direção ao centro. Observe a posição do sol, porque agora o tempo será marcado pela sombra sobre a fita. A cada atividade concluída, vá fazendo marcas na fita. A partir do segundo dia, as marcas feitas sobre a fita no dia anterior servirão de referência para a marcação do tempo das atividades desenvolvidas. Não se esqueça que estas atividades só farão sentido se forem discutidas pela turma.

Pergunte na sala se alguém conhece um relógio do sol e sabe como funciona. Procure saber se em sua cidade há algum. Alguém conhece algum outro? Será que dá para usar relógio do sol sempre? Quais os inconvenientes?

Além da percepção de tempo, julgamos importante que a escola esteja atenta ao desenvolvimento da habilidade de administrar e planejar o tempo. Por isso, dando continuidade à cultura pedagógica da educação infantil, gostaríamos de propor que você cultivasse a prática de fazer a agenda coletiva da turma e desenvolvesse nos estudantes o gosto pelo uso da agenda individual. A agenda coletiva serve para que a turma entenda o sentido do planejamento e a necessidade da negociação do tempo para cada atividade. O planejamento e a negociação de tempos são inerentes à



atividade humana. A agenda individual, por outro lado, desenvolve a habilidade de organização do tempo e tomada de decisões. Se bem utilizadas, as duas são importantes registros de memória da nossa história de vida.

Ao longo da sua história, o homem, a partir das suas necessidades, foi construindo instrumentos de medição de tempo. A espécie humana não podia ficar à mercê da natureza para marcar o tempo. Você já sabe que conforme a humanidade foi se desenvolvendo, suas necessidades foram ficando mais refinadas e os seus instrumentos também foram ficando mais elaborados. A ampulheta é um antigo instrumento de medida de tempo que ainda hoje é utilizado, especialmente em alguns jogos.



Construindo ampulhetas

Peça que cada estudante leve duas garrafas vazias de refrigerante e, usando areia, construa uma ampulheta.

Com auxílio de um relógio, gradue as ampulhetas COM os estudantes. Agora as ampulhetas servirão para marcar o tempo das atividades da sala de aula em substituição à fita colada no chão, que em determinados momentos é inconveniente, pois nem sempre tem sol na sala.

As atividades de marcação de tempo, acima sugeridas, têm como objetivo fazer com que o estudante faça a ligação mental de suas rotinas diárias com a sucessão das horas do dia. Assim, progressivamente, os estudantes vão construindo a sua percepção de tempo. Eles têm de perceber que a construção dos primeiros relógios foi uma necessidade do homem para marcar o tempo. Os primeiros relógios construídos pelo homem só tinha o ponteiro grande das horas.



Construindo o relógio digital

Professor(a), divida a turma em grupos e peça que cada um traga uma caixa de sapato para a construção do relógio digital. Na tampa da caixa serão dados oito cortes dispostos em duas linhas paralelas conforme figura disposta na próxima página.

Os estudantes devem também fazer quatro tiras numeradas de cartolina: a primeira deve conter os algarismos 0,1 e 2, que são as dezenas das horas; a segunda conterà os algarismos de 0 a 9, que são as unidades das horas; a terceira, os algarismos de 0 a 5, que são



Podemos concluir, professor(a), que é mais fácil para o estudante, sobretudo se for criança, fazer leituras em relógios digitais. Assim, sugerimos que a leitura de horas comece pelo relógio digital. Além de proporcionar a leitura imediata, não podemos desconsiderar que o relógio digital é muito utilizado em locais públicos e em aparelhos eletrodomésticos, logo, é bastante provável que muitas crianças já tenham noção de como é feita esta leitura.

É interessante, se possível, que você tenha um relógio digital em sala de aula, para que os estudantes observem no mostrador que cada vez que se chega em 59 minutos, a hora muda. Esta é uma forma dos estudantes perceberem que ao final de 59 minutos forma-se uma hora.

A leitura de horas no relógio analógico deve privilegiar a manipulação dos ponteiros, para que os estudantes construam o significado das transformações de horas e minutos. Desta forma, você pode usar o seu próprio relógio ou de um estudante e ditar a hora que está marcando nele, solicitando que os estudantes representem a hora dada em seus relógios artesanais. Mas atenção, eles devem mexer com os dois ponteiros.

Professor(a), você já percebeu que nos dias atuais houve um barateamento do relógio? Atualmente é muito fácil encontrar relógios de baixo custo. Por que, então, cada sala de aula não tem um relógio, já que é um instrumento tão importante em nossas vidas? Esta é uma discussão que você e os estudantes não podem perder. Muitas vezes esquecemos que o relógio é um material pedagógico. Não é difícil encontrar relógios em feiras e até em lojas de R\$1,99.

É interessante observar também que a queda nos preços dos relógios foi diretamente proporcional à queda de qualidade. É comum encontrar famílias que têm um verdadeiro arsenal de relógios estragados em casa. Faça uma campanha para que os educandos tragam essas peças que normalmente não tem nenhum valor em casa. Essas "sucatas" serão de grande utilidade para o ensino da leitura de horas. Você pode retirar o vidro e deixar os ponteiros à mostra, para que os estudantes possam manipulá-los. O simples fato de o estudante perceber que cada vez que ele dá um giro completo com o ponteiro grande e o ponteiro pequeno muda de lugar é um grande aprendizado.

Nós não podemos esquecer que o relógio, antes de ser um objeto didático-pedagógico, é um objeto cultural. Lembra-se do primeiro módulo quando falamos que a escola se apodera de determinados objetos culturais em prol do desenvolvimento da aprendizagem? Portanto, trazer o relógio para a sala de aula é favorecer a aprendizagem da leitura de horas e muito mais do que isso.

Lembramos, entretanto, que a leitura de horas deve acontecer a partir do 2º ano, mas isso não é uma regra geral, muitas vezes crianças de 1º ano já estão preparadas para esta leitura, da mesma forma que é possível encontrar adolescentes de 5º e 6º anos que não sabem ler horas em relógios analógicos. Aprender a fazer a leitura de horas depende de uma vivência com o objeto, por isso é fundamental que, além de construir relógios como nas propostas nossas e suas feitas acima, os estudantes tenham acesso ao relógio. É usando o relógio que a criança vai aprender a fazer a leitura.

A partir do aprendizado da leitura das horas, nós temos que ver como a criança vai utilizar este conhecimento para se situar no tempo e organizar sua vida diária. É essencial que a escola resgate o uso da agenda. Não dá mais para conceber que as crianças que vêm da educação infantil, participando da organização do trabalho pedagógico e, ao chegar no ensino fundamental, isto não lhes é mais permitido. Por que não se faz mais as rodinhas de discussão? O que está por trás disto? Ousamos afirmar que o que está por trás disto é aquela velha obsessão pelo conteúdo, o mais importante é sempre o conteúdo e não o currículo como um todo. Se nós compreendermos que o currículo aqui é entendido como toda a trajetória escolar e não se resume à lista de conteúdos, portanto, tem como pressuposto o desenvolvimento de habilidades e competências, podemos afirmar que a manutenção dessas práticas da educação infantil, em boa medida, favorece a discussão, o planejamento e a organização do tempo, habilidades fundamentais para qualquer ser humano no exercício de sua cidadania.

A partir da organização e do planejamento do tempo nas rodinhas de discussão, você deve delegar a alguns estudantes, todos os dias, a responsabilidade pela organização e cronometragem do tempo das atividades diárias. Note, professor(a), que muitas vezes a escola e a família cobram do estudante responsabilidade em relação a organização do seu tempo, sem, todavia, oportunizar que ele seja partícipe desta experiência de planejar e organizar tempos.

É importante que você promova em sala de aula discussões sobre a utilização e o aproveitamento racional do tempo. Será que o estudante tem seus tempos extra-escolares organizados?

Além da construção da agenda escolar diária, a escola deve ser o espaço de construção da administração da vida escolar do estudante. Nos anos iniciais os estudantes têm dificuldade de organização do tempo. Observe que o desenvolvimento desta competência não se resume à vida escolar. É importante que você resgate a importância da agenda pessoal, como forma de o estudante organizar a sua rotina escolar e social de forma geral, além de ser importante instrumento de registro e memória de vida.

É importante que os estudantes percebam a riqueza cultural e matemática contida nas agendas. Como fazer isto? Você pode pedir que os estudantes tragam para a sala de aula agendas velhas suas ou de seus pais. Mas que riqueza é esta? Nas agendas podemos encontrar o ano em curso, o ano anterior e o ano seguinte, os dias das semanas, sábados, domingos, feriados nacionais e religiosos, a marcação das horas, a quantidade de dias do mês, estações do ano, fases da lua, sistema DDD e DDI, tabela de conversão de medidas, mapas, fusos horários, moedas e até indicações em outras línguas.



Esta exploração da agenda pode e deve suscitar discussões sobre o conhecimento de outros conceitos, como, por exemplo, o que são fusos horários. Você deve estar se perguntando: fusos horários nos anos iniciais? Por que não? Você não vai fazer transformações, mas eles podem compreender o que é um fuso horário numa situação concreta, como em um jogo da seleção brasileira lá no Japão.

Esse olhar sobre os diferentes tipos de agendas é importante para que o estudante reconheça o que elas têm de invariantes, ou seja, o que não muda de uma agenda para outra.

Você, que é professor(a) da educação infantil, sabe que o estudo do tempo nesta fase é muito importante e deve ficar atento para a forma como o estudante descobre, por exemplo, os dias da semana. É por meio das rotinas, tanto da semana como de fim de semana, impostas pelos adultos, que a criança começa a construir a sua noção de tempo e também a sua autonomia. Assim ele vai descobrir o que é um sábado e porquê é um sábado.

A escola deve respeitar as diversas dimensões do tempo do estudante. A organização do tempo escolar é toda controlada? Como se dá esse controle? Quem faz esse controle? O tempo psicológico do estudante é respeitado? A escola tem a sensibilidade de organizar o tempo escolar com atividades diversificadas de forma que o estudante não passe quatro ou cinco horas sentado? A escola procura administrar o tempo de forma que todos tenham direito a voz e saibam a hora de falar, a hora de escutar? Veja que o estudo do tempo também passa pela dimensão do respeito ao outro, ao direito do outro e isso é muito mais que fazer leitura de hora, passa pela formação integral do ser humano. A escola procura respeitar o tempo de construção do estudante que é ímpar e, portanto, não pode ser comparado com outro, apenas com ele mesmo? A escola respeita o tempo do estudante fora da sala de aula? Muitas vezes a família e a escola, em nome de uma pseudoqualidade, impõe uma rotina escolar para o estudante que extrapola os muros da escola, esquecendo que a criança precisa de espaço e tempo, para brincar e para construir relações sociais outras.

Professor(a), outra questão a ser considerada é que, para as crianças pequenas, a idade é um conceito abstrato, por isso sugerimos que você construa a linha de vida com elas. É importante que a escola seja espaço de construção de diversas linhas de tempo. Quando o estudante nasceu? Que idade tinham os pais? Tinha irmãos, tios, avós? Com que idade? Hoje quantos anos tem ele e seus familiares? Nesta linha da vida ele deve ir registrando, ano a ano, a sua idade e a idade de seus familiares. A partir desta linha da vida podem surgir situações que devem ser problematizadas, como por exemplo: daqui a quantos anos ele terá a idade do seu pai?

A construção da linha da vida do estudante requer de nós professores um alto grau de sensibilidade, pois nos dias atuais o núcleo familiar pode não ser composto por pai, mãe e filhos, por isso, professor(a), você deve conhecer a história de vida de seus estudantes, afinal, em sala pode haver estudantes que não conhecem seus pais biológicos ou que não conheçam a sua história pessoal.

Ainda construindo linhas de tempo, você pode pedir que os estudantes reconstruam a história da escola, quando foi fundada, quais foram os diretores, quantos estudantes teve a cada ano, se foi



reformada.

Outras linhas de tempo podem ser construídas integrando várias áreas do conhecimento. Você pode propor uma linha para a história das grandes invenções da humanidade, para a história da sua cidade, história da música brasileira, entre várias outras situações. Perceba que você pode investigar qual o centro de interesse da turma e propor projetos de linha de tempo.

Você pode, também, propor aos estudantes a exposição de objetos antigos e trazer pessoas idosas para serem entrevistadas, a fim de que eles percebam a dinamicidade do tempo e da construção humana.

Conclusão

Para concluir, gostaríamos de citar nosso grande educador Paulo Freire (2001, p.83)

O que importa fundamentalmente à educação, contudo, como uma autêntica situação gnosiológica, é a problematização do mundo trabalho, das obras, dos produtos, das idéias, das convicções, das aspirações, dos mitos, da arte, da ciência, enfim, o mundo da cultura e da história, que, resultando das relações homem-mundo condicionam os próprios homens, seus criadores. Colocar este mundo humano como problema para os homens significa propor-lhes que 'ad-mirem', criticamente, numa operação totalizada sua ação e a de outras sobre o mundo.

Professor(a), chegamos ao fim desse fascículo, mas não ao fim da sua, da nossa viagem. Esperamos que o ponto final abaixo seja apenas um princípio de outra jornada que você pode escolher ou não. Portanto, o limite é aonde você quer chegar, porque a decisão de como continuar a construção diária do saber com seus estudantes é sua e deles. Experimente com eles o que propomos e depois escolham. Temos certeza de que ninguém irá querer retornar ao ponto de partida.

Referências

- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1998.
- FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação**. 4.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- _____. **Extensão ou comunicação?** 11. ed. Tradução de Rosisca Darcy de Oliveira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.
- FREIRE, Paulo & SHOR, Ira. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. 9. ed. Tradução de Adriana Lopez, revisão técnica de Lólio Lourenço de Oliveira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.
- KAMII, Constance. **A criança e o número**. Campinas: Papirus, 1986
- MUNIZ, Cristiano A. **Os números decimais**. Módulo do Projeto Um Novo Currículo de Matemática de 1ª a 8ª Séries. Dep. de Matemática, UnB, 1987.
- _____. **Educação e linguagem matemática**. Módulo I de Educação Matemática do PIE – Curso de Pedagogia para professores em início de escolarização – FE, UnB, 2001.
- PAIS, Luiz C. et al. **Educação matemática**. São Paulo: EDUC-PUC-SP, 2000.
- PIAGET, Jean. **O julgamento moral na criança**. São Paulo: Mestre Jou, 1977.
- PIAGET, Jean & GARCIA, R. **Psicogênese e história das ciências**. Editora Dom Quixote.
- POINCARÉ, Henri. **La valeur de la science**. Paris: Flammarion, 1970.
- ROGERS, Carl R. **Tornar-se pessoa**. Lisboa: Moraes Editora, 1961.
- VIGOTSKI, Levy S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.
- VIGOTSKI, Levy S. **Obras escogidas – fundamentos de defectologia**. Madri: Visor Distribuidora S A, 1997.
- _____. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- VILLAS BOAS, Benigna M. F. **Bases pedagógicas do trabalho escolar**. Módulo I do PIE – Curso de Pedagogia para professores em início de escolarização – FE, UnB, 2002.

