Caderno de Formação

Formação de Professores

Bloco 02 - Didática dos Conteúdos

Volume 7

UNIVESP

unesp

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
CADA VEZ MELHOR

São Paulo
CULTURA ACADÊMICA
Editora
2012

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
Rua Quirino de Andrade, 215 - CEP 01049-010 - São Paulo - SP
Tel.(11) 5627-0245
www.unesp.br

UNIVESP - UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia
Rua Bela Cintra, 847 - Consolação
CEP: 01014-000 - São Paulo SP
Tel. (11) 3218 5784

PROJETO GRÁFICO, ARTE, ILUSTRAÇÃO E DIAGRAMAÇÃO
Lili Lungarezi
NEaD - Núcleo de Educação a Distância

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Governador
Geraldo Alckmin

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Secretário
Paulo Alexandre Barbosa

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Vice-Reitor no Exercício da Reitoria
Julio Cezar Durigan

Chefe de Gabinete
Carlos Antonio Gamero

Pró-Reitora de Graduação
Sheila Zambello de Pinho

Pró-Reitora de Pós-Graduação
Marilza Vieira Cunha Rudge

Pró-Reitora de Pesquisa
Maria José Soares Mendes Giannini

Pró-Reitora de Extensão Universitária
Maria Amélia Máximo de Araújo

Pró-Reitor de Administração
Ricardo Samih Georges Abi Rached

Secretária Geral
Maria Dalva Silva Pagotto

FUNDUNESP - Diretor Presidente
Luiz Antonio Vane

CULTURA ACADÊMICA Editora
Cultura Acadêmica Editora
Praça da Sé, 108 - Centro
CEP: 01001-900 - São Paulo-SP
Telefone: (11) 3242-7171

Pedagogia Unesp/Univesp

Sheila Zambello de Pinho
Coordenadora Geral e Pró-Reitora de Graduação

Edson do Carmo Inforsato
Coordenador Pedagógico

Klaus Schlünzen Junior
Coordenador de Mídias

Lourdes Marcelino Machado
Coordenadora de Capacitação

CONSELHO DO CURSO DE PEDAGOGIA

Edson do Carmo Inforsato
Presidente

Celestino Alves da Silva Junior

Lourdes Marcelino Machado

Gilberto Luiz de Azevedo Borges

Alonso Bezerra de Carvalho

Sonia Maria Coelho

Gustavo Isaac Killner

Rosângela de Fátima Corrêa Fileni

Ilíada Pires da Silva

SECRETARIA

Roseli Aparecida da Silva Bortoloto

NEaD - Núcleo de Educação a Distância / UNESP

Klaus Schlünzen Junior
Coordenador Geral

TECNOLOGIA E INFRAESTRUTURA

Pierre Archag Iskenderian
Coordenador de Grupo

André Luís Rodrigues Ferreira
Guilherme de Andrade Lemeszenski
Marcos Roberto Greiner
Pedro Cássio Bissetti
Rodolfo Mac Kay Martinez Parente

PRODUÇÃO, VEICULAÇÃO E GESTÃO DE MATERIAL

Eliane Aparecida Galvão Ribeiro Ferreira
Elisandra André Maranhe
Liliam Lungarezi de Oliveira
Márcia Debieux de Oliveira Lima
Pamela Gouveia
Valter Rodrigues da Silva

ADMINISTRAÇÃO

Sueli Maiellaro Fernandes
Jessica Papp
João Menezes Mussolini
Suellen Araújo

Prezados Alunos

Entramos no terceiro ano do primeiro Curso de Pedagogia na modalidade semi presencial oferecido pela Unesp em parceria com a Univesp. Em mais de meio caminho percorrido, podemos nutrir esperanças de completá – lo com êxito. Os dados de que dispomos sobre suas realizações são animadores: as atividades, tanto as presenciais quanto as virtuais, estão sendo cumpridas com rigor e com qualidade. Nossos materiais didáticos mantêm –se em um nível de excelência correspondente ao prestigio da Unesp e tem sido avaliados como ótimos guias para as atividades que, sem dúvida, são enriquecidas e complementadas com a experiência e a competência dos nossos formadores.

Se no bloco 1 com as 1050 horas cumpridas procuramos abordar os assuntos conformadores do preparo de um profissional da educação, com este bloco 2 em curso, nas suas 1440 horas, estamos nos empenhando para que os nossos licenciandos adquiram um domínio amplo e atualizado das várias áreas de conteúdo que englobam o ensino básico, atrelado a um domínio das metodologias didáticas que são necessárias para ensinar nossas crianças a se inserirem com firmeza no mundo da leitura, da escrita e da interpretação criteriosa dos fatos da vida e do mundo natural.

A Pro-Reitoria de Graduação tem desenvolvido sua atuação sempre no sentido de garantir a boa formação aos nossos alunos, compromissada com um processo de ensino- aprendizagem que torne os profissionais competentes no conhecimento e profundamente éticos nas suas realizações. Isto se aplica tanto aos cursos presenciais quanto aos cursos cujas partes são feitos a distância, todos são da Unesp e é com o seu selo de qualidade que temos compromisso.

Portanto desejamos a todos que aproveitem esse material para que ele contribua como mais uma etapa importante da sua formação.

Sheila Zambello de Pinho

Carta ao Aluno

Mensagem da coordenação

Todo o programa de estudos se desenvolve sobre um currículo. Embora árido no termo em si, ele significa, em uma acepção fértil, o conjunto de experiências ordenadas pelas quais deve passar o aprendiz ao longo do curso que, se transcorrer como o esperado, lhe possibilitará o domínio de conhecimentos necessários para o exercício de atividades importantes na sociedade. Necessários mas não suficientes, uma vez que uma formação nunca se completa porque ela é realizada pela e para a sociedade humana que, como a natureza, é dinâmica e desafiadora.

Este curso de Pedagogia Unesp/Univesp foi planejado de forma a ter um currículo que possibilitasse aos alunos passarem por experiências as mais diversas e necessárias para que se certificassem como pedagogos hábeis e versáteis e, principalmente, valorosos em humanidade. O caderno de cada disciplina é parte substancial deste currículo. Para a sua elaboração fizemos questão de contar com autores devidamente qualificados, reconhecidos nas suas áreas de atuação e com uma equipe de profissionais que cuidasse com esmero da parte técnica dele. Nossa avaliação até aqui, baseada em dados concretos extraídos de vários segmentos da área pedagógica, é a de que temos conseguido obter um material , em termos de conteúdo formativo e de apresentação gráfica, de boa qualidade, compatível com a excelência almejada por nossa instituição, a Unesp. Nem por isso temos nos acomodado, pois a cada edição de novo caderno tentamos melhorar em aspectos que nos são sugeridos por essas próprias avaliações.

Assim como as demais partes do nosso currículo apenas serão cumpridas se houver a correspondência de todos os que o fazem acontecer na prática, alunos e professores, estes cadernos também só terão efetividade curricular se todos os completarem com seus empenhos referenciados no compromisso com a sua própria formação.

Nem sempre o esperado é cumprido, mas acreditamos que mesmo para o inesperado há, como disse o poeta, imensos caminhos.

Klaus Schlünzen Junior

Edson do Carmo Inforsato

Sumário

Bloco 02 - Didática dos Conteúdos - Vol. 07

Conteúdos e Didática de Matemática

Sumário

Conteúdos e Didática de Matemática

Equipe de autores:

Marcelo de Carvalho Borba

- Professor Livre Docente da Unesp de Rio Claro-SP e especialista em educação matemática.

Kátia Stocco Smole

- Coordenadora do Mathema, Doutora e mestre em educação com área de concentração em ensino de ciências e matemática pela
- FEUSP. Foi uma das autoras dos PCNEM e PCNEM+ da Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.

Rubia Barcelos Amaral

- Professora da Faculdade de Ciências Aplicadas do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática - UNICAMP.

Introdução

Ensinar Matemática é uma das muitas metas da escola básica, no entanto, é importante pensar com cuidado o que isso significa.

Por anos seguidos, a Matemática escolar foi confundida com uma linguagem cheia de símbolos e regras de uso desses símbolos, ou então associada com operações entre números e as aplicações dessas operações em situações do cotidiano.

Felizmente, nas últimas décadas, especialmente a partir da publicação dos PCNs do MEC em 1998, a Matemática ganhou um papel importante para a formação dos alunos, ampliando seu caráter instrumental e aplicado. De fato, no dia-a-dia de muitas escolas, o ensino da Matemática já ultrapassou a ênfase na memorização, o treinamento intensivo nos algoritmos e a resolução de problemas artificiais aos alunos.

Sem dúvida, sabemos que é importante que o ensino da Matemática na escola propicie a quem aprende uma visão dessa disciplina no seu aspecto científico, com características próprias de pensar e de investigar a realidade e com linguagem específica para descrever essa realidade, sem que, no entanto, impeça a percepção das formas de aproximação com as demais Ciências Humanas e da Natureza, para que juntas possam desenvolver seus modelos e analisar informações.

Isso traz conseqüências para o ensino, pois as atividades propostas nas aulas de Matemática devem buscar desenvolver não apenas os procedimentos e conceitos matemáticos, como também conter estratégias que permitam o desenvolvimento de habilidades de pensamento como, por exemplo, a busca por informações, a análise de possibilidades, o levantamento e a testagem de hipóteses, a tomada de decisões e mesmo a construção de argumentações. Nesse sentido, as aplicações ultrapassam os cálculos em situações cotidianas, ganhando a forma de análise crítica das questões do mundo que podem ser respondidas ou transformadas por meio do pensamento e do conhecimento matemático.

Sem diminuir a importância do desenvolvimento da linguagem característica da Matemática, devemos compreender que ela é mais que números e algoritmos de cálculo, e percebê-la como produção, leitura e interpretação de códigos e nomenclaturas, desenhos, símbolos, algoritmos, fórmulas e gráficos. O que significa que, desde os primeiros anos escolares, cabe à escola promover situações de ensino e aprendizagem em Matemática que desenvolvam no aluno a capacidade de analisar, julgar, tomar decisões, identificar e enfrentar situações-

-problema. Somente desse modo, os alunos poderão perceber o papel que a Matemática tem na sua vida, bem como no desenvolvimento social, científico e tecnológico da humanidade.

Na busca por formas de ensinar Matemática de modo mais efetivo, o Brasil tem desenvolvido inúmeras linhas de pesquisa em Educação Matemática. Tais pesquisas, ao longo do tempo, tornaram-se verdadeiras tendências, seja na organização das práticas de ensino de Matemática ou mesmo na elaboração de parâmetros para a construção de programas de ensino pelos educadores.

Por que existem tendências em Educação Matemática?

No início de 2011, a revista *Pátio-Ensino Fundamental* (ano XV, fevereiro/abril de 2010, v. 57) publicou um número inteiro dedicado ao ensino de Matemática, com uma pergunta que se propunha a gerar debates: *Por que essa disciplina é um problema no ensino brasileiro?* Diversos autores tentaram responder à pergunta, apontando formas de superar a distância que separa a Matemática de boa parte dos alunos. A internet foi apontada como um possível aliado para diminuir esse fosso, e até mesmo os contos de fadas foram vistos como uma forma metafórica de relacionar a Matemática com a experiência dos estudantes. Outra questão importante que foi debatida é que quem começa a ensinar Matemática para o aluno é o professor das séries iniciais que não teve formação específica em Matemática e, muitas vezes, escolheu fazer Pedagogia, entre outros motivos, por não gostar de Matemática. Assim, muitas vezes, quem primeiro ensina Matemática tem também uma relação problemática com esta disciplina e é possível que os alunos intuam isto.

A publicação de números especiais, em revista para professores, sobre Educação Matemática é algo recorrente. Há também congressos e mesmo uma sociedade científica organizada em torno do tema: a SBEM-Sociedade Brasileira de Educação Matemática (www.sbem.com.br).

Vivemos uma contradição no que diz respeito ao ensino e à aprendizagem da Matemática em nossas escolas. Por um lado é sabida a importância da Matemática para desenvolver formas de pensar e como linguagem ligada ao desenvolvimento científico, tecnológico e social. Por outro, os alunos brasileiros têm dificuldade em resolver questões elementares que envolvem Matemática, e têm mostrado baixa habilidade de pensamento matemático.

Na tentativa de superar os problemas em torno da Matemática desenvolvida na escola, são realizadas pesquisas e publicações sobre formas de ensinar Matemática, como os alunos aprendem Matemática e tendências em Educação Matemática. Mas o que são tendências em Educação Matemática?

Em nossa acepção, elas representam respostas, esboços de respostas, ou movimentos para lidar com a falta de relevância da Matemática para muitos alunos e para alguns professores. Assim, alguns tentam responder a esta crise através de RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS. Segundo essa tendência, pesquisada por Onuchic e Alevatto (2005) e Smole e Diniz (2001), entre outros, a construção do conhecimento matemático se baseia no enfrentamento de situações problema, isto é, situações abertas, que não possuem solução evidente e exigem que o resolvedor combine seus conhecimentos e se decida pela forma de usá-los em busca da solução. Enquanto resolve o problema, o aluno pensa matematicamente e amplia seus conhecimentos matemáticos.

Já outros, utilizam a MODELAGEM como uma resposta. Nesta tendência, é proposto que os alunos se envolvam na escolha de um tema para estudar, e os professores os ajudem a relacionar este tema com Matemática. Esta tendência tem suas raízes na Matemática Aplicada, área da Matemática preocupada em, por exemplo, modelar problemas como vazamentos de óleo no mar na busca de uma diminuição do dano ambiental provocado pelo acidente. Esta prática foi adaptada para a Educação por autores como Bassanezzi (2002) e Biembegut e Hein (2002), mas manteve o nome original: Modelagem Matemática de um fenômeno.

Ainda, outros propõem que a TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO, através do uso de computadores, calculadoras, internet, etc seja uma possível saída para o desinteresse dos alunos em relação à Matemática, conforme já aludido anteriormente. Neste caso, educadores matemáticos, tais como Borba e Penteado (2001), Zulatto (2010), apostam que investigações interessantes podem ser geradas pelos alunos, já que softwares e calculadoras permitem que eles lidem com problemas que não poderiam, se as tecnologias não estiverem disponíveis. Estes autores sugerem que os softwares permitem que a formalização de ideias matemáticas seja precedida por "experimentação" feita anteriormente no software.

Dentro desta tendência, uma "sub-tendência" parece emergir ao valorizar o uso da internet em Educação Matemática. Esta tendência, ainda em fase de formação, advoga que a internet seja utilizada não só como fonte de informação, como já é largamente utilizada em diversas disciplinas, mas também para que os alunos possam pensar em Matemática de forma multimodal, utilizando novas formas de expressão que envolvem a escrita usual, a linguagem matemática, desenhos, vídeos e animações. A internet seria também um *locus* de valorização das produções dos alunos, já que trabalhos em formação poderiam ser publicados em sítios de internet voltados para isso.

ETNOMATEMÁTICA tem sido, talvez, no Brasil, a tendência mais popular, especialmente a partir dos trabalhos de D´Ambrósio (2001). Dentro desta perspectiva procura-se vincular à Matemática escolar, práticas e pensamentos matemáticos de diversos grupos culturais e não só dos matemáticos profissionais. Espera-se, assim, dos alunos que tenham a possibilidade de ver suas diversas origens culturais presentes em sala de aula.

DIDÁTICA DA MATEMÁTICA é outra tendência de pesquisa. Educadores Matemáticos tais como Gui Brusseau e Gerard Vergnaud, desenvolveram um modo próprio de ver a Educação centrada na questão do ensino da Matemática. Vários pesquisadores no Brasil tais como Machado (2002), Pais (2005) e Almouloud (2010), adotam alguma versão dessa tendência ao trabalhar com concepções dos alunos e com formação de professores, entre outros temas.

Você deve estar pensando: mas afinal para que as tendências? E no que elas podem contribuir com o trabalho na escola?

Esperamos que as tendências possam ajudar a quebrar o círculo vicioso, em que os professores, alunos, pais e sociedade em geral perpetuam a cultura de dizer que Matemática é difícil, Matemática é ruim, etc. Temos que quebrar essa cultura transversal que permeia diversos setores da sociedade. As tendências são movimentos, para abordar um problema complexo. Como em qualquer problema deste tipo, não há resposta simples e, muitas vezes, ao se buscar uma resposta, o problema já “se deslocou” porque alunos, escolas, e ambiente social estão em permanente transformação.

Muitos veem a Educação Matemática como voltada apenas para o desenvolvimento de metodologias de ensino e aprendizagem. Isto é muito importante e, certamente, há estudos e produtos desenvolvidos neste sentido. Mas não é só isso, há também projetos sendo desenvolvidos que exploram novas possibilidades, muitas vezes, fora da sala de aula para que, depois, cheguem até este espaço escolar, ou estudam as razões para a rejeição à Matemática e também como superá-la.

LEITURA COMPLEMENTAR

Para saber mais sobre as diversas tendências em Educação Matemática você pode consultar:

ASSANEZZI, R. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBEGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2000.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

D´AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

MACHADO, S. D. A. (Org.). **Educação matemática**: uma introdução. São Paulo: EDUC, 2002.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.) **Educação matemática** – pesquisa em movimento. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 213-231.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SMOLE, K.; DINIZ, M. I. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ZULATTO, R. B. A. Aprendizagem matemática colaborativa em um curso online de formação continuada de professores. In: ALLEVATO, N. S.; JAHN, A. P. (Org.). **Tecnologias e educação matemática**: ensino aprendizagem e formação de professores. Recife: SBEM, 2010, v. 7, p. 125-144

VISÃO GERAL DA DISCIPLINA

"Antes eu não gostava de Matemática, mas agora a professora joga, conta história e deixa a gente falar né? Então é bem mais divertido, eu estou gostando mais".

Pedro, 9 anos.

Neste módulo, pretendemos analisar com você as muitas formas de ensinar e aprender Matemática. Para isso, planejamos as aulas, os textos e as atividades de modo que você amplie seus conhecimentos a respeito da Matemática (para poder ensinar bem, é preciso conhecer aquilo que se ensina) e, também, para que você compreenda como se dá a aprendizagem dos conceitos matemáticos pela criança.

Esta disciplina se organizará segundo os eixos ou blocos de conteúdos previstos para o ensino infantil e fundamental, quais sejam: números e operações, grandezas e medidas, espaço e forma, e tratamento da informação, não necessariamente nesta ordem. Em cada uma das fases do módulo, procuraremos abordar, de forma aprofundada, um dos eixos, mostrando a conexão entre eles e direcionando atividades para você realizar presencial ou virtualmente. Nessas atividades, objetivamos que você reflita sobre: conteúdos básicos do eixo; como os alunos aprendem; formas de avaliar e planejar suas aulas; bem como a relação de cada eixo com as avaliações de larga escala (SARESP e Prova Brasil), parâmetros curriculares e o programa nacional de avaliação do livro didático.

Os eixos ou blocos organizadores

Entre os muitos desafios que se colocam na organização da Matemática escolar está sem dúvida a escolha daquilo que se deseja que os alunos aprendam. No entanto, é preciso cuidado e critérios nessa seleção de modo que, para além da aprendizagem específica da disciplina, os alunos desenvolvam formas cada vez mais amplas de compreensão da Matemática, de suas formas de pensar e de interpretar a realidade em que se inserem por meio daquilo que aprendem nas aulas.

Um primeiro critério de escolha dos conteúdos da aprendizagem matemática é garantir a quem aprende o acesso amplo aos diversos campos do conhecimento matemático: numérico, algébrico, métrico, geométrico e probabilístico.

Um segundo critério diz respeito aos temas selecionados terem relevância científica e cultural, com um potencial explicativo que permita ao aluno conhecer o mundo e desenvolver sentidos estéticos e éticos em relação a fatos e questões desse mundo.

Consideramos importante, também, evitar a quantidade excessiva de nomenclatura, de modo que cada assunto desenvolvido tenha foco em sua ideia mais nuclear, não se perdendo em características periféricas. O que importa mais: que os alunos compreendam o conceito de frações ou que nomeiem frações próprias, impróprias e aparentes? Este exemplo ilustra o que desejamos enfatizar neste critério.

Finalmente, um quarto critério de seleção de conteúdos é a necessidade de que eles favoreçam ao aluno o estabelecimento de articulações lógicas entre diferentes ideias e conceitos, visando garantir uma maior significação para a aprendizagem, possibilitando a ele a ampliação de competências e habilidades.

Esses critérios estão aliados à intenção de permitir ao aluno que avance em seus conhecimentos a partir do ponto em que está, ou seja, daquilo que aprendeu na primeira metade da escola fundamental.

A partir dos PCNs de 1998, foram escolhidos quatro grandes blocos ou eixos organizadores do ensino e da aprendizagem da Matemática na escola fundamental. Cada um desses eixos é um campo de interesse com organização própria em termos de linguagens, conceitos e, especialmente, habilidades e objetos de estudo.

Números e operações têm como um de seus objetos de estudos os diferentes campos numéricos e as operações entre eles, indo desde os naturais e o sistema de numeração decimal, até as frações e os decimais.

O segundo eixo, Espaço e forma, tem como objeto de estudo as formas planas e não planas, suas representações na forma de desenhos, planificações, modelos, objetos do mundo real e também as noções relativas à posição, e localização de figuras, aos deslocamentos no plano e sistemas de coordenadas. Destaca-se, ainda, a importância das transformações geométricas, nomeadamente as simetrias.

O terceiro eixo, Grandezas e Medidas, permite uma melhor compreensão de alguns dos problemas que favoreceram a ampliação dos campos numéricos, fornecendo contextos para analisar a interdependência entre grandezas e a compreensão de conceitos relativos ao espaço e à forma. O objeto de estudo desse eixo é composto por diferentes grandezas (comprimento, capacidade, massa, volume, tempo, superfície), e as formas de mensurar essas grandezas. Esse eixo tem ainda ligações estreitas com outras áreas do conhecimento, tais como as medidas em Ciências da Natureza, Física, Química e Biologia, os estudos de tempo em História e de escalas, e densidade demográfica em Geografia.

O quarto eixo, Tratamento da informação, tem como objeto de estudo informações qualitativas e/ou quantitativas, tabelas, gráficos, frequências e medidas estatísticas bem como noções de probabilidades. Neste eixo também, são fortes as relações com outras áreas, especialmente no que diz respeito ao estudo de tendências e fenômenos sociais.

Precisamos compreender que a decisão pela organização do ensino de Matemática em eixos é uma opção didática que envolve uma concepção de ensino e aprendizagem contraposta à tendência de um ensino fragmentado, ou seja, que prioriza a aritmética, ignorando ou dando pouca ênfase às demais. Em outras palavras, por detrás desta opção, está uma preocupação em garantir formas diversas de aprender a partir de uma visão menos fragmentada do ensino e da aprendizagem da Matemática escolar. Esta visão embasada por uma concepção de ensino e aprendizagem interfere diretamente na forma como são planejadas as aulas, na escolha da perspectiva metodológica e na forma de avaliar o processo de ensinar e aprender.

Nesta disciplina, nós desenvolveremos os blocos ou eixos cuidadosamente nas aulas. Em cada um deles, exploraremos as noções e conceitos que os alunos da Educação Infantil e dos anos iniciais da escola básica precisam aprender. Trataremos ainda de:

- aspectos relativos a recursos diversos para ensinar (jogos, computador, calculadora, materiais diversos, livros de histórias infantis, entre outros);
- planejamento das atividades;
- avaliação;
- o que dizem os parâmetros curriculares;
- como o tema aparece no Saresp, no SAEB e no guia do PNLD (Programa Nacional do Livro Didático).

Visão Geral da Disciplina

O que desejamos com essa disciplina é que você:

- Discuta os fundamentos pedagógicos e epistemológicos do ensino e da aprendizagem da Matemática.
- Analise formas de ensinar e aprender Matemática.
- Reflita sobre os quatro eixos organizadores do ensino e da aprendizagem da Matemática na escola, quais sejam: números e operações; espaço e forma; grandezas e medidas; e tratamento da informação.
- Reflita sobre o papel do planejamento e da avaliação no ensino e na aprendizagem da Matemática.

Critérios de avaliação

A avaliação será realizada ao longo de todo o período em que durar nosso estudo. Para ter bons resultados de aprendizagem, nós esperamos que você:

- Participe das aulas porque sem frequência fica difícil acompanhar o desenvolvimento do aluno;
- Realize as propostas de atividades (problemas, leituras complementares, participação nos fóruns, elaboração de textos etc.) no tempo em que elas estão previstas;
- Tenha envolvimento nas discussões, apresente dúvidas, aprendizagens, conhecimentos de modo que se perceba seu envolvimento com a proposta.

O material do curso

Organizamos a proposta de Matemática em quatro fascículos integrados. Em cada fascículo, abordaremos um dos eixos. Nos fascículos haverá textos e atividades que organizamos em seções. Veja o objetivo de cada uma delas:

ATIVIDADES: uma seção destinada a atividades, exercícios e problemas que visam aprofundar seu conhecimento sobre o tema em estudo especialmente no que se refere ao conhecimento matemático.

ATIVIDADES COMPLEMENTARES: nessa seção trazemos propostas de estudo, visando revisar, apresentar ou aprofundar uma técnica, um assunto ou mesmo uma reflexão relacionada ao tema estudado.

LEITURAS COMPLEMENTARES: item constituído por indicações de leituras para você ampliar seus conhecimentos. Nele você encontra textos, livros, vídeos e sites que podem ajudar a saber mais a respeito do tema em estudo.

PARA LER COM OS ALUNOS: são sugestões de livros de histórias infantis que se relacionam ao tema do eixo e que podem ser explorados em uma proposta integrada entre Matemática e Língua Portuguesa.

Desejamos que, ao longo do curso, você se envolva com as propostas, com os assuntos estudados e que aprenda bastante sobre ensino e aprendizagem da Matemática.

Bom trabalho

Agenda da Primeira Semana

De 23/04/2012 a 29/04/2012

Tomemos como princípio, tanto na escola como na família, não ensinar às crianças e aos jovens a memorização mecânica de regras e fórmulas. Façamos isso sim o maior esforço possível para acostumá-los a pensar com prazer e consciência. (E.I. Ignátiev, matemático russo, 1911)

Caros alunos!

Iniciamos, hoje, mais um componente curricular em nosso Curso de Pedagogia Semipresencial da UNESP/UNIVESP. Trata-se da disciplina D20 – "Conteúdos e Didática de Matemática".

Normalmente, toda vez que estudamos sobre Matemática e seu ensino, começamos por números e operações. Todavia, nós optamos por iniciar com outro eixo ou bloco organizador da Matemática escolar, denominado de Tratamento da Informação pelas seguintes razões:

- Suas noções são importantes para a cultura matemática geral, inclusive desejáveis para os cidadãos que precisam ter capacidade de leitura e interpretação de tabelas e gráficos que aparecem com frequência nos meios de comunicação.
- Seu estudo auxilia no desenvolvimento de raciocínio crítico baseado na valorização de evidências objetivas e na análise de possibilidades.
- Oferece ferramentas e métodos para lidar com incertezas.
- Ajuda a constituir uma visão crítica para analisar bons e maus argumentos presentes no nosso cotidiano, e distinguir procedimentos estatísticos de informações abusivas e viciadas.
- Há possibilidade de uso da temática desse eixo em relação com outros módulos do curso.
- Favorece a integração mais imediata de recursos da tecnologia (calculadora e computador) nesse módulo.

Expectativas de aprendizagem

Ao realizar as atividades previstas nós esperamos que, com relação a esse eixo, vocês:

- Conheçam diferentes tipos de gráficos e a forma de construí-los com recursos diversos.
- Calculem porcentagem de formas diversas.
- Entendam noções básicas de probabilidade.
- Analisem o que caracteriza e compõe o Tratamento da Informação (TI), assim como seu papel na formação matemática dos alunos.
- Percebam a função social que ele tem e o motivo de sua valorização nas propostas curriculares.
- Elaborem as linhas gerais do planejamento para desenvolver TI na Educação Infantil e nos anos iniciais da escola básica.
- Distingam formas de abordagem e saibam quais recursos podem ser utilizados em aulas de TI.
- Tenham clareza de como se dá a avaliação da aprendizagem nesse eixo.

Recursos necessários

Além do material do próprio curso, é interessante que vocês tenham: jornais e revistas para pesquisar; dois dados convencionais; calculadora (pode ser a do computador); tesoura; cola; régua; dicionário; e computador com internet.

As atividades desenvolvidas serão distribuídas ao longo de encontros presenciais e períodos virtuais. Durante esta primeira semana, vocês poderão entregar suas atividades, sem descontos em nota, até domingo, dia 29 de abril de 2012, às 23h55. As atividades entregues, fora do prazo estabelecido, entrarão no período de recuperação de prazos que termina no dia 13 de junho de 2012, às 23h55, e terão suas notas avaliadas com descontos (consultem o Manual do Aluno). Atividades entregues, após esse prazo, não serão avaliadas. Por isto, aconselhamos que não deixem para postar suas atividades de última hora.

Lembrem-se de que as atividades presenciais deverão ser publicadas até o final da aula.

Na medida do possível, procurem iniciar as aulas presenciais retomando os conteúdos estudados durante os períodos virtuais. Se tiverem dúvidas sobre os conteúdos apresentados, aproveitem o *Fórum 01 – Esclarecendo as dúvidas*, para esclarecê-las com seus orientadores e colegas. Este fórum ficará aberto durante toda a disciplina.

Material Complementar: Para facilitar a realização das atividades, trabalharemos com arquivos editáveis que estarão disponibilizados no Material de Apoio. Além desses arquivos, teremos também nessa ferramenta, arquivos chamados *"Atividades Complementares XXX"* (em que XXX será o tema do eixo). Neste arquivo, serão feitas sugestões de atividades extras, para o aprimoramento dos conteúdos estudados em cada um dos eixos, bem como serão apresentados alguns conceitos teóricos complementares. Assim, aconselhamos que essas atividades sejam observadas, conforme forem sendo indicadas.

Vejam abaixo as atividades programadas para a semana:

1ª Aula Presencial – 23/04/2012 – 2ª feira

Atividade 01 – Apresentação geral da disciplina.

Atividade 02 – Assistir à entrevista de apresentação da Disciplina D20.

Atividade 03 – Conhecimentos prévios.

Atividade 04 – Iniciando o trabalho com estatística.

Atividade 05 – Leitura do texto 01 – "Falando um pouco sobre Estatística".

Atividade Complementar 01

Parada Obrigatória 01 – Sobre Linguagem Estatística.

Atividade 06 – Trabalhando com Variáveis.

1º Período Virtual – 24 e 25/04/2012 – 3ª e 4ª feira

Parada Obrigatória 02 - Sobre Frequências e Amostras.

Atividade Complementar 02

Atividade 07 – Leitura do texto 02 – "Porcentagem".

Atividade 08 – Fazer cálculos sobre porcentagem.

Parada Obrigatória 03 – Sobre arredondamentos.

Atividade 09 – Pensando mais sobre Porcentagem.

Atividade Complementar 03

2ª Aula Presencial – 26/04/2012 – 5ª feira

Atividade 10 – Retomada de conteúdos trabalhados.

Vídeo – Assistir ao vídeo 01 - "Tratamento da Informação: gráficos e estatísticas".

Atividade 11 – Leitura do texto 03 – "Tabelas e gráficos".

Atividade Complementar 04

Atividade 12 – Analisando tabelas e gráficos.

Atividades Complementares 05, 06, 07, 08 e 09

Parada Obrigatória 04 – Chances e Probabilidades.

Atividade 13* – Verificando Chances e Probabilidades, com o "Jogo das sete cobras".

2º Período Virtual – 27, 28 e 29/04/2012 – 6ª feira, sábado e domingo.

Atividade 14 – Exercitando a Linguagem da Probabilidade.

Atividade Complementar 09

Parada Obrigatória 05 – Cálculo de Probabilidades.

Parada Obrigatória 06 – Construção de tabelas e gráficos no computador.

Atividade Complementar 10

Importante: Para a realização das Atividades da primeira aula presencial, no dia 23 de abril de 2012, vocês deverão levar: jornais e revistas, dois dados convencionais, tesoura, cola, régua, dicionário e calculadora.

(*) Atenção: Para a realização da Atividade 13 – aula presencial do dia 26 de abril de 2012, vocês deverão levar dois dados comuns e, se acharem pertinente, tragam para cada grupo uma cópia impressa do arquivo que está disponibilizado no Material de Apoio. Obrigada!

Qualquer problema, por favor, entrem em contato com seu Orientador de Disciplina.

Boa semana!

1ª SEMANA DE ATIVIDADES:

1ª Aula Presencial – 23/04/2012

Atividade 01 – Apresentação geral da disciplina.

Antes da entrevista de apresentação da disciplina, propomos a leitura dos textos "Introdução" e "Visão Geral da Disciplina".

Seu Orientador de Disciplina fará, em seguida, uma breve preleção sobre os temas e objetivos da disciplina.

Atividade 02 – Assistir à entrevista de apresentação da Disciplina D20.

Assistam às 21h, em sua TV digital, a entrevista de apresentação da disciplina D20 – Conteúdos e Didática de Matemática, na qual o professor *Marcelo de Carvalho Borba* e a professora *Kátia Stocco Smole,* destacarão os diferentes temas da disciplina.

Se quiserem enviar questões a ele, peçam ao seu Orientador de Disciplina que a redirecione. Posteriormente, essa apresentação e as respostas que, eventualmente, não tenham sido respondidas ao vivo, serão disponibilizadas no Acervo Digital. O *link* será disponibilizado por seu Orientador de Disciplina.

Atividade 03 – Conhecimentos prévios

Vocês tiveram o primeiro contato com a disciplina, por meio da leitura dos objetivos propostos e da apresentação dos temas que comporão este Caderno. Já assistiram à apresentação da Disciplina com o Professor Marcelo. Agora, façam uma lista do que vocês já sabem sobre Tratamento da Informação e elaborem três perguntas sobre esse assunto.

Publiquem suas anotações no Diário de Bordo.

Vocês deverão voltar a essas anotações ao final de cada semana e fazer as alterações que acharem necessárias, como: responder às questões feitas anteriormente, registrar conceitos aprendidos, elaborar novas questões etc.

Atividade 04 – Iniciando o trabalho com estatística

Observem os dados a seguir e, trabalhando em pequenos grupos, respondam:

UM PAÍS DE CÃES E GATOS

Os animais de estimação são tratados como membros da família por muitos brasileiros. Isso inclui alimentar, encher de mimos e providenciar para eles cuidados médicos como os que se dariam a um filho.

DEMOGRAFIA	
ANIMAL	QUANTIDADE
Cães	33 milhões
Gatos	17 milhões

- A população desses animais no Brasil é a segunda maior do mundo, atrás apenas da dos Estados Unidos.
- 8 em cada 10 famílias brasileiras que compram um animal escolhem um cachorro.
- 1,55 é a média de cães nas residências.

ALIMENTAÇÃO

1,7 milhão de toneladas de ração para cachorro é o consumo anual no Brasil.
Isso seria suficiente para preencher 7 vezes o volume da Grande Pirâmide de Gizé, a maior do Egito.
Toda essa ração é equivalente a um quinto do consumo anual de arroz em um dia: 8,8 milhão de toneladas.E é mais que todo o arroz consumido no mundo em um dia: 1,2 milhão de toneladas.

SAÚDE É melhor prevenir do que remediar, mas...	
Cuidados médicos	QUANTIDADE
Nunca leva o animal ao veterinário	1%
Levam seu animal para consultas periódicas	24%
Só levam seu pet ao veterinário quando ele á está doente	75%

696 milhões de reais foi o total gasto pelos brasileiros com consultas, medicamentos e vacinas veterinárias em 2009.
Fontes: Anfalpet e Comac - VEJA 12 de maio de 2010

1. Qual é a temática abordada na reportagem?
2. Olhando os números mostrados no quadro, o que é possível afirmar a respeito dos cães?
3. Analisem as afirmações a seguir e vejam se elas podem ser feitas ou não, a partir dos dados mostrados no quadro e por quê:
   a. Os cachorros são os animais de estimação mais comuns nas famílias brasileiras.

b. A diferença entre a população de cachorros e a população de gatos no Brasil é de 20 milhões.

c. De cada 100 pessoas que tem um bicho de estimação, 24 levam seu animal para consultas periódicas.

d. A média de gatos nas residências brasileiras é de 1,55.

Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade04.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 04, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade 05 – Leitura do texto 01 – "Falando um pouco sobre Estatística"

Leiam atentamente o texto 01 - "*Falando um pouco sobre Estatística*" em grupos de três ou quatro alunos.

Texto disponibilizado na Ferramenta Leituras ou, diretamente, em seu Caderno de Formação.

FALANDO UM POUCO SOBRE ESTATÍSTICA

Em nosso cotidiano, usamos a Estatística para saber os índices de inflação ou de emprego e desemprego, por exemplo. Mas você sabe o que é a Estatística?

A Estatística é uma ciência que cuida da coleta de dados, que são organizados, estudados e, então, utilizados para um determinado fim. E não é só isso. Os conceitos estatísticos podem inclusive ser aplicados em outras ciências. Na medicina, por exemplo, a Estatística serve para saber se um novo tratamento é eficaz para determinada doença.

Provavelmente, a origem da Estatística se encontra na necessidade de registrar riquezas, indicar o número de habitantes de uma região, inventariar a quantidade de armas e tropas em um exército, conservar dados a respeito de colheitas etc.

Ao longo do século XX, os processos estatísticos foram desenvolvidos para solução e investigação de problemas em várias áreas do conhecimento humano. Ela foi reconhecida como um campo da ciência neste período, mas sua história tem início em um período bem anterior a 1900.

A Estatística moderna pode ser entendida como uma tecnologia quantitativa para a ciência experimental e observacional que permite avaliar e estudar as incertezas e os seus efeitos no planejamento, interpretar experiências e de observar fenômenos da natureza, e da sociedade.

A Estatística é uma ciência multidisciplinar: uma coleta de dados em uma pesquisa de um economista poderia ser usada por agrônomos, geólogos, matemáticos, sociólogos ou cientista político. Mesmo que as interpretações e as análises dos dados sejam diferentes por causa das diferenças entre as áreas do conhecimento, os conceitos empregados, as limitações das técnicas e as consequências dessas interpretações são essencialmente as mesmas.

A Estatística é uma ciência que estuda e pesquisa sobre: o levantamento de dados com a máxima quantidade de informação possível para um dado custo; o processamento de dados para a quantificação da quantidade de incerteza existente na resposta para um determinado problema; a tomada de decisões sob condições de incerteza, sob o menor risco possível. Finalmente, a Estatística tem sido utilizada na pesquisa científica, para a otimização de recursos econômicos, para o aumento da qualidade e produtividade, na otimização em análise de decisões, em questões judiciais, previsões e em muitas outras áreas.

CONFIAR COM CRITICIDADE

Mesmo a linguagem matemática e/ou estatística ser considerada como a mais objetiva, ela pode ser manipulada em função de interesses, desejo de causar impressões positivas ou negativas, diminuir impacto da opinião pública, entre outros. Embora a Estatística conte com procedimentos técnicos específicos para coleta e organização de dados, bem como controle de erros, os dados podem ser manipulados de diferentes formas. Para isso, basta que se deem informações parciais (publica-se uma parte da pesquisa) ou que não se publique um resultado que se sabe poderá desagradar a um segmento ou privilegiar outro. A manipulação pode ser feita pela indução de conclusões que não estão nos resultados da pesquisa, através de títulos, textos e tratamento gráfico dos dados estatísticos.

LEITURA COMPLEMENTAR

- CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L.; JACOBINI, O. R. **Educação estatística**: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. Belo Horizonte: Autência, 2011.
- MATSUSHITA, R. Y. **O que é estatística**. Disponível em: <http://vsites.unb.br/ie/est/complementar/estatistica.htm>. Acesso em: 23 mar. 2011.
- MEMÓRIA, J. M. P. **Uma breve história da estatística.** Rio de Janeiro: Embrapa, 2004. Disponível em: <http://www.im.ufrj.br/~lpbraga/prob1/historia_estatistica.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2011.
- STIGLER, S. M. **The History of Statistics**: The Measurement of Uncertainty Before 1900. The Belknap Press of Harvard University Press: Cambridge, 1986.

LEITURA COMPLEMENTAR

Escolha um dos seguintes textos para aprofundar a compreensão sobre como os dados estatísticos podem ser manipulados:

* Quando a Estatística nos engana. In: A ESTATÍSTICA. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2003/icm24/introducao.htm#engana>. Acesso em: 7 dez. 2011.
* SOUZA, G. A. A manipulação dos dados estatísticos pela mídia impressa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 32., 2009, Curitiba. **Anais**, Curitiba: Intercom, 2009. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2009/resumos/R4-3646-1.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2011.

Parada Obrigatória 01 – Sobre Linguagem Estatística

De forma simplificada, podemos dizer que a Estatística é a ciência que envolve a realização de investigações a partir de um problema ou questão que, para ser investigada, exige recolhimento, representação, organização e interpretação dos dados. A interpretação deve permitir fazer inferências, tirar conclusões e mesmo levantar novas questões.

De acordo com os PCN de Matemática para o ensino fundamental:

> A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem da leitura crítica e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania é necessário tratar informações estatisticamente. (Brasil, 1998, p.27).

Para isso, é preciso saber o que está sendo analisado e perguntar sempre se é possível confiar nas medidas utilizadas. Por isso, há uma quantidade mínima de noções que um "alfabetizado estatisticamente" deve ter.

Nas pesquisas de opinião, em recenseamentos em ciências, tais como Geografia, Economia e Medicina, o TI é importante e números são utilizados para descrever, e representar fatos observados. Muitas vezes, os números representam dados estatísticos. Esses dados são lidos e representados segundo uma linguagem própria da Estatística.

O vocabulário utilizado em estudos estatísticos tem sua origem nos primeiros estudos desse tipo feitos pela humanidade e que eram relativos à demografia. Por isso, a Estatística emprega termos próprios dessa área de conhecimento, mas com sentido adaptado. Assim, chamamos de população ao conjunto de elementos a serem observados e de indivíduo todo elemento da população.

Dentro do estudo de uma população, o interesse do pesquisador é direcionado a certo aspecto, comum a todos os indivíduos. Esse aspecto é chamado de variável. A variável é a característica ou a propriedade que será estudada ou observada na população. Há dois tipos de variável:

Qualitativas - quando a característica estudada exprime uma qualidade ou atributo. Nesse caso, poderíamos dar como exemplo: sexo, cor da pele, cor dos olhos, nacionalidade etc.		Quantitativas - aquelas que exprimem contagens, ou seja, quando as características analisadas na população são expressas em valores numéricos: idade, altura, temperatura, massa, número de filhos, de irmãos etc.	
Ordinal	**Nominal**	**Discretas**	**Contínuas**
Quando a variável se insere em uma ordem ou hierarquia.	Quando não há ordem hierárquica entre os elementos da variável.	São variáveis cujos valores podem ser ordenados de modo que entre dois valores consecutivos não exista qualquer outro, ou seja, essas variáveis só podem assumir valores pertencentes a um conjunto enumerável de elementos.	São variáveis que podem assumir qualquer valor em um intervalo numérico. Geralmente, relacionam-se a medidas.
Exemplos: Classes sociais (A, B, C, D), dias da semana, meses do ano.	**Exemplos:** Times de futebol, sabores de sorvete, modelo de carro.	**Exemplos:** Quantidade de gols de um jogo de futebol, número de filhos, quantidade de eletrodomésticos em casa, quantidade de carros vendidos por mês em uma agência.	**Exemplos:** tempo que um nadador leva para atravessar 100m em uma piscina; massa de um indivíduo; variação da temperatura; altura em centímetros etc.

Refletam um pouco mais sobre esses termos, discutam em grupo e façam na lousa uma lista com outros exemplos de variáveis: qualitativas, quantitativas discretas e quantitativas contínuas. Se acharem pertinente, publiquem alguns dos exemplos listados no Portfólio Individual, com o título D20_PO_01, para eventuais consultas posteriores.

Atividade 06 – Trabalhando com Variáveis

Observem o gráfico abaixo:

Fonte: Secex/Abiove

Em seguida, em pequenos grupos respondam:

- **a.** Qual a variável envolvida nessa pesquisa?
- **b.** Justifique a afirmação: "*a pesquisa teve como base variáveis quantitativas*".
- **c.** O que é possível concluir sobre a exportação de soja do Brasil para a China?
- **d.** Qual a quantidade de soja exportada em 2006?
- **e.** É possível afirmar que, entre 2004 e 2008, a exportação de soja do Brasil para a China dobrou?
- **f.** Em que ano a exportação foi de aproximadamente 4 milhões e 100 mil toneladas de soja?

Postem seus arquivos no Portfólio de Grupo, com o título D20_atividade06.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 06, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

1° Período Virtual – 24 e 25/04/2012

Parada Obrigatória 02 - Sobre Frequências e Amostras

Em uma empresa serão confeccionados uniformes para a equipe do escritório. São trinta pessoas, sendo que dessas, quatro são secretárias. O gerente, agora, quer saber a respeito do número de sapatos da equipe. Ele organizou os dados em uma tabela:

Calçados da equipe	
Tamanho	Quantidade
33	1
34	2
35	4
36	7
37	8
38	2
39	0
40	1
41	3
42	2
Total	30

Observando a tabela, respondam:

a. Qual é o tamanho de calçado mais frequente, isto é, que mais aparece na pesquisa?

b. Como podemos saber se todos os funcionários do escritório foram incluídos na pesquisa do tamanho de calçados?

c. Qual é a população dessa pesquisa?

d. A pesquisa for realizada com todos os funcionários?

e. Que tipo de variável foi pesquisada?

Importante: Notem que a tabela com os números de calçados apresenta a Frequência absoluta dos dados da pesquisa. Isto é, ela mostra o número de vezes que um dado (no caso, cada número de sapato) apareceu na pesquisa. Observem que a frequência absoluta do número 37 é 8, e a frequência absoluta do número 42 é 2. Assim, podemos afirmar que a Frequência absoluta de um acontecimento é o número de vezes que ele é observado. Representamos a Frequência por f.

Assim, considerando a tabela, respondam:

f. Qual tamanho de calçado que aparece com frequência 2?

g. Qual é a frequência com que apareceu o número 35?

Atenção: Observem que o gerente poderia organizar a tabela colocando as frequências relativas que são dadas, nesse caso, pelo percentual que uma dada quantidade relativa a um número de sapatos representa no total de sapatos a serem comprados. Assim, é justo afirmar que a Frequência relativa é o resultado da divisão (quociente) entre a frequência absoluta e o número de elementos da população. Representamos a Frequência relativa por fr. A frequência relativa no número 37 é dada por 8/30= 0,266=26,6% ≅ 27%. Assim, entre todos os sapatos a serem comprados, aproximadamente (≅) 27% serão do número 37. A frequência relativa é sempre usada quando queremos ter uma ideia da relação parte-todo.

Publiquem suas respostas no Portfólio Individual com o título D20_PO02, se quiserem registrá-las para futuras consultas.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Parada Obrigatória 02, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade 07 – Leitura do texto 02 - Porcentagem

Leiam atentamente o texto 02 - "*Porcentagem*".

Texto disponibilizado na Ferramenta Leituras ou, diretamente, em seu Caderno de Formação.

PORCENTAGEM

Como o nome deixa perceber, porcentagem diz respeito a uma certa quantidade em 100. Veja:

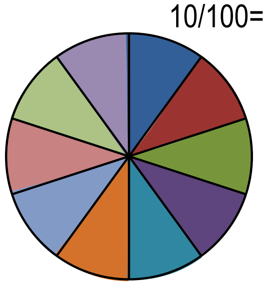
- Quando dizemos que recebemos um desconto de 10 por cento em uma compra, significa que se a mercadoria custasse R$ 100,00 nós teríamos R$ 10,00 de desconto.
- Se 20 por cento de pessoas preferem sorvete de morango, então quer dizer que de cada 100 pessoas, 20 gostam desse sabor de sorvete.

Representamos 10 por cento como $\frac{10}{100}$ ou 10%. A porcentagem é representada também pelo símbolo %.

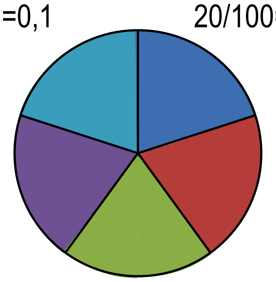
Porcentagem nada mais é que uma razão, isto é, relação entre dois números. É uma razão “fixa”, uma fração em que o número 100 está sempre no denominador. Como é uma razão (relação entre números), a porcentagem varia em função do número a que está relacionada. Ou seja, receber 10% de desconto pode ser muito ou pouco dinheiro, dependendo do valor da compra. Mas como calcular porcentagem? Há muitas formas diferentes. Que tal conhecer algumas delas?

Vamos visualizar juntos algumas porcentagens usando para isso diagramas circulares:

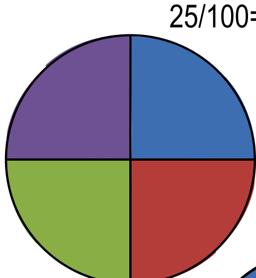
10/100=1/10=10%=0,1



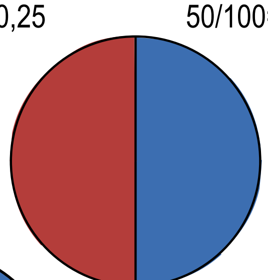
20/100=1/5=20%=0,2

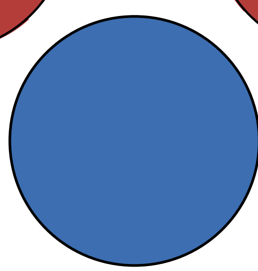


25/100=1/4=25%=0,25



50/100=1/2=50%=0,5





100/100=1=100%

Usando o diagrama é possível compreender algumas formas de calcular a porcentagem. Imagine que você queira calcular 10% de 120:

a. Você pode dividir 120 em 100 partes iguais (dividir por 100) e tomar 10 dessas partes (multiplicar por 10)

$$10\% \text{ de } 120 = \frac{120}{100} = 12$$

b. Você pode lembrar que $10\% = \frac{10}{100} = \frac{1}{10}$. Logo, calcular 10% de 120 é o mesmo que achar que $\frac{1}{10}$ de 120 ou o mesmo que dividir 120 em 10 partes iguais e tomar uma delas: 120:10 = 12

c. Se lembrar $\frac{1}{10} = 0{,}1$ que basta fazer 120 x 0,1 = 12. Para isso você pode usar a calculadora.

Você pode usar a calculadora para fazer cálculos de porcentagem. Para isso, você pode usar as diferentes representações matemáticas. Vamos conhecer dois exemplos?

1. Usando a tecla % para calcular 50% de 120, você pode digitar: 1 2

   Quero escrever: 1 2 0 x 5 0 % =

2. Usando a forma decimal, basta fazer a conta como uma multiplicação:

   1 2 0 x 0 . 5 0 =

LEITURA COMPLEMENTAR

O uso de calculadoras é ainda polêmico. Alguns temem que se o aluno utilizá-la, ele ficará impossibilitado de aprender as operações básicas envolvendo números naturais. Já outros, como nós, acreditamos que, se a calculadora for bem utilizada, ela pode permitir que os alunos se defrontem com problemas mais complexos desde o início de sua vida escolar. Além do mais, ela pode ajudar o aluno a entender as noções de porcentagem e o sistema posicional, entre outros.

O livro de Ana Selva e Rute Borba (2010) traz uma série de exemplos sobre a utilização de calculadoras simples nas séries iniciais e também uma discussão aprofundada sobre sua discussão:

- Selva, A. C. V.; Borba, R. E. S. **O uso de calculadoras nos anos iniciais do ensino fundamental.** Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

Atividade 08 – Fazer cálculos sobre porcentagem

Para exercitar os conteúdos sobre porcentagem, encontrem os valores de cada um dos itens, sem utilizar a calculadora:

a. 10% de 480; 25% de 480 e 50% de 480.

b. 20% de 600; 50% de 600 e 10% de 600.

c. 25% de 76; 50% de 76 e 200% de 76.

Agora, usando a calculadora:

a. 1% e 10% de 840.

b. 20% de 260 .

c. 50% de 62.

E finalmente, usem uma das estratégias que aprenderam para calcular a porcentagem e completem a tabela dos calçados com as frequências relativas a cada dado:

Calçados da equipe		
Tamanho	Quantidade	Fr (%)
33	1	
34	2	
35	4	
36	7	
37	8	
38	2	
39	0	
40	1	
41	3	
42	2	
Total	30	

Postem suas produções no Portfólio de Individual, com o título D20_Atividade08.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 08, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Parada Obrigatória 03 - Sobre arredondamentos

Talvez, você tenha que fazer alguns arredondamentos. Há muitas formas de se fazer isto, para este curso escolhemos:

- Se o algarismo que vai ser eliminado é maior ou igual a 5, acrescentamos 1 ao primeiro algarismo que está à sua esquerda. Assim, em 24,6 se queremos eliminar o 6 após a vírgula, como ele é maior do que cinco, somamos 1 ao algarismo 4 que é o primeiro algarismo à esquerda de 6 e temos que 24,6 pode ser arredondado para 25. O mesmo aconteceria para 24,5, como o algarismo que queremos eliminar é o 5, arredondamos 24,5 para 25.
- Se o algarismo que vai ser eliminado é menor do que 5, não fazemos alteração alguma no algarismo à sua esquerda. Assim, 24,3 seria arredondado para 24.

Atividade 09 – Pensando mais sobre Porcentagem

Realizada uma pesquisa com os funcionários de um laboratório sobre o número de filhos de cada um deles, os seguintes resultados foram obtidos:

Quantidade de filhos dos funcionários		
Nº de filhos por funcionário	Número de funcionários (f)	Fr (%)
0	18	
1	10	
2	23	
3	4	
4	3	
5	1	
6	1	
Total		

Respondam:

a. Quantos funcionários foram pesquisados?

b. Complete a tabela.

c. Quantos funcionários da empresa têm menos de três filhos?

d. Que percentual de funcionários da empresa tem entre 4 e 6 filhos?

e. Quantos funcionários da empresa têm mais de três filhos? Que percentual isso representa do total?

f. Crie uma pergunta para essa tabela.

Publiquem suas respostas no Portfólio Individual, com o título D20_Atividade 09.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 09, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Importante: Aproveitem o momento para voltar à lista que fizeram no início dos estudos sobre *Tratamento da Informação.* O que mudariam? O que acrescentariam? Organizem um resumo com as principais ideias estudadas até aqui.

2ª Aula Presencial – 26/04/2012

Atividade 10 – Retomada dos conceitos trabalhados

Iniciem a aula retomando os conceitos estudados durante o período virtual anterior. Aproveitem para tirar eventuais dúvidas e discutir os conceitos que julgarem mais importantes.

Compartilhem experiências de sua prática docente, apresentando estratégias para trabalhar os conteúdos estudados até aqui.

Vídeo – Assistir ao vídeo 01 - "Tratamento da Informação: gráficos e estatísticas".

Assistam ao vídeo 01 – *"Tratamento da Informação: gráficos e estatísticas"*, veiculado pela UNIVESP TV, às 20h e/ou às 21h15, que apresenta uma entrevista com o professor João Frederico da Costa Azevedo Meyer, na qual ele discorre sobre o trabalho com gráficos na sala de informática.

Vídeo disponibilizado na Ferramenta Material de Apoio – Pasta Vídeos ou pelo Portal Acadêmico, *link* Vídeos.

Atividade 11 – Leitura do texto 03 - Tabelas e gráficos.

Em pequenos grupos, leiam o texto 03 – "Tabelas e gráficos", que está disponibiizado na Ferramenta Leituras e em seu Caderno de Formação.

Aproveitem o momento para tirarem eventuais dúvidas com os colegas e Orientadores.

Tabelas e Gráficos

As tabelas são quadros organizados em linhas e colunas, que resumem conjuntos de informações. Há elementos característicos da tabela:

Título: indica assunto da tabela.

Cabeçalho: indica o que cada coluna contém.

Corpo: são os dados da tabela.

Fonte: mostra onde foram recolhidos os dados para organizar a tabela servindo para dar mais credibilidade aos dados.

Veja um exemplo:

INFLUÊNCIA IDEOLÓGICA A Palestina recebeu mais ajuda humanitária brasileira que a maioria dos vizinhos da América Latina	
Principais receptores Entre 2005 e 2009	Em R$ milhões
Cuba	33,5
Haiti	29,8
Territórios palestinos (Palestina e Faixa de Gaza)	19,9
Honduras	15,6
Organizações Internacionais	13,9
Paraguai	6,2
Bolívia	6,1
Guiné – Bissau	5,4
Jamaica	3,9
Argentina	2,8

Fonte: Revista Época (2010)

Gráfico em barras

Em todos os gráficos, há um eixo vertical e um eixo horizontal. Em um eixo, lemos a frequência de cada um dos dados, e no outro, a variável que estamos estudando.

Podemos observar que os gráficos em barras permitem comparar rapidamente os dados obtidos nos estudos realizados com diferentes variáveis:

Gráfico em barras verticais

Esse tipo de gráfico permite apresentar, por exemplo, o número de preferências para um produto ou um candidato; o número de vezes que um fenômeno ou fato acorre. Geralmente, é utilizado quando os dados da pesquisa são discretos (dados enumeráveis que podemos contar um a um; por exemplo, o número de irmãos, o número de livros lidos durante o ano, número do sapato das pessoas, o número de animais de estimação etc.). As barras que formam esse gráfico podem ser dispostas horizontal ou verticalmente, permitindo uma fácil comparação entre os dados. As variáveis pesquisadas podem ser numéricas ou quantitativas (número de sapatos, número de irmãos) e não-numéricas ou qualitativas (sorvete preferido, esporte predileto). Exemplos de temas que permitem a construção de gráficos de barras: programa de televisão predileto, alimento preferido, profissão dos pais, estado onde os pais nasceram, número de irmãos, número de pessoas que moram em casa.

Observe o gráfico a seguir:

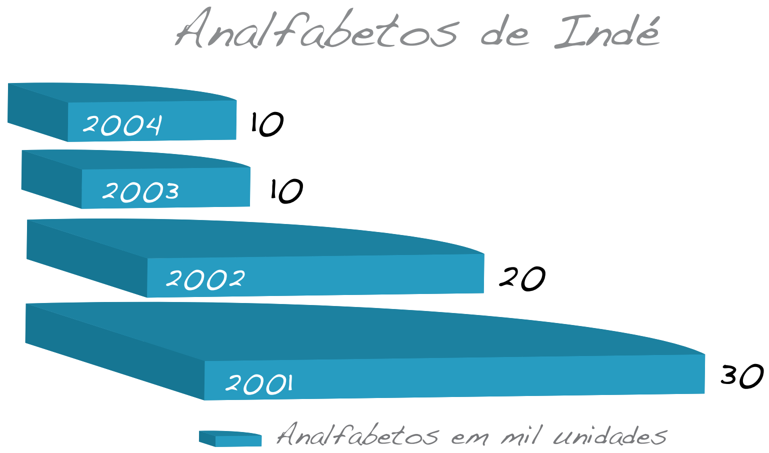
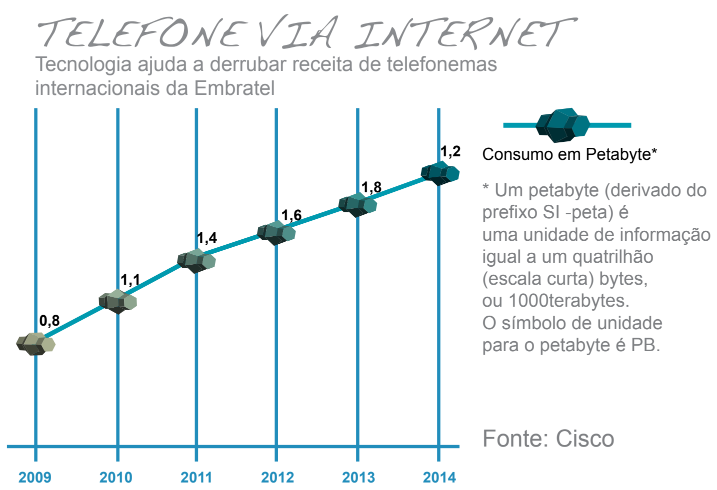


Gráfico em barras horizontais

Gráfico em linha

Esse tipo de gráfico é utilizado quando as variáveis da pesquisa são quantitativas (estatura e temperatura, por exemplo). Ele representa a variação de uma quantidade ao longo de um período de tempo, identificando aumento ou diminuição de valores numéricos da informação pesquisada. Vejamos um exemplo desse tipo de gráfico:



Exemplos de temas que permitem a construção de gráficos de linha: crescimento de uma planta num período de tempo; notas de um aluno durante um semestre; variação da temperatura média do ambiente durante uma semana.

Gráficos múltiplos

Há representações gráficas que utilizam um mesmo sistema de eixos para representar dois gráficos. A seguir, temos um gráfico em barras múltiplas verticais e outro em linhas múltiplas:

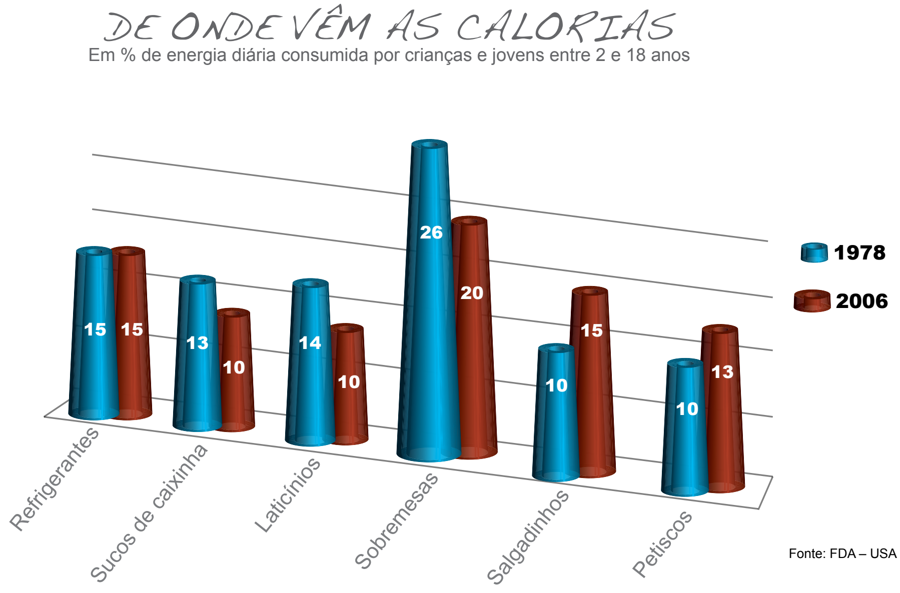


Gráfico em barras múltiplas verticais

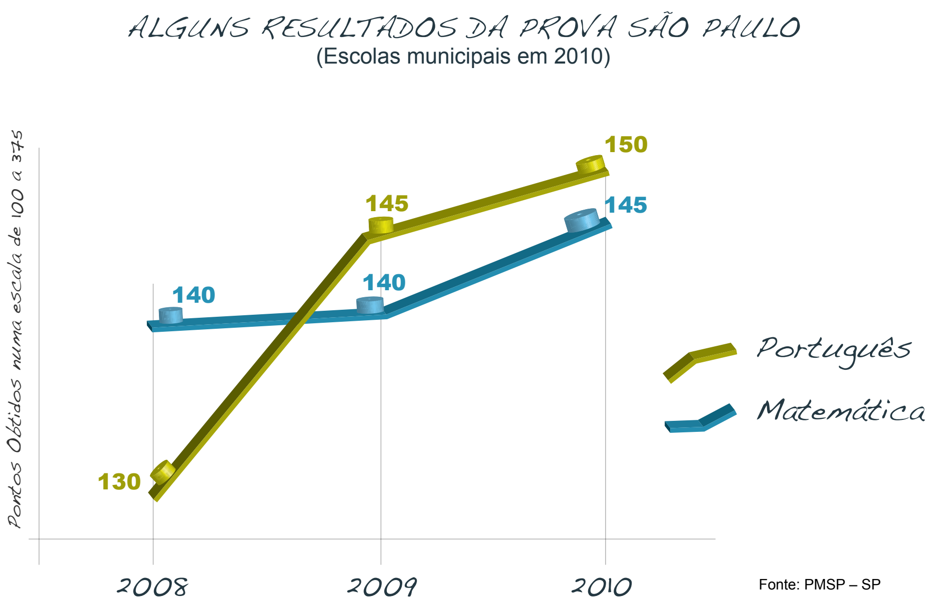
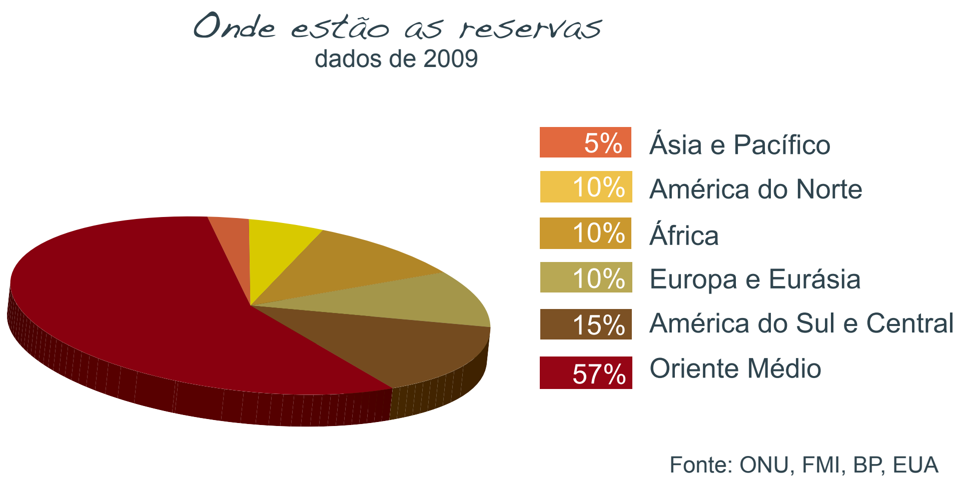


Gráfico em linhas múltiplas

Gráfico em setores

Esse tipo de gráfico é outra forma de representação do gráfico em barras. Optamos por ele quando queremos evidenciar tendências percentuais e não apenas os totais absolutos pesquisados. Os gráficos de setores têm a característica de comunicar visualmente e de forma muito concisa as preferências ou escolhas de uma população, explicando o percentual de votos. Observe um exemplo a seguir:

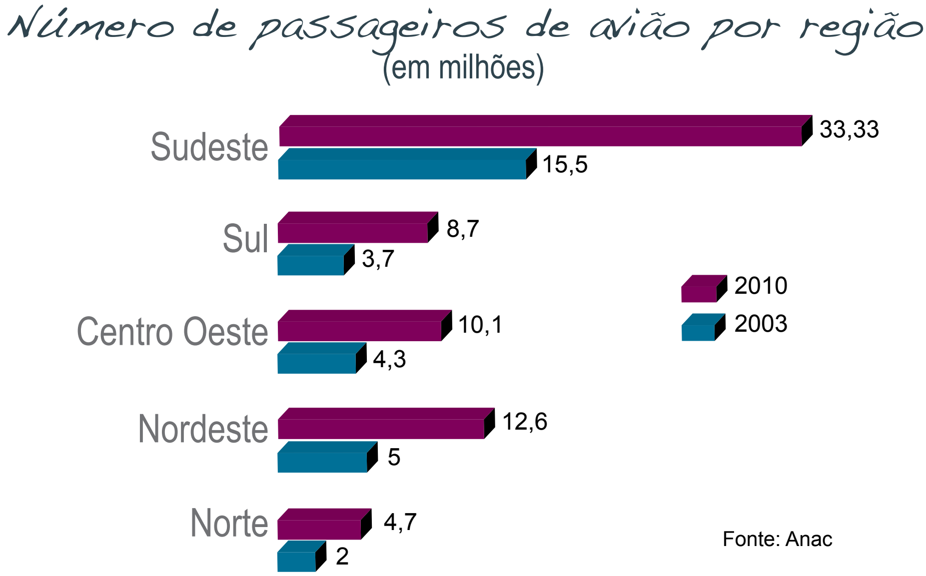


Conheça mais

Algumas vezes, os gráficos são ilustrados com desenhos relativos ao tema de pesquisa, ou ainda por outros motivos de desenhos ou figuras. São os gráficos pictóricos. Em alguns livros, jornais e revistas, há gráficos pictóricos de diferentes formas, geralmente muito originais, como é o caso do exemplo a seguir:

Os elementos de um gráfico

Os gráficos também têm seus elementos característicos. Alguns são similares aos das tabelas, tendo inclusive a mesma função, é o caso do título ou da fonte. Outros são bem característicos dos gráficos como as legendas que favorecem a leitura de dados do gráfico e os eixos.



Leitura complementar

- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais**: Matemática. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em 12 dez. 2011.
- CAVALCANTI, M. R. G., NATRIELLI, K. R.; GUIMARÃES, G. L. Gráficos na mídia impressa. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 23, n. 36, p. 733-751, ago. 2010. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/4038/3275>. Acesso em: 5 dez. 2011.
- COELHO, S. Quando crescer vou ser... estatístico! **Ciência Hoje das Crianças**, São Paulo, ano 15, n. 125, p. 24-25, jun. 2002. Disponível em: <http://www.lojainterativa.com/clientes/chc/multimidia/revistas//125/#/24/>. Acesso em: 5 dez. 2011.

Atividade 12 – Analisando tabelas e gráficos

Em pequenos grupos, analisem a tabela que foi retirada do Relatório geral Saresp 2009, e respondam às seguintes questões:

Tabela 5: Participação dos Alunos da Rede Estadual por Coordenadoria de Ensino, Série e Período – SARESP 2009*										
		Rede Estadual			CEI			COGSP		
Série	Período	Previsão	Participação	%	Previsão	Participação	%	Previsão	Participação	%
2ª EF	Diurno	194.112	180.608	93,0	63.214	59.034	93,4	130.898	121.574	92,9
4ª EF	Diurno	252.031	238.089	94,5	82.962	78.610	94,8	169.069	159.479	94,3
	Diurno	461.338	431.748	93,6	234.598	220.710	94,1	226.740	211.038	93,1
6ª EF	Noturno	34	19	55,9	34	19	55,9	-x-	-x-	-x-
	Total	461.372	431.767	93,6	234.632	220.729	94,1	226.740	211.038	93,1
	Diurno	471.947	424.357	89,9	240.332	218.433	90,9	231.615	205.924	88,9
8ª EF	Noturno	10.927	7.505	68,7	3.663	2.690	73,4	7.264	4.815	66,3
	Total	482.874	431.862	89,4	243.995	221.123	90,6	238.879	210.739	88,2
	Diurno	158.953	141.880	89,3	93.985	85.052	90,5	64.968	56.828	87,5
3ª EM	Noturno	223.473	185.036	82,8	106.263	89.392	84,1	117.210	95.644	81,6
	Total	382.426	326.916	85,5	200.248	174.444	87,1	182.178	152.472	83,7
	Diurno	1.538.381	1.416.682	92.1	715.091	661.839	92,6	823.290	754.843	91,7
Total	Noturno	234.434	192.560	82,1	109.960	92.101	83,8	124.474	100.459	80,7
	Total	1.772.815	1.609.242	90,8	825.051	753.940	91,4	947.764	855.302	90,2

a. Que dados a tabela representa?

b. Qual a diferença entre a previsão de participação dos alunos da 2ª EF na CEI e a efetiva participação?

c. Qual foi a série com menor participação na COGSP?

d. Qual o total de alunos do noturno que participou do Saresp 2009 na Rede Estadual de São Paulo?

e. Pela tabela, é possível concluir que a participação dos alunos de ensino médio noturno foi maior do que a dos alunos do diurno desse mesmo segmento?

f. Elaborem uma questão sobre a tabela e postem no Mural. Escolham uma das questões feitas por outro grupo para vocês responderem.

Postem suas respostas no Portfólio do Grupo, com o título D20_Atividade12.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 12, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Parada Obrigatória 04 – Sobre Chances e Probabilidades

Informações envolvendo probabilidades são comuns em nossa vida. Falamos sobre a probabilidade de uma pessoa ser sorteada em uma loteria, contrair uma doença ou sobre um candidato vencer uma eleição. Há casos menos explícitos para nós, mas nos quais a ideia de probabilidade é essencial: os valores de seguros de veículos, por exemplo, são calculados levando-se em consideração, entre outros fatores, o sexo e a idade do proprietário. Isto porque, dependendo destes fatores, as seguradoras sabem que há mais ou menos possibilidades do veículo se envolver em um acidente. As probabilidades são utilizadas em situações em que é possível ocorrer dois ou mais resultados diferentes, sem que se saiba antecipadamente qual deles realmente acontecerá.

A probabilidade tem seu uso também nas empresas que utilizam conceitos de probabilidade e estatística para verificar se as mercadorias produzidas ou os serviços prestados estão dentro de níveis esperados de qualidade. Para isto, estes departamentos pesquisam uma amostra da produção ou dos serviços prestados, verificando nesta amostra o nível de qualidade. Por sua vez, os dados obtidos na amostra são utilizados para estimar os níveis de qualidade da produção toda ou de todos os serviços prestados. Tal procedimento é extremamente importante, pois, em muitos casos, é muito difícil, ou até impossível, testar todas as mercadorias produzidas. Todas essas expressões se relacionam com uma noção importante relativa ao eixo de Tratamento da Informação; a de probabilidade.

Um pouco mais sobre a linguagem da probabilidade

Nós não nos aprofundaremos no estudo de probabilidade. Contudo, há alguns termos dessa parte do tratamento da informação que merecem ser conhecidos por você. Eles são importantes tanto para sua vida pessoal, quanto profissional, ou seja, para suas aulas, uma vez que a maioria dos livros didáticos aborda esse assunto, ainda que de maneira simplificada, considerando a faixa etária dos alunos dos anos iniciais da escola básica:

- A primeira coisa que precisamos saber sobre probabilidade é que se trata de uma **medida de tendência** e não de certeza. Quando jogamos dois dados, por exemplo, esperamos um determinado resultado, possível de sair, mas não temos certeza de que será aquele.
- A situação de jogar os dados sem saber que número sairá como soma é um exemplo de experimento aleatório que, mesmo repetido várias vezes sob condições semelhantes, apresenta resultados imprevisíveis, entre aqueles possíveis.
- As condições possíveis de um experimento aleatório acontecer é seu espaço de possibilidades, ou espaço amostral.

  Por exemplo, no caso das somas de dois dados comuns, o espaço amostral é S = {2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12}.
- Observe a noção de evento:

  - Sair um número maior que 1, na soma das faces de dois dados comuns, é um evento certo, pois a menor soma é 2

  - Sair um número maior do que 12 é um evento impossível, porque a maior soma é 12.

  - Sair soma 7 é um evento provável, uma vez que 7 é a soma com maior frequência absoluta entre as somas possíveis.

Atividade 13 – Verificando Chances e Probabilidades, com o “Jogo das sete cobras”.

Testem, com seus colegas, os conceitos de Chances e Probabilidades, jogando o *“Jogo das Sete Cobras”.*

Participantes: dois jogadores.

Recursos necessários: dois dados comuns, papel e lápis.

Nossas intenções: desenvolver noções relacionadas à probabilidade.

Para começar, cada jogador faz em uma folha de papel um tabuleiro similar a esse:

2	3	4	5	6	8	9	9	10	11	12

A seguir, observem as regras do jogo:

Meta: marcar todos os números de 2 a 12, com exceção do 7, ou não fazer 7 cobras.

Regras:

1. Montam-se as duplas para decidir quem começa.
2. Cada jogador, na sua vez, joga dois dados. Se a soma dos dados der um dos números do tabuleiro, ele risca o número. Se der sete, ele desenha uma cobra.
3. Um jogador vence se:
   - riscar todos os números do tabuleiro; ou
   - se o adversário fizer sete cobras.

Mãos à obra! Vamos ao jogo.

Finalizado o jogo, resolvam os seguintes problemas:

a. Quais são as possibilidades para se obter o resultado 5 jogando os dois dados?

b. Por que o 0 (zero) e o 1 não aparecem no tabuleiro do sete cobras?

c. Por que o maior número que aparece no tabuleiro é doze?

d. Pensando no jogo Sete Cobras, complete a tabela:

Somas possíveis nos dois dados	Quantas vezes ele pode sair (lembre que 3+4 e 4+3 são 2 possibilidades)
2	1
12	1
Total	

e. No quadriculado a seguir, construa um gráfico em barras verticais que represente esses dados *(para isto, utilizem o recurso de preenchimento de célula com cores para ir criando o gráfico):*

f. Observe o gráfico e faça uma lista a respeito do que você notou sobre ele.

g. Qual a frequência absoluta da soma 5? Há outra soma com a mesma frequência?

h. Qual a soma que tem mais possibilidade de sair? Como você percebeu isso no jogo?

i. Se um jogador estiver esperando para riscar o 3 e o 8, qual é a soma que é mais provável ele marcar primeiro?

j. Se esse fosse um jogo de apostas, considerando que os dados fossem "honestos", você apostaria na saída da soma 12? Por quê?

Se acharem pertinente, publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade 13.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 13, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

2° Período Virtual – 27, 28 e 29/04/2012

Atividade 14 – Exercitando a Linguagem da Probabilidade

Vamos exercitar, agora, a Linguagem da Probabilidade, usando um dado comum. O evento é lançar o dado e ver qual número aparece.

a. Escreva o espaço amostral (os valores numéricos que podem sair).

b. Dê um exemplo de:

1. evento certo;
2. evento provável;
3. evento impossível.

Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 14, e podem, se preferirem, ser editadas por vocês.

Publiquem suas respostas no Portfólio Individual, com o título D20_Atividade14.

Parada Obrigatória 05 – Cálculo de Probabilidades

Voltemos ao jogo Sete Cobras. Como vimos, quando os dados são lançados e a soma das faces calculadas, há 36 resultados possíveis. Podemos, então, pensar assim: durante o jogo, qual a probabilidade de sair um 2?

Na tabela de frequência, vimos que há uma possibilidade em 36 de sair soma 2, isto é, de todas as somas possíveis, 1 em 36 será 2, ou há $\frac{1}{36} \cong 0{,}027 \cong 2{,}7\%$ de chances de termos soma 2.

A probabilidade de um evento ocorrer é o quociente do número de casos favoráveis pelo número de casos possíveis.

Algumas ideias importantes:

* A probabilidade ocorre para eventos independentes, isto é, um resultado de um experimento aleatório não depende de outro anterior. Assim, ao dizermos que a probabilidade de se obter cara no lançamento de uma moeda é de uma em duas ou $\frac{1}{2}$. Isto não significa que a cada dois lançamentos

um vai ser cara e o outro vai ser coroa. O fato de a probabilidade ser $\frac{1}{2}$ significa apenas que as possibilidades são iguais de se obter cara ou coroa e que, ao fazermos muitos lançamentos de uma moeda, é provável que metade, ou 50%, dos resultados obtidos será cara e a outra metade, coroa.

- A probabilidade de um evento ocorrer é um número entre 0 e 1, que é a medida da possibilidade da ocorrência de um evento. Quando o cálculo da probabilidade for 0, isso significa que o evento é impossível de acontecer. Se o valor for 1, estamos diante de um evento certo. Dois eventos com probabilidade de $\frac{1}{2}$ ou 50% indicam eventos com chances iguais de ocorrer.

A frequência relativa de resultados de um evento (probabilidade experimental) pode ser usada como uma estimativa da probabilidade exata de um evento. Quanto maior o número de testes, melhor será a estimativa. Em um número infinito de experimentos, a frequência relativa determinará a probabilidade.

Se quiserem exercitar os conceitos, voltem à tabela com resultados das somas no jogo Sete Cobras e calculem a probabilidade de, no jogo, sair cada uma das somas. Calculem também as frequências relativas com a qual cada soma saiu. Depois, comparem os dois resultados. O que vocês perceberam?

PROBABILIDADE NO COMPUTADOR

Diversos objetos de aprendizagem estão disponíveis na rede mundial de comunicação para serem utilizados para simular situações-problema envolvendo noções de probabilidade. São objetos que simulam lançamento de moedas, giros de roletas e até jogo de dados. Sem dúvida, esses recursos podem ampliar, e muito, a exploração de situações aleatórias nas quais se deseja analisar a probabilidade de um evento ocorrer.

No portal do professor do MEC http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/917/probabilidade/mat5ativ1.htm, há dois links em que vocês podem compreender melhor o conceito de probabilidade. Acessem:

- http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=11915
- http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/16528/open/file/prob-doisdados-html/prob-doisdados.html

Nos links indicados, vocês poderão acessar objetos de aprendizagem. Como já sabem, os objetos são qualquer recurso em mídias virtuais que podem ser utilizados como apoio à aprendizagem. São ferramentas que têm a possibilidade de serem reutilizadas inúmeras vezes, em diferentes contextos de aprendizagem, e que podem ser disponibilizadas concomitantemente para um grupo diversificado de pessoas.

Parada Obrigatória 06 – Construção de tabelas e gráficos no computador.

O uso de *software* em Educação Matemática tem sido amplamente defendido, mas nem sempre praticado. Com o projeto de um computador por aluno (já em prática em diversas cidades do Brasil), espera-se que mais alunos venham a ter contato com essa tecnologia. Softwares que geram tabelas e gráficos permitem manipulações aritméticas, podem auxiliar alunos a resolver problemas complexos. Da mesma forma que só alguns problemas são resolvidos "de cabeça", ou seja, sem auxílio de lápis e papel, há problemas que se tornam interessantes ou acessíveis a alunos das séries iniciais apenas se o uso de software for permitido e os alunos, bem como os professores, tiverem acesso a esta tecnologia. No livro de Marcelo Borba e Miriam Penteado (2010), pode-se encontrar uma discussão mais aprofundada sobre o uso de informática na Educação Matemática. No sítio do GPIMEM (www.rc.unesp.br/gpimem), também podem ser encontrados textos sobre o tema.

Para aqueles que ainda não sabem construir tabelas e gráficos no computador, disponibilizamos um arquivo com orientações no Material de Apoio - Parada Obrigatória 06. Trata-se de um tutorial que utiliza o *software* *BrOffice-Calc* para a construção de gráficos.

Observação: A Atividade Complementar 10 – Material de Apoio –Atividades Complementares Tratamento da Informação propõe o trabalho com esses conceitos e recursos. Confiram!

Agenda da Segunda Semana

De 30/04/2012 a 06/05/2012

"[...] a Estatística não é só um conjunto de técnicas, é um estado de espírito na aproximação aos dados, pois facilita conhecimentos, para lidar com a incerteza e a variabilidade dos dados, mesmo durante a sua coleta, permitindo assim que se possam tomar decisões e enfrentar situações de incerteza. [...]" (COCKCROFT, 1982, p. 234).

Caros alunos:

Iniciamos a semana com um período de descanso, visto que a aula do dia 30 de abril foi suspensa e dia 01 de maio é feriado. Assim, os trabalhos dessa semana serão propostos a partir de quarta-feira, dia 02 de maio de 2012.

Na quinta-feira, finalizaremos os trabalhos referentes aos conteúdos do primeiro eixo – "Tratamento da Informação".

No 4º Período Virtual, iniciaremos os trabalhos do segundo eixo proposto para esse caderno – *"Grandezas e Medidas"* e esperamos que vocês relembrem e ampliem a compreensão sobre:

- O que podemos medir: comprimento, tempo, massa, superfície e valor.
- O conceito de medida: medir é fazer uma comparação entre grandezas de mesma espécie, ou seja, medimos um comprimento em comparação com outro comprimento.
- Como se realiza uma medição: escolhemos um objeto que servirá como unidade de medida e comparamos quantas vezes esse objeto cabe naquele que desejamos medir, expressando o resultado da comparação por meio de um número.
- As diferentes unidades de medida: as relações e diferenças existentes entre elas.
- Estimativas envolvendo medidas.
- A relação entre medidas, frações e decimais (números racionais).
- Como planejar e realizar as propostas de ensino de Grandezas e Medidas entre o infantil, e os anos iniciais da escola básica.
- Como avaliar e interpretar os dados de avaliação da aprendizagem nesse eixo.
- As expectativas de aprendizagem estabelecidas para esse eixo em cada segmento e sua comparação com aquilo que se espera nas avaliações externas de larga escala.

Recursos necessários

Para esta parte do módulo, vocês vão precisar, além do material do curso e de computador com acesso à *internet*, de: barbante; tesoura; fita métrica; régua; tesoura; papel para recortar; caneca graduada; copos de diversos tamanhos; embalagens diversas; calculadora.

As atividades desenvolvidas serão distribuídas ao longo de encontros presenciais e períodos virtuais. Durante esta segunda semana, vocês poderão entregar suas atividades, sem descontos em nota, até domingo, dia 06 de maio de 2012, às 23h55. As atividades entregues, fora do prazo estabelecido, entrarão no período de recuperação de prazos que termina no dia 13 de junho de 2012, às 23h55, e terão suas notas avaliadas com descontos (consultem o Manual do Aluno). Atividades entregues, após esse prazo, não serão avaliadas. Por isto, aconselhamos que não deixem para postar suas atividades de última hora.

Atenção: As atividades presenciais deverão ser publicadas até o final da aula.

Importante: Para facilitar a navegação no AVA, a partir do segundo eixo *"Grandezas e Medidas"*, trabalharemos com Arquivos Editáveis compostos por conteúdos teóricos e exercícios. Esses arquivos serão denominados *"Teoria e Prática"* e estarão disponibilizados no Material de Apoio. Fiquem atentos!

Vejam abaixo as atividades programadas para a semana:

3ª Aula Presencial – 30/04/2012 – 2ª feira (Aula Suspensa)

3º Período Virtual – 01 e 02/05/2012 – 3ª e 4ª feira (01/05 – Feriado)

Atividade 15 – Leitura do texto 04 – "Falando sobre ensino aprendizagem de gráficos e tabelas".

Atividade 16 – Leitura do texto 05 – "Falando sobre a probabilidade nos anos iniciais da Educação Básica".

4ª Aula Presencial – 03/05/2012 – 5ª feira

Atividade 17 – Trabalhando com gráficos.

Vídeo – Assistir ao vídeo 02 - Tratamento da Informação: a tecnologia no ensino da matemática.

Parada Obrigatória 07 - Organizando o planejamento.

Atividades Complementares 11 e 12

Atividade Avaliativa

Atividade 18 – Trabalhar os conteúdos da Matemática nos PCN.

4º Período Virtual – 04, 05 e 06/05/2012 – 6ª feira, sábado e domingo.

Atividade 19 – Ler o texto 06 – “Grandezas e Medidas”.

Atividade 20 – Trabalhando com o conceito de comprimento.

Parada Obrigatória 08 – Sobre as grandezas.

Atenção: Levem para a aula presencial do dia 07 de maio de 2012: fita métrica, tesoura, barbante, uma caixa de palitos de fósforos e 20 canudos de refrigerante.

Qualquer problema, por favor, entrem em contato com seu Orientador de Disciplina.

Boa semana!

2ª SEMANA DE ATIVIDADES:

3ª Aula Presencial – 30/04/2012 (aula suspensa)

3º Período Virtual – 01 e 02/05/2012 – 3ª e 4ª feira (01/05 – Feriado)

Atividade 15 - Leitura do texto 04 – "Falando sobre ensino aprendizagem de gráficos e tabelas"

Leiam, agora, o texto 04 – *"Falando sobre ensino aprendizagem de gráficos e tabelas",* que apresenta formas interessantes de se trabalhar matemática na escola.

Anotem os pontos sobre os quais gostariam de discutir na próxima aula.

Texto disponibilizado também na Ferramenta Leituras.

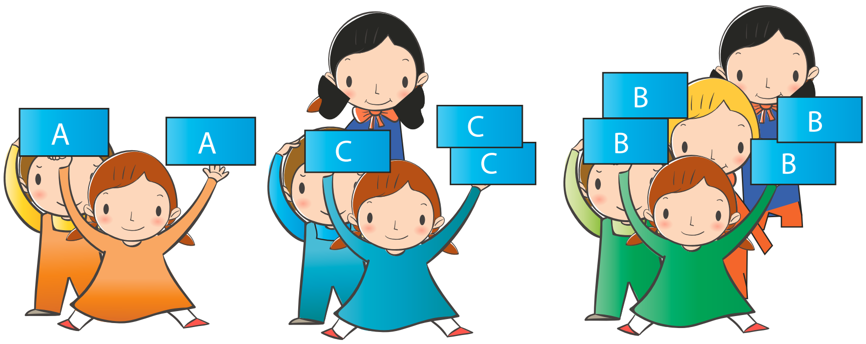
Falando sobre ensino e aprendizagem de gráficos e tabelas

Um aspecto importante no trabalho inicial com gráficos e tabelas é ter atenção a temas que estejam presentes no cotidiano dos alunos. Animais de estimação, brinquedos preferidos, programação de TV, características físicas, hábitos e organização familiar, escolhas como o tema a ser estudado, o nome da mascote da sala, dados a respeito da cidade onde se mora, entre outros, podem ser utilizados no trabalho.

Sugerimos que escolhido o tema, ao invés de dizer *vamos construir um gráfico sobre o sabor de sorvete preferido dessa classe,* seja proposto um problema que implique em coletar e organizar informações para sua resolução. Por exemplo, *Como podemos saber qual é o sabor de sorvete preferido nessa turma?* Feita a pergunta, os alunos em grupos ou coletivamente discutem formas de resolver o problema e, no contexto dessa discussão, podemos propor a construção de gráficos e tabelas como mais um recurso a ser utilizado. O ideal é que os alunos sintam que uma tabela ou um gráfico têm origem em um problema inicial, que, para ser respondido, gera a necessidade de investigação, de organização dos dados coletados e sua interpretação.

Alguns cuidados são necessários nesse processo:

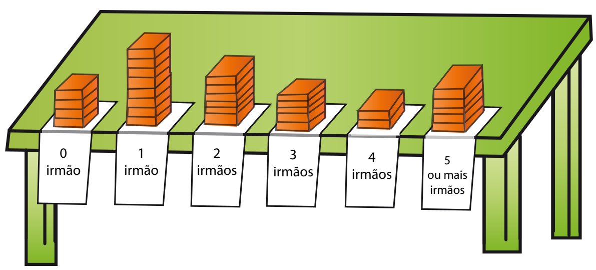
- Se os alunos nunca construíram um gráfico é interessante que façam inicialmente o que chamamos de "gráfico corporal" (exemplo figura abaixo). Nessa proposta, após as discussões iniciais, um traço marcando o eixo horizontal é feito no chão da sala ou do pátio e os alunos se organizam representando o gráfico.



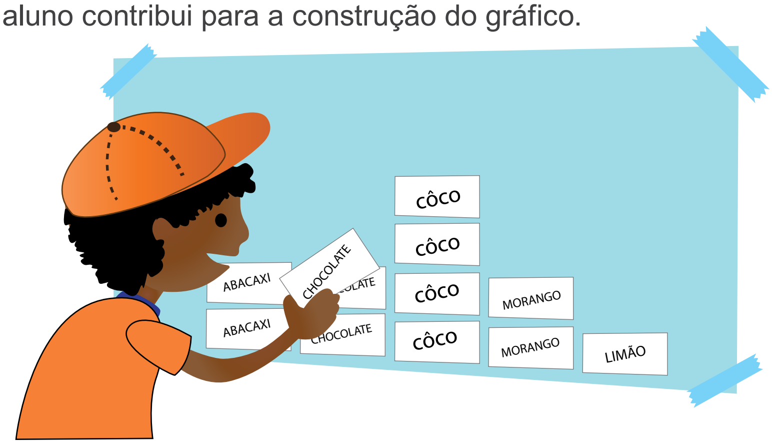
Alunos e o gráfico corporal para investigar

Qual a primeira letra que aparece no nome da maioria dos alunos da classe?

- Outra possibilidade é trabalharmos com gráficos tridimensionais, ou de blocos. Nesse caso, escolhemos um lugar para montar o gráfico e preparamos pequenas etiquetas que colocamos sobre a superfície escolhida. Feito isso distribuímos aos alunos caixinhas de fósforos ou pasta de dentes vazias e cada um coloca sua caixa no grupo que estiver incluído, isto é, no lugar referente ao seu sabor de sorvete preferido:



- Após as primeiras experiências com gráficos corporais ou tridimensionais, podemos trabalhar com o que chamamos de gráficos coletivos. Nessa situação, você distribui entre os alunos cartões de mesmo tamanho feitos em cartolina ou qualquer outro papel branco e pede para que, em função daquilo que se investiga, cada um pinte o seu quadrado, faça nele um desenho ou escreva sua preferência. Em um painel especialmente preparado, cada aluno contribui para a construção do gráfico.



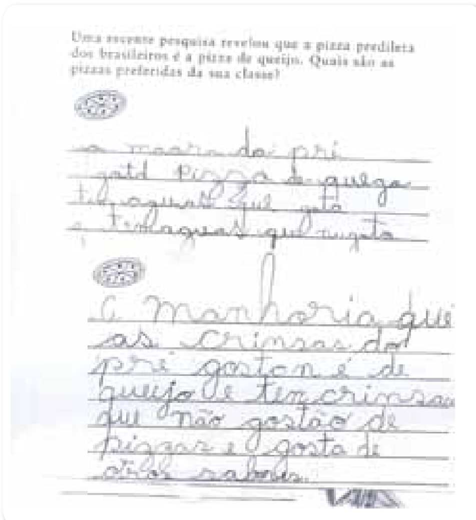
Ao fazer um gráfico coletivo os alunos aprendem como dispor os dados, a função dos eixos, a necessidade de manter a mesma distância entre os retângulos que representarão os dados, entre outras coisas.

- Somente depois dos alunos obterem algumas experiências com gráficos coletivos é que propomos que construam sozinhos seus próprios gráficos. Primeiro, no papel quadriculado e, depois, com a régua.
- Há elementos que são importantes na organização de um gráfico, entre eles estão: o **título, a legenda e a fonte de dados**. Eles devem aprender desde os primeiros gráficos sobre isso.
- Devemos usar os títulos de modo mais próximo ao que vemos nos jornais e revistas, onde não há títulos, tais como gráfico do time preferido em São Paulo. Observando os títulos, vemos que eles têm forma de manchete, com uma função clara de relacionar o assunto do gráfico ao interesse do leitor por olhá-lo. Sugerimos que, antes de propor títulos de gráficos, possamos analisar títulos de gráficos publicados na imprensa para compreender melhor o que dissemos aqui.
- Gráficos e tabelas expressam preferências, intenções, tendências, por isso **evite usar as expressões voto e votação**. Isso inibe competições e influências que levam um colega a escolher o preferido do outro colega.
- Depois de algumas experiências de pesquisas com dados da classe, é importante que os alunos vivenciem pesquisas estatísticas com outros grupos de pessoas, evitando que o trabalho com dados estatísticos fique tendencioso por ser sempre feito com a mesma amostra.
- Embora você não vá desenvolver com os alunos de todas as fases escolares temas como frequência, variável, medidas de tendência, observe que esse conhecimento auxilia você a decidir sobre a melhor forma de conduzir a aula, o melhor tipo de gráfico para uma determinada variável, saber por que alguns gráficos são em porcentagem e outros não.
- Com alunos a partir do 4º ano, que tenham boa experiência com gráficos e tabelas, vale a pena você explorar a ideia de frequência absoluta e também a noção de moda. Já no 5º ano, é possível explorar média e as primeiras noções de porcentagem. A calculadora e o cálculo mental são boas formas de fazer isso. Nesse caso, eles poderão ler e compreender melhor os gráficos com porcentagem.

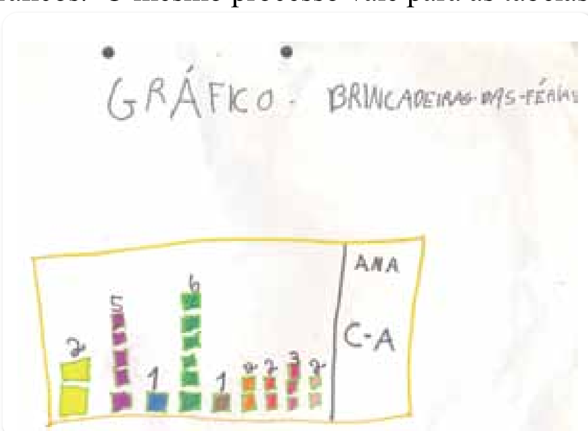
O papel do registro da aprendizagem

É importante que haja uma preocupação de sua parte em propor aos alunos algum tipo de registro quando da construção de um gráfico ou tabela, para que eles compreendam melhor o processo de organização, representação e análise de dados. Esse registro pode ser um texto, problemas ou de desenho, mas sempre terá como função auxiliar na melhor percepção de como se constrói, lê e interpreta os dados.

Os textos podem ser para mostrar a solução do problema inicial, para organizar as ações realizadas até que o gráfico fique pronto, para expressar a comparação de dois gráficos diferentes sobre o mesmo assunto, entre outras possibilidades. Eles podem ser coletivos, em duplas e mesmo individuais. Também podem assumir formas diferentes: narrativos, se forem contar o processo de produção ou as conclusões que tiramos da pesquisa feita; instrucionais, se forem ensinar como fazer a tabela ou o gráfico; epistolares, se desejarmos enviar um bilhete ou uma carta a alguém, ou a uma outra classe contando nossas conclusões ou aprendizagens sobre gráficos; jornalístico, se desejarmos incluir nossa pesquisa estatística no jornal mural ou no jornal da escola.



Inicialmente, mesmo que pareça trabalhoso, o desenho precisa ser livre porque pretendemos que os alunos percebam como se organiza uma representação em forma de gráfico: eixos, colocação dos dados, título, etc., e essas compreensões ficam bastante favorecidas quando eles param sozinhos para observar e desenhar os gráficos a mão livre. Quando isso for proposto, o ideal é que o desenho seja feito em papel branco, para o aluno não ter que lidar com duas coisas complexas simultaneamente: a representação do gráfico e régua ou papel quadriculado. Dessa forma, terminada a construção, os alunos recebem um papel em branco e desenham como ficou o gráfico que fizeram, sem intervenções do professor. Isso não precisa ser feito em todas as vezes que fizerem gráficos. O mesmo processo vale para as tabelas.



No desenho podemos ver a tentativa de organizar os dados e mostrar os valores representados.

CONTEÚDOS E DIDÁTICA DE MATEMÁTICA

Os registros podem ser expostos, analisados e discutidos pelo grupo. Nesse processo, não faz sentido falar em certo ou errado. Cada criança faz sua representação, conforme os aspectos provisórios que percebe. Assim, umas crianças podem se ater aos eixos, outras às colunas, outras ao tema, etc. Para que progridam, além do tempo, é preciso problematizar os desenhos feitos e acompanhar em novas produções o progresso dos alunos.

Um caso especial: gráfico em setores

A construção formal de um gráfico em setores que não seja com o uso do computador, normalmente se dá no 6º ou 7º ano do ensino fundamental porque envolve o conceito de ângulos e de proporcionalidade. Então você tem aí uma pista: a partir do 5º ano já pode trabalhar com a construção desse tipo de gráfico usando o computador. Mas e se não dispuser desse recurso? Como pode fazer?

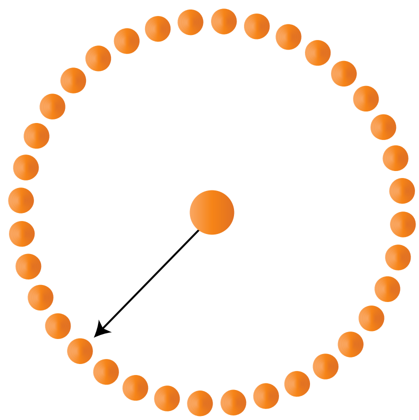
Uma ideia interessante é retomar o "gráfico corporal", ou seja, realizar a proposta com os alunos da classe. Veja como:

- Escolha um tema de pesquisa do interesse da classe.
- Faça o levantamento dos dados e organize uma tabela para registrar a pesquisa. Imagine que o tema foi "quais são os medos reais ou imaginários dos alunos". Suponha a pesquisa feita e registrada na seguinte tabela:

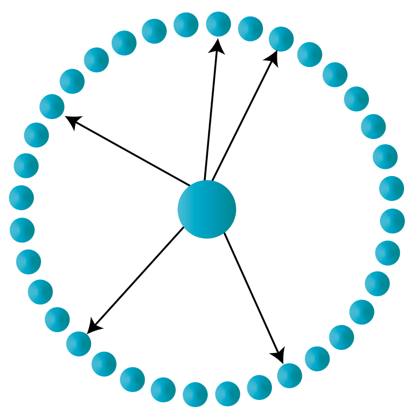
Do que temos mais medo	
Medos	Quantidade de alunos
Violência	13
Cobra	7
Escuro	6
Fantasmas	8
Outros	2
Total	30

Fonte: alunos do 5º ano C

- De posse desses dados, leve a turma para um lugar maior do que a sala de aula (o pátio da escola, por exemplo) e corte 5 pedaços de barbante com o mesmo comprimento (uns 120 cm). Segure um dos pedaços por uma ponta e peça aos alunos que formem uma roda com você no meio. Eles devem um a um segurar a ponta do barbante e passar para o próximo verificando se formaram uma circunferência. Veja o esquema a seguir:



- Feito isso, os alunos deverão trocar de lugar uns com os outros de modo a ficarem próximos na roda os alunos que escolheram o mesmo motivo para seus medos na pesquisa. Cada grupo de alunos que escolheu o mesmo medo deve ser separado do outro por um pedaço de barbante. Você continua no centro. Veja esquema:



- Depois os alunos apoiam os barbantes no chão e conversam a respeito do gráfico em relação à tabela: como ficou a representação do maior motivo de medo (maior setor circular); e o menor (menor setor circular). Você pode dizer que cada parte separada pelo barbante que vai até o centro da circunferência é chamada de setor, daí o nome desse gráfico.
- De volta à sala, eles podem desenhar o gráfico que formaram. É interessante que desenhem a circunferência com um compasso ou com apoio de um objeto (copo, por exemplo). Se não usarem compasso, mas o objeto, devem recortar a circunferência e dobrá-la em 4 partes para marcar seu centro e então traçar, por estimativa, os setores:

- Dentro de cada setor podem marcar, além dos motivos de medo, a quantidade de alunos que sentiram aquele medo. Se você trabalhar porcentagem com eles, então peça que escrevam em porcentagem ou até em forma de fração (13 em 30 ou $\frac{13}{30}$ alunos sentem medo da violência).
- Pode repetir esse processo mais uma vez e depois fazer o gráfico em computador. Vale a pena analisar com a turma as diferenças e semelhanças entre um e outro processo: setores, marcações, tempo de construção, precisão, entre outros.

Leitura e problemas a partir dos gráficos

Consideramos que, além dos gráficos envolverem a problematização e interpretação de dados próximo ao universo dos alunos, a coleta e organização dos dados permite abordar atividades que enfatizam a investigação, raciocínio e comunicação em Matemática.

A capacidade de ler gráficos e tabelas é importante na formação do leitor, inclusive nas aulas de Matemática. A leitura e interpretação de gráficos e tabelas desenvolve as habilidades de questionar, levantar, checar hipóteses e procurar relações entre os dados. Essas habilidades são inerentes ao processo de ler qualquer tipo de texto.

Para compreensão e interpretação cada vez mais crítica e significativa de fatos ou informações, procuramos desenvolver as habilidades de ler e escrever sobre gráficos.

Seguindo esse objetivo, as questões propostas para o aluno se baseiam em três níveis de compreensão:

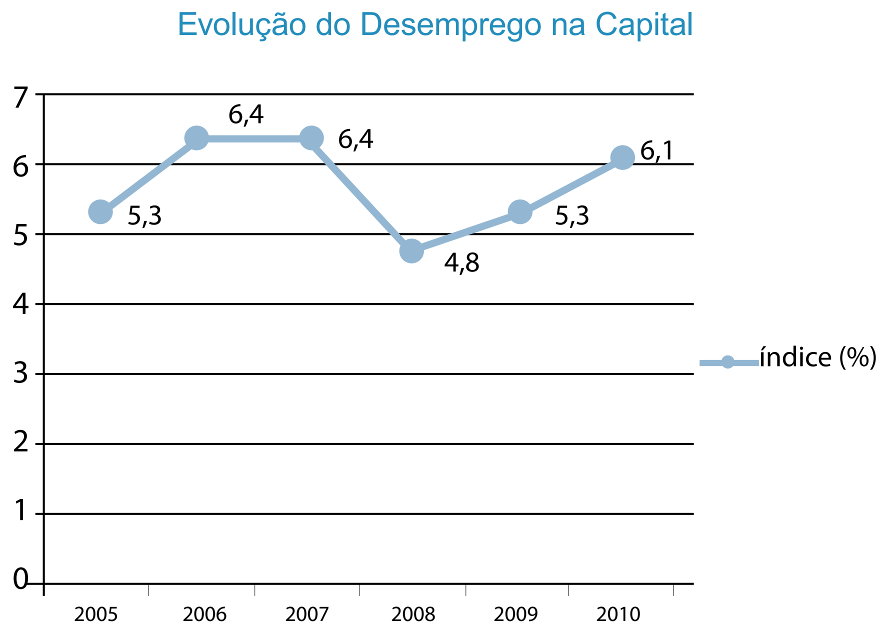
1. Leitura de dados – o aluno faz uma leitura direta dos dados, dos fatos explicados no título ou nos eixos do gráfico.
2. Leitura entre os dados – as questões possibilitam ao aluno relacionar e in-

tegrar os dados do gráfico, identificando possíveis relações matemáticas. As inferências são feitas baseadas nos dados explicitamente apresentados pelo gráfico.

3. Leitura além dos dados – as questões permitem desenvolver no aluno as habilidades de fazer estimativa, previsão e inferência. A partir de questionamentos, os alunos são influenciados a fazer outras investigações e identificar possíveis erros em conclusões obtidas através de amostras não-representativas de uma população.

Vamos retomar um dos gráficos que você estudou nesta parte do módulo e ver cada uma dessas formas e etapas de questionamento:

Análise o gráfico abaixo e responda:



1. Questões que desenvolvem habilidade de leitura de dados:
    - Qual o tema da pesquisa?
    - Qual o índice de desemprego em 2010?
    - Qual o maior e o menor índice de desemprego mostrado no gráfico?

Observe que em língua portuguesa essa leitura se dá em um nível bem elementar e é conhecida como *top down,* isto é, lemos em cima para responder às questões abaixo. Essas respostas podem ser retiradas diretamente do texto, sem grandes necessidades de estabelecer relações. A leitura, logo no início da exploração de gráficos, tem a função de ajudar os alunos a aprenderem a ler os elementos mais simples e visíveis nesse tipo de texto.

2. Leitura entre os dados

- Em que período(s) houve variação positiva?
- E negativa?
- E nula?
- Entre 2005 e 2010 houve taxas iguais?

Observe que responder a essas questões exige uma leitura mais cuidadosa e aprofundada, a qual envolve o estabelecimento de relações e informações que não estão rapidamente visíveis. Para responder sobre variação positiva e negativa, você precisa buscar o sentido desses termos e olhar como a linha do gráfico mostra isso.

Outra forma de trabalhar esse nível de habilidade de leitura é dar um gráfico e pedir aos alunos que construam uma tabela relacionada a ele e vice-versa. Analisar os dados, selecionar o gráfico que melhor o representa, ou pensar em como seria a tabela que poderia ter dado origem a um determinado gráfico, é uma atividade que exige reflexão e análise mais complexas. Geralmente, exploramos perguntas e propostas nesse nível a partir do 3º ano.

3. Leitura além dos dados

- Considerando a tendência mostrada no gráfico nos três últimos anos de pesquisa, o que deve acontecer com o desemprego em 2011?

Uma pergunta deste tipo, por enquanto, só poderia ser respondida com uma suposição, uma hipótese. Depois, com ajuda das medidas estatísticas, poderíamos analisar a tendência de crescimento e possíveis fatores que mudariam o quadro de crescimento do desemprego. Outro tipo de atividade que exige inferência é apresentar um gráfico ou tabelas prontos, e três ou quatro afirmativas escritas e pedindo aos alunos que decidam qual ou quais daquelas conclusões são verdadeiras a partir do gráfico ou tabela e justifiquem a escolha feita. Perguntas e atividades desse tipo começam a aparecer a partir do 5º ano.

Em todas as turmas trabalharemos elementos dos gráficos e das tabelas. Da mesma forma, exploraremos leitura desses textos matemáticos. No entanto, é possível fazer uma programação de quando é melhor propor para leitura ou construção cada tipo de gráfico. Veja isso na tabela abaixo:

	Educação Infantil até 2º ano		Terceiro ano		Quarto ano		Quinto ano	
Tipo de gráfico	L	C	L	C	L	C	L	C
Gráfico em barras	X	X	X	X	X	X	X	X
Em barras múltiplas			X		X	X	X	X
Em linha					X	X	X	X
Em setores					X		X	X

L- indica leitura   C- indica construção

LEITURA COMPLEMENTAR

Há muitas outras coisas que podemos estudar sobre o Tratamento da Informação, as tabelas, os gráficos, a leitura e interpretação de textos desse tipo. Você pode fazer isso utilizando os seguintes livros:

- CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. (Orgs.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Salvador: Via Litterarum, 2010. (Alfabetização matemática, estatística e científica).
- MOURA, A. R. L.; LOPES, C. A. E. (Org.). **Encontro das crianças com o acaso, as possibilidades, os gráficos e as tabelas**. Campinas: Cempem/UNICAMP, 2002. (Desvendando os mistérios da educação infantil, v. 1).
- PROJETO FUNDÃO. **Tratamento da informação**: explorando dados estatísticos e noções de probabilidade. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática - UFRJ, 2005.

Atividade 16 – Leitura do texto 05 – "Falando sobre a probabilidade nos anos iniciais da Educação Básica".

Leiam, agora, o texto 05 - *"Falando sobre a probabilidade nos anos iniciais da Educação Básica",* que apresenta os motivos das probabilidades serem trabalhadas a partir dos anos iniciais da escola básica, a partir da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1998.

Anotem eventuais dúvidas e/ou pontos interessantes para serem discutidos na próxima aula presencial.

Texto disponibilizado também na Ferramenta Leituras.

Falando sobre a probabilidade nos anos iniciais da Educação Básica

De um tempo para cá, mais especificamente desde a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1998, as probabilidades passaram a constar como um tema a ser ensinado desde os anos iniciais da escola básica. Isso se deu porque esse tema:

- Auxilia os alunos a lidarem com a ideia de incerteza, o que é importante uma vez que propicia que se reveja ou evite a crença de que a Matemática é sempre exata e, mais que isso, de que só há uma perspectiva pela qual um conjunto de dados pode ser olhado em Matemática;
- Permite estabelecer relações com outros temas em Matemática, tais como estimativas, frações (veremos mais isso quando estudarmos números e operações) e estatística (a frequência relativa de resultados de um evento pode ser usada como estimativa da probabilidade e, em experimentos repetidos muitas vezes, a probabilidade de um evento coincide com a frequência relativa com que ele aconteceu);

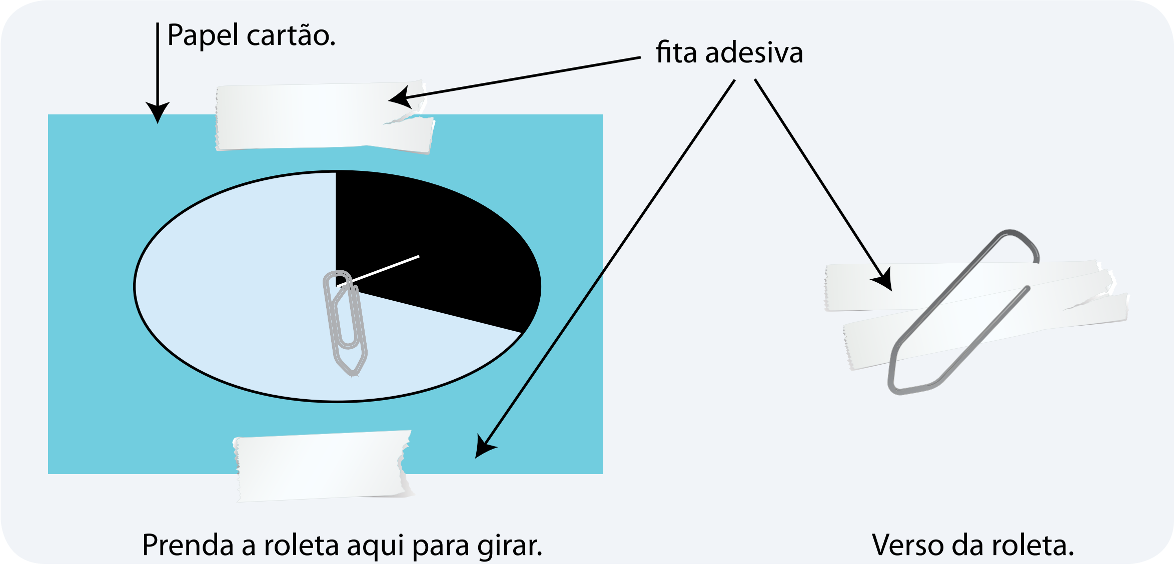
- facultar usar uma abordagem de resolução de problemas pela simulação. Isso implica que os resultados e a ideia de certo, possível, impossível ganham um caráter de investigação e não de “chute”. Os alunos podem perceber como se constroem ferramentas matemáticas para controlar situações ligadas à chance e ao azar, ou situações de imprevisibilidade.

O ensino de probabilidade desde cedo na escola aponta, ainda, uma razão do tipo social, que é tornar os alunos conscientes da natureza probabilística de distintos jogos de azar (loterias, máquinas caça-níqueis, bingos, etc.), jogos que são magníficos negócios para os que os promovem e um risco desproporcional de perder dinheiro para quem aposta.

Na sala de aula, é importante que as primeiras ideias de probabilidade se desenvolvam a partir de experiências diversas, marcadamente associadas a problematizações. Deve-se buscar que o aluno compreenda que muitos dos acontecimentos do cotidiano são aleatórios, podendo identificar possíveis resultados, diferenciando o que é previsível e o que é aleatório, e utilizando recursos probabilísticos para resolver situações-problema.

Para isso, propomos o uso de problemas e sequências didáticas, especialmente jogos, para construir um conhecimento significativo ao aluno, buscando desenvolver instrumentos de indagação e problematização das situações, de descoberta, escolha e integração das informações disponíveis. A sequência didática é uma modalidade organizativa que se constitui em uma série de ações planejadas e orientadas com o objetivo de promover uma aprendizagem específica e definida. Estas ações são sequenciais de forma a oferecer desafios com o grau de complexidade crescente, para que as crianças possam colocar em movimento suas habilidades, superando-as e atingindo novos níveis de aprendizagem. Um exemplo de sequência didática você tem no que fizemos com o jogo Sete cobras. Mas há alguns outros que desejamos sugerir a seguir. Observe que você não precisa realizar as propostas agora, mas conhecê-las para usar com seus alunos em sala de aula.

Atividades com roletas são bem interessantes para explorar já com alunos a partir dos 5 ou 6 anos. Você pode construir a roleta da seguinte forma:



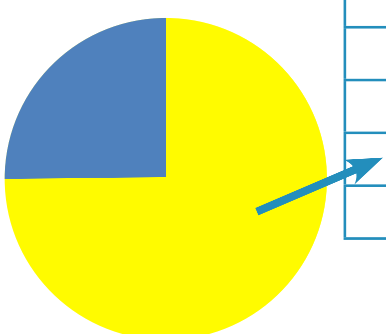
Desenhe as faces da roleta e reproduza-as de modo que você possa facilmente fazer muitas roletas. Recorte as faces e cole-as no papel cartão. Os alunos podem colorir as seções da roleta. Faça um pequeno furo no centro da roleta. Desdobre uma extremidade de um clipe de papel grosso e coloque essa parte para cima pela parte inferior da roleta. Fixe o clipe de papel pela parte de trás deixando um clipe de papel fixado no centro da roleta. Para usar a roleta, os alunos colocam outro clipe de papel no clipe desdobrado para agir como o ponteiro. Segure a ponta da roleta fixada para garantir um giro maior. As faces da roleta podem ser mudadas facilmente.

Depois é possível propor jogos e explorações como as que seguem:

Proposta 1: Corrida das cores

- Dois jogadores, uma roleta dividida em duas partes desiguais (por exemplo, um quarto azul e três quartos amarelos) e uma ficha com 10 a 20 linhas para anotar. Os jogadores fazem um rodízio girando a roleta. Antes de jogar, cada jogador prediz que cor ganhará: amarelo ou azul. (Note que uma das cores que ganha, e não um dos jogadores!). Depois de cada giro, um X é colocado na coluna correspondente. O jogo continua até uma cor chegar ao topo **da coluna** correspondente.

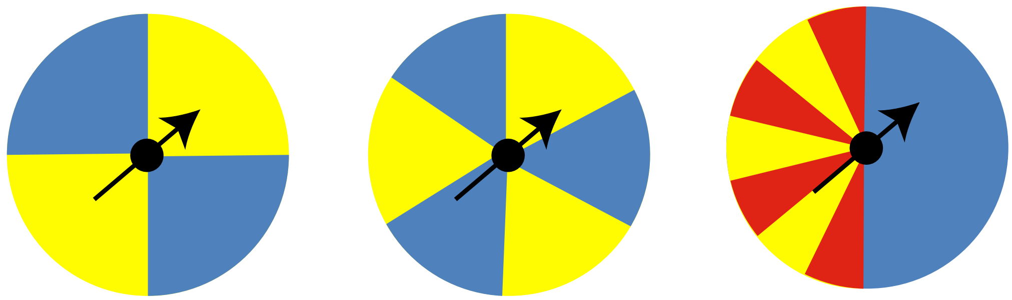
Corrida das cores	
amarelo	azul



Os alunos devem jogar "Corrida das cores" várias vezes. Após eles jogarem, pergunte: *Qual cor ganhou mais vezes? Por que você acha que isso aconteceu? Se você jogar novamente que cor você acha que ganhará?*

Se os alunos forem maiores, no 5º ano, por exemplo, você pode explorar a relação com as frações, uma vez que a cor *azul* corresponde a $\frac{1}{4}$ da área pintada da roleta e tem, portanto, $\frac{1}{4}$ de chance de sair, isto é, 25%. Já a parte amarela corresponde a $\frac{3}{4}$ da área pintada da roleta, e tem, portanto, $\frac{3}{4}$ de chance de sair, isto é, 75%.

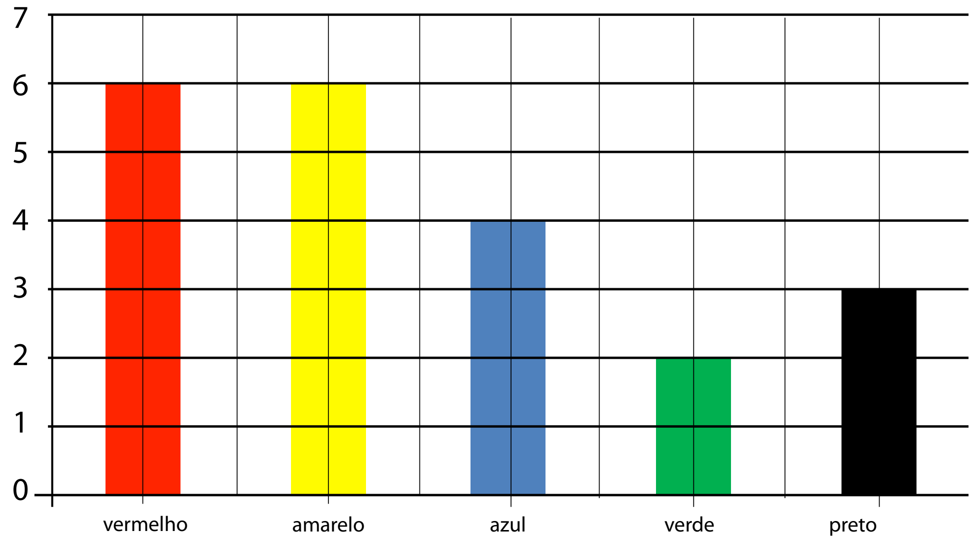
- Repita o jogo com a classe, mas modifique as roletas. Observe que, nas roletas com cores iguais, cada cor tem a mesma área total – e as roletas desiguais podem ser feitas usando duas ou mais de duas regiões, como nas figuras a seguir.



As roletas têm a vantagem dos estudantes poderem ver a parte relativa do todo atribuída a cada cor ou resultado. A outra vantagem consiste no fato de que as partes das roletas podem ser facilmente ajustadas às chances de diferentes resultados.

Proposta 2: Sacola de possibilidades

- Você vai precisar de uma sacola de papel ou plástico (não pode ser transparente) e cartões ou fichas coloridas (6 vermelhos, 6 amarelos, 4 azuis, 2 verdes, 3 pretos), lápis coloridos e papel quadriculado para cada grupo de 4 alunos.
- Comece pedindo aos grupos que construam um gráfico em barras para mostrar a quantidade de fichas de cada cor que estão sobre a mesa.



- Coloque as fichas amarelas e vermelhas na sua sacola (os alunos devem ver) e problematize: sem olhar (ao acaso), vou pegar uma ficha na sacola. Será que sairá uma ficha preta? Por quê? É possível sair uma ficha amarela? O que é mais provável, sair amarela ou vermelha? Como o gráfico pode ajudar nessa resposta? Deixe que os alunos experimentem alguns sorteios, discuta as respostas iniciais com eles de modo que percebam que é impossível sair ficha que não seja amarela ou vermelha, bem como que as chances de sair ficha amarela ou vermelha são iguais. Registrem as conclusões por escrito.
- Coloque na sacola as fichas verdes e faça problematizações semelhantes às anteriores. Repita o processo para outras combinações de cores.
- Volte ao gráfico e analise as chances numericamente. Por exemplo: são 21 fichas na sacola, entre elas qual a chance de tirar ao acaso uma amarela? (6 em 21); quais as chances de tirar uma verde? (2 em 21).

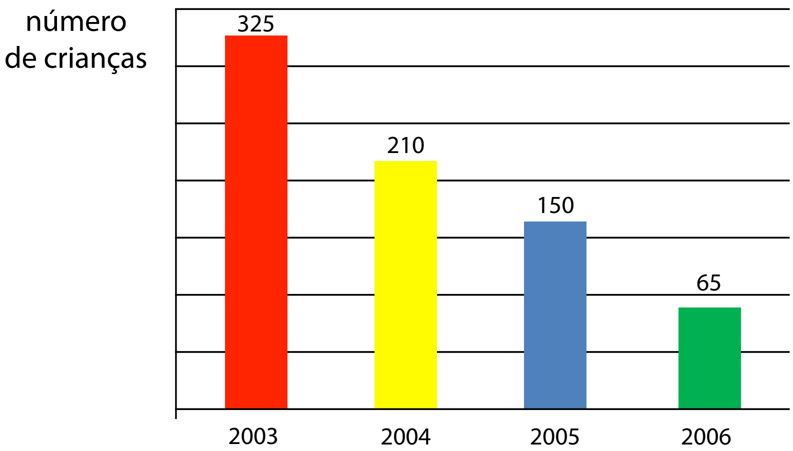
LEITURAS COMPLEMENTARES

Para diversas outras propostas de exploração de sequências didáticas com probabilidade veja:

- JACOBI, L. F.; KESSLER, A. L. F. **Estatística para os anos iniciais do ensino fundamental**. Santa Maria: UFSM, 2009.
- LOPES, M. L. M. (Coord.). **Histórias para introduzir noções de combinatória e de probabilidade**. Rio de Janeiro: UFRJ / Projeto Fundão, 2004.
- MOURA, A. R. L.; LOPES, C. A. S. (Org.). **Encontro das crianças com o acaso, as possibilidades, os gráficos e as tabelas**. Campinas: FE/UNICAMP/Cempem, 2002.

Atividade 17 – Trabalhando com gráficos.

Na prova de Matemática do Saresp de 2008 para turmas de 7º ano havia a seguinte questão:



O gráfico ao lado apresenta o resultado de uma pesquisa feita em um município sobre o número de crianças que não vão à escola.

Nesse município, quantas crianças não foram à escola em 2004?

(A) 325

(B) 210

(C) 150

(D) 85

Trabalhando em pequenos grupos, respondam as questões que se seguem:

a. Segundo a pesquisa apresentada, quantas crianças não foram à escola em 2004?

b. Qual nível de compreensão de leitura de gráfico é exigida nessa questão para o 7º ano?

c. Sabendo que o índice de erros nessa questão foi alto e que ela era uma exigência para o nível básico de proficiência em matemática, destaquem no mínimo três itens que deveriam ter sido trabalhados até o 5º ano para que os alunos não errassem essa questão na prova do Saresp.

Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade17.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 17, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade avaliativa – Associar à avaliação – Compartilhar com formadores – Formar Grupos na Plataforma

Valor: 10.00 **Peso:** 3

Tipo de atividade: Em grupo.

Objetivos:

- Ler e interpretar um gráfico em barras verticais
- Resolver problemas baseados em um gráfico
- Identificar ações didáticas que permitem a um aluno resolver problemas que envolvem Tratamento da Informação.

Critérios de avaliação:

- Resolução dos problemas que envolvem leitura e interpretação de um gráfico em barras verticais.
- Identificação do nível *leitura de dados (ou nível 1)* exigido para a resolução do problema.
- Capacidade de listar ao menos três das seguintes ações necessárias a um trabalho para levar o aluno a aprender sobre gráficos: propor a construção de gráficos em barras verticais; propor ao menos uma vez por mês problemas que envolvam leitura e interpretação de gráficos em barras verticais; usar atividades com coleta, organização e representação de dados em gráficos e tabelas; propor que os alunos elaborem problemas a partir de uma gráfico.
- Entrega no prazo determinado.

Prazo de entrega:

- até 06/05/2012 – sem desconto em nota.
- de 07/05 a 13/06/2012 – com desconto em nota.

Vídeo – Assistir ao vídeo 02 - “Tratamento da Informação: a tecnologia no ensino da matemática”.

Assistam ao vídeo 02 – *“Tratamento da Informação: a tecnologia no ensino da matemática”,* veiculado pela UNIVESP TV, às 20h e/ou às 21h15. Este programa apresenta uma entrevista com o Professor do Departamento de Estatística, Matemática Aplicada e Computação (DEMAC) - UNESP Campus de Rio Claro -, Dr. Marcus Vinicius Maltempi, e outra com a professora Célia Carolino Pires da Faculdade de matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Os entrevistados analisam o papel da tecnologia no ensino e aprendizagem da matemática, em especial as vantagens e os cuidados com o uso da calculadora. Observem também, o desenvolvimento de atividades com a calculadora e o computador em sala de aula.

Vídeo disponibilizado na Ferramenta Material de Apoio – Pasta Vídeos ou pelo Portal Acadêmico, *link* Vídeos.

Parada Obrigatória 07 - Organizando o planejamento.

Esperamos que as situações de Tratamento da Informação sejam exploradas ao longo do ano. No entanto, é preciso ter clareza do que se espera que os alunos aprendam.

Em documentos oficiais, tais como os PCN, há a recomendação de que o trabalho com *Estatística* tenha a finalidade de auxiliar o aluno na construção de procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações, de forma que seja capaz de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos.

No que se refere à p*robabilidade,* há a justificativa de que esse tema possa promover a compreensão de grande parte dos acontecimentos do cotidiano que são de natureza aleatória, possibilitando a identificação de resultados possíveis desses acontecimentos. De acordo com os PCN, em relação ao acaso e à incerteza, cabe à escola propor situações em que os alunos possam realizar experimentos e fazer observações dos eventos.

Ainda nos PCN é possível compreender que a coleta, a organização e descrição de dados são procedimentos utilizados com muita frequência na resolução de problemas e estimulam as crianças a fazer perguntas, estabelecer relações, construir justificativas e desenvolver o espírito de investigação. Dessa forma, os PCN justificam o ensino da probabilidade e da estatística acenando para a necessidade do indivíduo de compreender as informações veiculadas, tomar decisões e fazer previsões que influenciam sua vida pessoal e em comunidade.

Para isso, propomos uma sequência de atividades de pesquisa e estudo de documentos que embasam atualmente as discussões a respeito de ensino e aprendizagem, além é claro, das suas aprendizagens nessa parte do módulo. Assim, cumpram a proposta da Atividade 18 e, em seguida, acessem o arquivo de Atividades Complementares de Tratamento da Informação – Material de Apoio, e observem as Atividades Complementares 11 e 12.

Atividade 18 – Trabalhar os conteúdos da Matemática nos PCN.

Trabalhando em grupos, localizem, no *site* do Ministério da Educação, o documento de Matemática dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Educação Infantil. Para isso, sigam o seguinte procedimento:

- Entrem no *site* www.mec.gov.br, cliquem em publicações, ensino fundamental, e acessem os parâmetros de 1ª a 4ª série, depois, encontrem o volume 3 de Matemática.

- Repitam o processo e acessem os referenciais nacionais no espaço destinado à Educação Infantil.

Pesquisem, nos objetivos definidos para cada ciclo, quais são aqueles definidos para Tratamento da Informação. Organizem os dados em uma tabela como a que segue, e respondam às questões abaixo:

Fase escolar	3 a 5 anos	Ciclo 1 (1º, 2º e 3º anos)	Ciclo 2 (4º e 5º anos)	Observações
Objetivos				

a. Ao analisar os documentos oficiais, vocês devem ter percebido que não há previsão de trabalhos com Tratamento da Informação na Educação infantil. O que vocês pensam sobre isso? Haveria possibilidade de alguma exploração nesse sentido? Qual?

b. Comparem os objetivos propostos para o segundo ciclo e as atividades 13 e 14, as questões da Parada Obrigatória 05 e a atividade 18. A realização dessas atividades auxiliou na compreensão dos objetivos a serem trabalhados com alunos do segundo ciclo?

Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade18.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 18, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

4º Período Virtual – 04, 05 e 06/05/2012

Atividade 19 – Ler o texto 06 – “Grandezas e Medidas”.

Leiam o texto 06 – *“Grandezas e Medidas”*, para iniciar as reflexões sobre o tema.

Se acharem pertinente, façam anotações para a discussão da próxima aula presencial, especialmente, se tiverem dúvidas.

Esse texto encontra-se disponível também na Ferramenta Leituras.

Vamos ao texto:

Grandezas e medidas

Nesta segunda parte do módulo de Conteúdos e Didática da Matemática, você estudará a respeito do eixo Grandezas e Medidas.

São quatro as razões principais para que as medidas sejam cuidadas de forma especial neste módulo. A primeira delas está indicada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

> Na vida em sociedade, as grandezas e as medidas estão presentes em quase todas as atividades realizadas. Desse modo, desempenham papel importante no currículo, pois mostram claramente ao aluno a utilidade do conhecimento matemático (Brasil, 1997, p. 56).

As habilidades matemáticas que envolvem as noções de grandezas e medidas estão presentes nas atividades humanas desde as mais corriqueiras até as mais elaboradas da tecnologia e ciências.

Podemos verificar a presença dessa diversidade de grandezas quando estimamos e/ou medimos a distância entre duas regiões, a capacidade de um tanque de combustível e a massa de um objeto ou corpo; comparamos áreas de terrenos ou propriedades rurais; verificamos a capacidade ou o volume de um determinado recipiente e a temperatura de um ambiente; analisamos o valor em dinheiro de um determinado produto; e controlamos o tempo de uma determinada atividade.

A segunda razão para a ênfase no eixo Grandezas e Medidas diz respeito à ampliação dos significados de números e ao surgimento das notações relativas às unidades de medida. Ao estudar grandezas e medidas aprendemos que os números não servem apenas para contar, mas também para expressar uma comparação entre duas grandezas. Tecnicamente, uma medida é um número que indica uma comparação entre o atributo de um objeto (ou situação, ou evento) que está sendo medido e o mesmo atributo de outro objeto que servirá como unidade de medida. Para exprimir o resultado da comparação entre grandezas ou atributos, o conjunto numérico precisa ser ampliado com os números fracionários e os decimais, e um número passa a ter um valor dependendo da grandeza que representa. Assim, 1 m é diferente de 1 L, embora o algarismo 1 preceda as duas abreviações, do mesmo modo, 1 m é maior que 50 cm, apesar de 1 ser menor que 50 em valores absolutos, ou no campo dos números naturais.

A terceira razão que justifica a importância do eixo de Grandezas e Medidas no módulo é a necessidade de desenvolver certo senso sobre medidas, ou seja, a capacidade de estimar medidas tão útil e valorizada no cotidiano e que, muitas vezes, vemos negligenciada na escola.

Essa capacidade de estimar depende de desenvolver ideias como: qual é o tamanho de um metro, quanto vale um quilo e onde cabe um litro. Ela favorece o maior controle sobre possíveis erros cometidos ao resolver problemas, permitindo que você distinga o que significa uma medida precisa de outra que não o é, e quando ela deve ou não ser esperada.

Finalmente, a quarta razão relaciona o objeto de estudo desse eixo – que é composto por diferentes grandezas (comprimento, capacidade, massa, volume, tempo, superfície) e pelas formas de mensurar essas grandezas – com ligações importantes com outras áreas do conhecimento, tais como as medidas em Ciências, Física, Química, os estudos de tempo em História e de escalas e medidas em Geografia.

Vejamos um exemplo: três crianças precisam decidir entre três recipientes qual deles é o maior. Essa simples solicitação pode exigir algumas discussões sobre o que significa um objeto ser maior que outro. Será que significa qual é o mais alto? Ou o mais largo? Ou ainda, aquele que pode conter mais água?

Nessa situação, mais que os termos, será exigida a compreensão de que os conceitos de maior e menor podem variar de um objeto para outro e de uma grandeza para outra, o que não é um processo simples.

Para essa escolha, a forma do recipiente entra em jogo, pois, em geral, as crianças tendem a comparar os recipientes pela altura ou por sua aparente largura. Se o problema for saber qual o recipiente de maior altura, a comparação pode ser pelo olhar ou direta, encostando-se um ao outro.

Entretanto, se a proposta é saber em qual deles cabe mais água, por exemplo, então a medição será indireta e necessitará de um outro recipiente que sirva de padrão ou de unidade de medida.

Nos dois casos, faz-se necessário ordenar os resultados das comparações para decidir qual dos recipientes é o maior. E, finalmente, fazer algum tipo de registro da decisão tomada que poderá ser simplesmente oral, por meio de desenhos ou da escrita de textos adequados às crianças, ou de números.

Durante o processo de medição indireta, quando é preciso utilizar alguma unidade para auxiliar a comparação, a contagem e a ordenação dos resultados obtidos propiciam a formação dos conceitos relativos às medidas, ao mesmo tempo em que mostram à criança um dos usos dos números na vida cotidiana, isto é, para expressar o resultado de uma medição.

Atividade 20 – Trabalhando com o conceito de comprimento.

Diariamente, usamos palavras e expressões que denotam comprimento: comprido, curto, largo, estreito, profundo, alto, baixo, entre outras.

Assim:

1. Pesquisem em um dicionário o significado matemático da palavra comprimento.
2. Listem outras expressões e palavras que expressem comprimento.

3. Façam uma lista de objetos ou lugares nos quais vocês podem medir comprimentos.
4. Cortem um pedaço de barbante com o comprimento de a linha a seguir:

Agora, estimem e anotem os nomes de:

a. Quatro objetos que tenham:
    1. o mesmo comprimento;
    2. comprimentos maiores do que esse;
    3. comprimentos menores do que esse.
b. Confiram suas estimativas. Escrevam como fizeram para conferir as estimativas.

Postem suas considerações no Portfólio Individual, com o título D20_Atividade 20.

Parada Obrigatória 08 – Sobre as grandezas

Vocês já devem ter percebido que o conceito de grandeza é fundamental para se efetuar qualquer medição. Grandeza pode ser definida, resumidamente, como sendo o atributo físico de um corpo que pode ser qualitativamente distinguido e quantitativamente determinado.

Vamos pensar por meio do seguinte exemplo: a altura de uma lata de tinta é um dos atributos desse corpo, definido pela grandeza comprimento, que é qualitativamente distinto de outros atributos (diferente de capacidade, por exemplo) e quantitativamente determinável, isto é, pode ser expresso por um número.

De acordo com o sítio do Instituto de Pesos e Medidas de São Paulo – INPEM-SP: (2011).

Grandeza (mensurável)

Atributo de um fenômeno, corpo ou substância que pode ser qualitativamente distinguido e quantitativamente determinado.

Observações:

1. O termo “grandeza” pode referir-se a uma grandeza em um sentido geral (veja exemplo a) ou a uma grandeza específica (veja exemplo b).

Exemplos:

a. Grandezas em um sentido geral: comprimento, tempo, massa, temperatura, resistência elétrica, concentração de quantidade de matéria;

b. Grandezas específicas:

   - Comprimento de uma barra.
   - Resistência elétrica de um fio.
   - Concentração de etanol em uma amostra de vinho.

2. Grandezas que podem ser classificadas, uma em relação a outra, em ordem crescente ou decrescente, são denominadas grandezas de mesma natureza.

3. Grandezas de mesma natureza podem ser agrupadas em conjuntos de categorias de grandezas, por exemplo:

   - Trabalho, calor, energia.
   - Espessura, circunferência, comprimento de onda.

As unidades de medida e as medições

Eleger uma unidade de medida adequada a uma medição provavelmente é um problema quase tão antigo quanto o surgimento do homem. Hoje, quando usamos metro, centímetro, quilômetro nas muitas medições que realizamos, não temos ideia de quanto tempo homens e mulheres levaram até chegar a uma padronização.

Ao longo deste estudo, vocês entenderão melhor o papel das unidades de medida, como selecionar uma unidade e também, conhecer um pouco da história da evolução das medidas e medições ao longo do tempo.

Agenda da Terceira Semana

De 07/05/2012 a 13/05/2012

Para que os alunos vejam a Matemática como uma atividade com sentido, necessitam aprendê-la em uma sala de aula que seja um microcosmo da cultura matemática. Quer dizer, aulas nas quais os valores da Matemática como uma disciplina sejam refletidos na prática cotidiana. (Alan Schoenfeld) (CIAEM-Julho de 2011).

Caros alunos!

Estamos revendo conteúdos e ampliando o entendimento sobre Grandezas e Medidas. Trabalharemos a semana toda com conteúdos ligados a esse tema que é um dos mais importantes para a vida cotidiana, para outras áreas do saber e para a própria Matemática.

Lembrem-se de que para facilitar a navegação no AVA, trabalharemos com Arquivos Editáveis compostos tanto por conteúdos teóricos, quanto por exercícios. Esses arquivos serão denominados *"Teoria e Prática"* e estarão disponibilizados no Material de Apoio. Fiquem atentos!

Iniciem a aula do dia 10 de maio retomando os conceitos trabalhados durante o 5º Período Virtual e esclareçam eventuais dúvidas. Lembrem-se de que o *Fórum 01* - *Esclarecendo as dúvidas*, também tem essa finalidade.

Durante a terceira semana, vocês poderão entregar suas atividades, sem descontos em nota, até domingo, dia 13 de maio de 2012, às 23h55. As atividades entregues, fora do prazo estabelecido, entrarão no período de recuperação de prazos que termina no dia 13 de junho de 2012, às 23h55, e terão suas notas avaliadas com descontos (consultem o Manual do Aluno). Atividades entregues, após esse prazo, não serão avaliadas. Por isto, aconselhamos que não deixem para postar suas atividades de última hora.

Importante: As atividades presenciais, que eventualmente não apresentarem indicação específica de postagem, deverão ser publicadas no Portfólio – Individual ou de Grupo, conforme sua proposta - até o final da aula e poderão ser aprimoradas ao longo da semana, se houver necessidade.

Atenção: Para a aula presencial do dia 07 de maio de 2012, vocês deverão levar: fita métrica, tesoura, barbante, uma caixa de palitos de fósforos e 20 canudos de refrigerante.

Vejam abaixo as atividades programadas para a semana:

5ª Aula Presencial – 07/05/2012 – 2ª feira

Atividade 21 – Retomada de conceitos trabalhados.

Atividade 22 – Teoria e Prática – Trabalhando medidas e estimativas.

Atividade 23 – Leitura do texto 07 – “Unidades de Medida”.

Atividade 24 – Teoria e Prática – Trabalhando Unidades de Medida.

5º Período Virtual – 08 e 09/05/2012 – 3ª e 4ª feira

Parada Obrigatória 09 – Centímetros.

Atividade 25 – Teoria e Prática – Medidas e Frações.

Atividade 26 – Teoria e Prática – A medida do contorno - Perímetro.

6ª Aula Presencial – 10/05/2012 – 5ª feira

Atividade 27 – Teoria e Prática – Números Decimais.

Atividade 28 – Teoria e Prática – Medindo superfícies.

Vídeo – Assistir ao vídeo 03 – Grandezas e Medidas: medir, estimar e comparar.

Atividade 29 – Teoria e Prática – Dimensões e Malha.

6º Período Virtual – 11, 12 e 13/05/2012 – 6ª feira, sábado e domingo

Parada Obrigatória 10 - Geoplanos no computador.

Atividade 30 – Teoria e Prática – O centímetro quadrado.

Atividade 31 – Teoria e Prática – Por que o metro é quadrado?

Atividade Complementar 13

Qualquer problema, por favor, entrem em contato com seu Orientador de Disciplina.

Boa semana!

Atividade Avaliativa

3ª SEMANA DE ATIVIDADES:

5ª Aula Presencial – 07/05/2012

Atividade 21 – Retomada de conceitos trabalhados

Aproveitem o início da aula para discutir aspectos do tema Grandezas e Medidas. Retomem as atividades e os conceitos estudados durante o 4º período virtual e tirem as dúvidas.

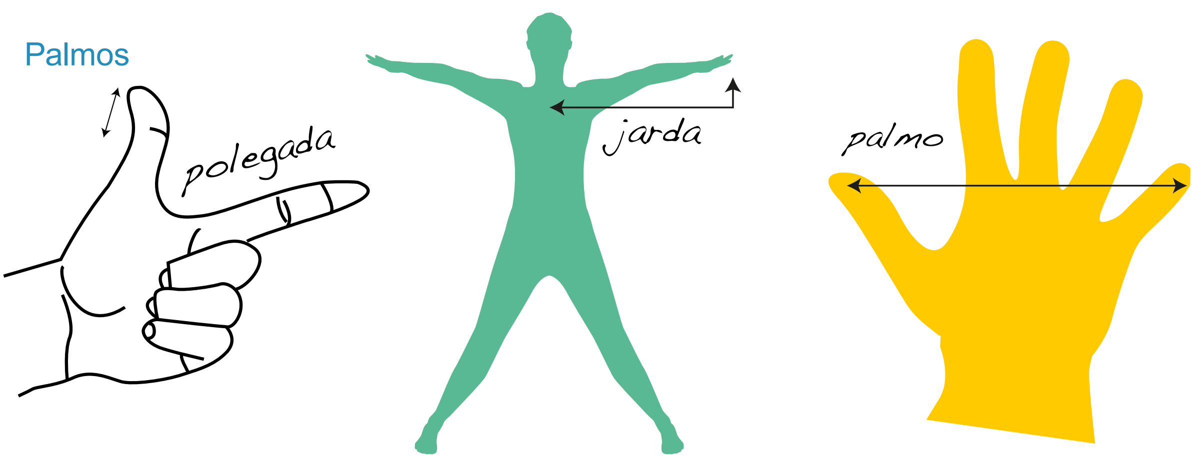
Atividade 22 – Teoria e Prática – Trabalhando medidas e estimativas

Trabalhando em grupos de até cinco componentes, realizem as seguintes propostas:

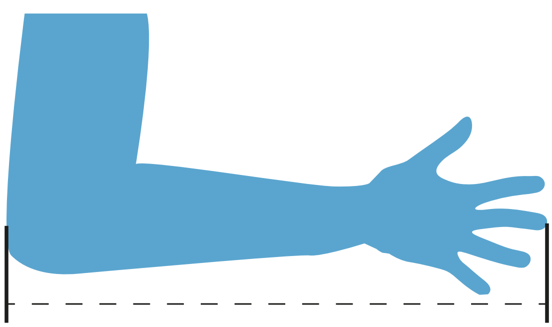
1. Primeiro analisem as estimativas realizadas na atividade 20. Conversem sobre as estratégias utilizadas para estimar. Respondam por que estimativas são importantes e em quais situações elas são úteis. Registrem o resultado dessa conversa.

2. Houve um tempo em que partes do corpo eram usadas para medir:

Palmos



Covado: distância do cotovelo a ponta do dedo médio



Vamos medir os espaços e objetos da sala de aula com unidades desse tipo? Cada um de vocês deve medir os itens a seguir usando a unidade pedida:

a. A altura da porta usando palmos:______________________________

b. A largura da parede onde fica a lousa usando braças, que equivale a duas jardas.____

c. O comprimento da sala de aula usando passos:______________________

Cada um mede e anota os resultados obtidos na tabela a seguir:

O que foi medido	Aluno 1:	Aluno 2:	Aluno 3:	Aluno 4:	Aluno 5:
Altura da porta usando palmos					
A largura da parede onde fica a lousa usando jarda					
O comprimento da sala de aula usando passos					

d. Analisem a tabela e as medições feitas pelos diferentes componentes do grupo. O que vocês percebem?____________________

e. Comparem as tabelas da classe. O que vocês observam? As medidas coincidem?________________________________

f. Se vocês mediram os mesmos objetos, por que os resultados da medição são diferentes?____________________________

g. O que pode ser feito para que as medidas não sejam tão diferentes?____

3. Estimando e medindo

a. Estimem quantos canudinhos de refrigerante cabem na largura de uma das janelas da sala de aula. Depois, meçam e analisem a estimativa feita.________________________________

b. Estimem quantos palitos de fósforo são necessários para medir a largura da mesma janela. Realizem a medição e comparem com a estimativa.____

c. Se a janela é a mesma, por que os números obtidos nos itens a e b são diferentes?______________________________________

d. Qual é a unidade mais adequada para medir com comprimento de uma caneta: o canudinho ou o palito de fósforo? Por quê?

____

e. Para medir a largura de uma borracha é mais adequado o canudinho ou o palito de fósforo?______________________________

4. Priscila resolveu levar seus sobrinhos a um parque de diversões. Ela sabia que, em alguns brinquedos, era preciso ter certa altura para poder brincar. Antes de comprar os ingressos, a tia pediu aos sobrinhos que escrevessem em um papel suas respectivas alturas para que, desse modo, ela escolhesse os brinquedos adequados a cada um. Veja os bilhetes que ela recebeu:

Tia eu tenho um pouco mais de 130.
Julia

Tia Pri meu pai disse que eu tenho uns 10 palmos de altura.
João

Oi tia, quero muito ir ao parque.
Minha altura é 1m e 52cm!
Beijos Jaque

Conversem sobre os três bilhetes do ponto de vista de sua utilidade e produzam um texto a esse respeito.

Publiquem todas as respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade22.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 22, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade 23 – Leitura do texto 07 – "Unidades de Medida".

Em pequenos grupos, leiam o *texto 07 – "Unidades de Medida",* que, entre outras coisas, explica como se determina o valor numérico de uma grandeza.

Esse texto está disponibilizado, também, na Ferramenta Leituras. Vamos ao texto:

Unidades de medida

Vimos que o comprimento é uma característica ou atributo dos objetos que pode ser comparada, qualitativamente distinguida e quantitativamente determinada. Por isso, é uma grandeza.

A comparação entre comprimentos algumas vezes pode se feita de maneira direta, isto quer dizer que é possível fazer a comparação apenas olhando dois comprimentos e comparando-os mentalmente. Faz-se necessário observar também as diferenças entre eles (por exemplo, a altura da porta da sala em relação à sua altura). Também, é possível fazer comparação direta colocando dois objetos lado a lado, caso seja possível movê-los. Por exemplo, quando queremos comparar o comprimento de duas calças, duas mãos, a altura de duas pessoas.

No entanto, há casos nos quais os objetos não podem ser comparados lado a lado. Nesse caso, entra em cena a unidade de medida que será, grosseiramente falando, como um terceiro objeto que servirá de intermediário para a comparação.

De acordo com o Instituto de Pesos e medidas de São Paulo – IPEM-SP (2011), para determinar o valor numérico de uma grandeza é necessário que se disponha de outra de mesma natureza, definida e adotada por convenção, para fazer a comparação com a primeira.

A grandeza específica, definida e adotada por convenção, com a qual outras grandezas de mesma natureza são comparadas para expressar suas magnitudes em relação àquela é chamada de unidade de medida ou de medição.

Há unidades de medida históricas (como braça, pé, jarda, polegada ou palmo), as não convencionais (palitos, canudinhos, clipes) e aquelas estabelecidas por uma convenção internacional, conhecidas por pertencerem ao SI, ou seja, Sistema Internacional de Unidades de Medida.

As unidades de medida são importantes no processo de medir. Escolhida a unidade, fazemos a medição em si que consiste em saber quantas vezes a unidade cabe no objeto a ser medido. Além disso, o número que expressa a medição depende da unidade escolhida, isto é, variando a unidade, a medida de uma grandeza também varia.

Atividade 24 – Teoria e Prática – Trabalhando Unidades de Medida

Ainda trabalhando em grupos, realizem as seguintes propostas:

1. Leiam sobre a história das medidas no texto “Medidas extremas” - de Maria Fernanda Vomero -, publicado na edição 186 da revista Superinteressante e disponível no endereço http://super.abril.com.br/superarquivo/2003/conteudo_275074.shtml. Na leitura vejam como se deu o surgimento do metro como unidade padrão. Pensem sobre o seguinte: quais confusões as unidades de medidas como braça, palmo e pés podem ter causado quando eram usadas sem um padrão. Façam um pequeno texto explicando o que vocês aprenderam com essa leitura.

2. Acessem o endereço: http://www.ipem.sp.gov.br, e localizem o *link* Metrologia Geral. Aberto o *link*, pesquise sobre as unidades padrão de medida de comprimento e suas abreviaturas, a história do sistema internacional de medidas e os instrumentos de medição usados para medir comprimentos (vejam o *link* Museu Virtual de Metrologia). Organizem as ideias principais desses itens.

Explorando mais o metro

Como vocês já sabem, o metro (m) é a unidade padrão de medida de comprimento, segundo o SI. Vamos realizar diversas propostas para saber mais sobre o metro e seus múltiplos, e submúltiplos. Além disso, vamos começar a estudar frações e números decimais.

Se acharem pertinente, leiam mais sobre o metro:

Vejam mais sobre o metro no texto *As dimensões do metro*, publicado na edição 24 da revista Superinteressante e disponível no endereço http://super.abril.com.br/superarquivo/1989/conteudo_111776.shtml (acesso em 12/12/2011).

Leiam o texto e procurem observar a estratégia utilizada pelos franceses para definir o tamanho de um metro.

Para aprofundar seus estudos, você pode conhecer a obra de Nilson J. Machado, intitulada Medindo Comprimentos, publicada pela Scipione em 2008.

3. Usem a fita métrica e cortem um pedaço de barbante de um metro. Com o barbante, estimem e depois meçam objetos em sua sala de aula ou fora dela que tenham medidas maior, menor ou igual a um metro e preencham a tabela com os nomes desses objetos.

Mede menos do que 1 metro	Mede 1 metro	Mede mais do que 1 metro

4. Conversem sobre como vocês podem usar o seu metro de barbante para medir:

   a. O comprimento da carteira.

   b. O comprimento do seu palmo.

   c. A altura da perna de alguém do grupo.

   d. O comprimento de uma caneta.

Produzam um registro em forma de desenho para ilustrar as soluções encontradas em cada um dos itens anteriores. Socializem os registros e as conversas com os demais grupos.

5. Vocês devem ter percebido que, para realizar medidas de comprimento menores do que um metro, é preciso subdividir o metro em partes menores. Vamos fazer isso?

   a. Dividam o metro de barbante ao meio e marquem com uma caneta azul.

   b. Dividam o metro de barbante em 4 partes iguais e marquem as divisões com caneta vermelha.

   c. Dividam o metro em 10 partes iguais e marquem as divisões com caneta preta.

   d. Façam um desenho que indique como ficou o metro depois de dividido.

6. Nas divisões acima, vocês obtiveram respectivamente: um meio ($\frac{1}{2}$) , um quarto ($\frac{1}{4}$) e um décimo ($\frac{1}{10}$)do metro. Agora, calculem mentalmente e usem o barbante para conferir:

a. De quantos quartos de metro precisamos para termos metade de um metro, ou meio metro?

b. De quantos décimos de metro precisamos para obter meio metro?

7. Encontrem, na fita métrica e no barbante, a medida de meio metro, comparem com a marca no barbante e respondam:

a. Quantos centímetros tem meio metro?

b. Quantos centímetros tem a metade de meio metro?

Publiquem seus trabalhos no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade24.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 24, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

5º Período Virtual – 08 e 09/05/2012

Parada Obrigatória 09 – Centímetros

❖ Um metro equivale a 100 centímetros. Na verdade, cada centímetro é o mesmo que a centésima parte do metro. Então:

$$1\text{m} = 100 \text{ cm e } 1 \text{ cm} = \frac{1}{100} \text{ m.}$$

❖ Quando dividimos o metro em 10 partes, cada parte em que o metro foi dividido se chama um decímetro e tem a medida igual a um décimo de um metro. Então:

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dm e } 1\text{dm} = \frac{1}{10} \text{ m}$$

Vamos exercitar:

Meçam o comprimento e a largura de um aposento de sua casa, por exemplo, e completem as lacunas com as medidas escritas nas três formas diferentes:

Largura:

_________ metros e _______ centímetros = _____ m, _________ cm

_________ centímetros = ___________ cm

_________ decímetros e __________ centímetros = _______ dm, _________ cm

Comprimento:

________ metros e ______ centímetros = ____ m, ________ cm

________ centímetros = __________ cm

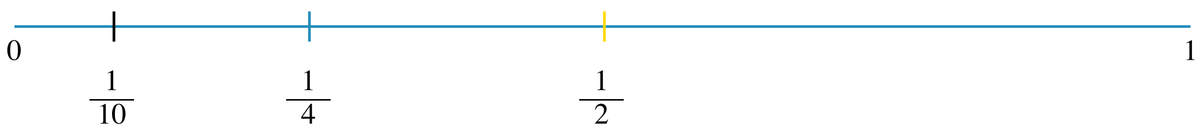
________ decímetros e _________ centímetros = ______ dm, ________ cm

Se acharem pertinente, publiquem suas respostas no Portfólio Individual, com o título D20_PO_09.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Parada Obrigatória 09, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade 25 – Teoria e Prática – Medidas e Frações

Nas atividades anteriores, vocês subdividiram o metro para obter seus submúltiplos, isto é, frações do metro. Mas o que é fração? Para pensar mais sobre isso, vamos ver uma representação do metro de barbante subdividido em partes iguais:



- O que significa um quarto de metro ou $\frac{1}{4}$ m?

Significa que vocês dividiram o metro em quatro partes iguais e pegaram uma dessas partes. Um quarto é um número fracionário e seus termos recebem nomes especiais:

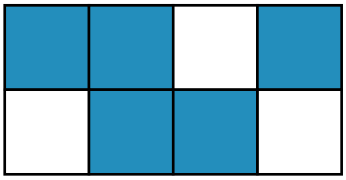
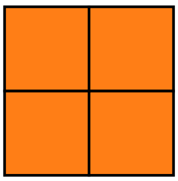
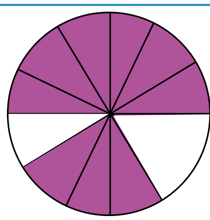
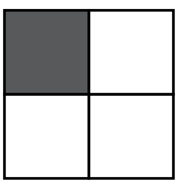
$$\begin{array}{l} 1 \longrightarrow \text{Numerador} \\ \overline{4} \longrightarrow \text{Denominador} \end{array}$$

1. Procurem em um livro de matemática de 5º ano o significado de numerador e denominador, e escrevam aqui:

- Numerador é: ____

- Denominador é: ____

2. Relembrem o que vocês sabem sobre frações e completem a tabela:

Representação gráfica	Representação numérica	Nome
	$\frac{5}{8}$	Cinco oitavos
	$\frac{4}{4}$	
	$\frac{9}{12}$	
	$\frac{1}{4}$	

As frações com denominadores 10, 100 e 1000 são chamadas de frações decimais. Vejamos isso nos submúltiplos do metro. Vocês já sabem que:

Um centímetro é a centésima parte do metro, que representamos assim:

1 cm = $\frac{1}{100}$ m

Um decímetro é a décima parte de um metro, que representamos assim:

1 dm = $\frac{1}{100}$ m

E o que será um milímetro? O prefixo mili significa milésima parte. E então? Já compreendeu?

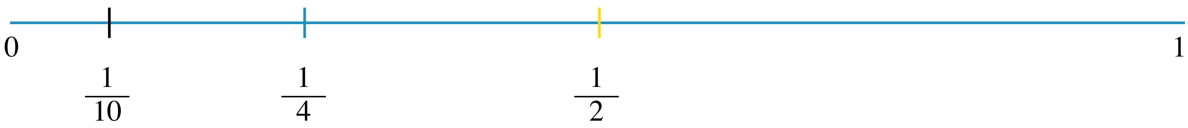
Um milímetro é a milésima parte de um metro, que representamos assim:

1 mm = $\frac{1}{1000}$ m

unesp

3. Vocês já sabem que m = 1 m : 4 = 100 cm : 4 = 25 cm

Observem a reta numerada. Ela é uma representação do metro subdividido em partes:



a. Abaixo de cada fração já marcada, indiquem quantos centímetros estão representados.

b. Localizem nessa mesma reta 75cm, 100cm, 90cm. (Quando fizerem isto, selecionem cada uma das marcas – verde, alaranjada e púrpura – que estão na linha acima e arrastem para a posição desejada indicando a metragem solicitada. Confiram as cores e seus respectivos valores pela legenda. Em seguida responda o restante da pergunta.). Qual fração do metro cada quantidade representa?

c. Localizem na reta a fração $\frac{1}{10}$ m. Quantos centímetros ela representa?

Observem:

Para calcular $\frac{1}{10}$ de 1m e 40 cm podemos fazer:

1m e 40 cm = 100 cm + 40 cm = 140 cm

Daí $\frac{1}{10}$ de 1m e 40 cm = 140 cm : 10 = 14 cm, porque 14 x 10 = 140.

4. Usem essa ideia e calculem:

a. $\frac{1}{4}$ de 32m e 80 cm

b. $\frac{1}{5}$ de 120m e 30cm

c. $\frac{1}{10}$ de 2m e 10 cm

5. Em português, o prefixo grego kilo é escrito quilo, mas seu significado não muda: mil. Assim, um quilômetro é a mesma coisa que mil metros. Representamos a medida quilômetro pelas letras minúsculas km.

a. Escrevam em metros: 3 km, 18 km, 4 km, 200 km.

b. Escrevam em quilômetros: 3000 m, 6 000 m, 80000 m, 10000 m.

6. Alpinistas do mundo todo sonham em escalar algumas montanhas. Vejam as sete montanhas que são consideradas as mais desafiadoras do mundo:

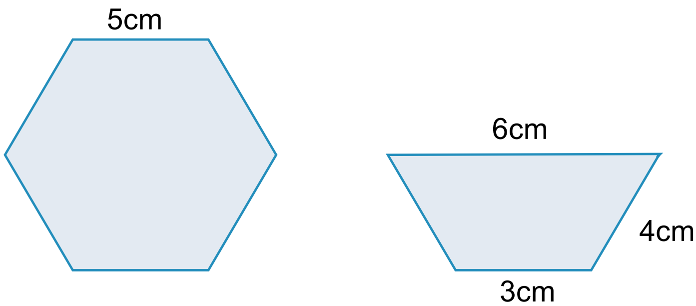
a. Usem os dados da figura para elaborar problemas envolvendo a ideia de quilômetro.

Publiquem suas respostas no Portfólio Individual, com o título D20_Atividade 25.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 25 -, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade 26 – Teoria e Prática – A medida do contorno - Perímetro

Um tipo de medida de comprimento bastante usada por nós é o perímetro. Vocês se lembram como calcular o perímetro das figuras a seguir?



A medida total do contorno de uma figura é seu perímetro.

1. Escolham quatro objetos planos para calcular o perímetro. Usem a régua ou a fita métrica para fazer medidas.

2. Retomem as medidas que vocês fizeram do comprimento e da largura na Parada Obrigatória 09. Imaginem que seja necessário comprar rodapé para o aposento. Quantos metros de rodapé vocês deverão comprar?

3. No quadriculado a seguir, desenhem retângulos cujo perímetro seja 24 lados de quadradinho:

Os retângulos têm o mesmo perímetro. No entanto eles não são iguais. Expliquem por escrito o porquê disso.

Publiquem seus trabalhos no Portfólio Individual, com o título Atividade 26.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 26 -, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

6ª Aula Presencial – 10/05/2012 – 5ª feira

Atividade 27 – Teoria e Prática – Números Decimais.

Trabalhando em pequenos grupos, vamos aproveitar as medições e pensar um pouco mais sobre os números decimais. Para isso, vamos retomar algumas relações entre unidades de medida já estudadas. Observem a fita métrica:

Sabemos que um metro pode:

a. Ser dividido em 10 partes iguais, cada uma medindo 1 decímetro;

b. Ser dividido em 100 partes iguais, cada uma medindo 1 centímetro;

c. Ser dividido em 1000 partes iguais, cada uma medindo 1 milímetro.

1dm = $\frac{1}{10}$m   1 cm = $\frac{1}{100}$m   1 mm = $\frac{1}{1000}$ m

As frações $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$ e $\frac{1}{1000}$ possuem outra forma de escrita que segue a mesma regra da escrita de números no sistema de numeração decimal. Observem o quadro de ordens e os números nele escritos:

Unidades de milhar	Centenas	Dezenas	Unidades
1	0	0	0
	1	0	0
		1	0
			1

Cada ordem é igual à anterior dividida por 10.

- 1000 : 10 = 100
- 100 : 10 = 10
- 10 : 10 = 1

Vamos experimentar:

1. Continuem dividindo por 10, agora usando a calculadora:

a. $\frac{1}{10}$ = 1 : 10 = ________

b. $\frac{1}{100}$ = ______ : 10 = ________

c. $\frac{1}{1000}$ = ______ : 10 = _________

Podemos representar esses valores no quadro de ordens, agora escrevendo a parte decimal (após a vírgula) à esquerda das unidades, separadas por uma vírgula. Vejam como fica o quadro:

Unidades de milhar	Centenas	Dezenas	Unidades	Décimos	Centésimos	Milésimos
	0	0	0			
	1	0	0			
		1	0			
			1,			
			0,	1		
			0,	0	1	
			0,	0	0	1

$1 : 10 = \frac{1}{10}$

$0{,}1 : 10 = \frac{1}{100}$

$0{,}01 : 10 = \frac{1}{1000}$

Na verdade, 0,1 é outra forma de escrever $\frac{1}{10}$, assim como 0,01 é outra forma de escrever $\frac{1}{100}$ e 0,0001 é outra forma de escrever $\frac{1}{1000}$.

Podemos fazer uma correspondência entre o quadro do sistema de numeração decimal e outro para as unidades padrão de medidas de comprimento:

Milhar	Centena	Dezena	Unida-de	Décimo	Centésimo	Milésimo
Quilômetro (km)	Hectôme-tro (hm)	Decâ-metro (dam)	Metro (m)	Decí-metro (DM)	Centímetro (cm)	Milímetro (mm)
1 x 1000	1 x 100	1 x 10	1	1:10	1: 100	1: 1000

Vejam como representar alguns valores nesse quadro. Vamos representar 1,65 m; 20 cm; 0,025 m, 1202 metros:

Quilômetro	Hectômetro	Decâmetro	Metro	Decímetro	Centímetro	Milímetro
			1	6	5	
				2	0	
			0	0	2	5
1	2	0	2			

Vamos aplicar:

2. Considerem $\frac{1}{10}$ como 1 : 10. Usem a calculadora para transformar as frações em decimais

a. $\frac{1}{10}$ = --------

b. $\frac{3}{10}$ = --------

c. $\frac{7}{10}$ = --------

d. $\frac{27}{10}$ = ---------

e. $\frac{1}{100}$ = --------

f. $\frac{3}{100}$ = --------

g. $\frac{7}{100}$ = --------

h. $\frac{27}{100}$ = --------

i. $\frac{1}{1000}$ = --------

j. $\frac{3}{1000}$ = --------

k. $\frac{7}{1000}$ = --------

l. $\frac{27}{1000}$ = --------

3. Observem as respostas encontradas acima e, sem usar a calculadora, nem contas com lápis e papel, escrevam em forma de decimais:

a. $\frac{5}{10}$ = --------

b. $\frac{8}{10}$ = --------

c. $\frac{15}{10}$ = --------

d. $\frac{234}{10}$ = ---------

e. $\frac{5}{100}$ = --------

f. $\frac{8}{100}$ = --------

g. $\frac{15}{100}$ = --------

h. $\frac{234}{100}$ = --------

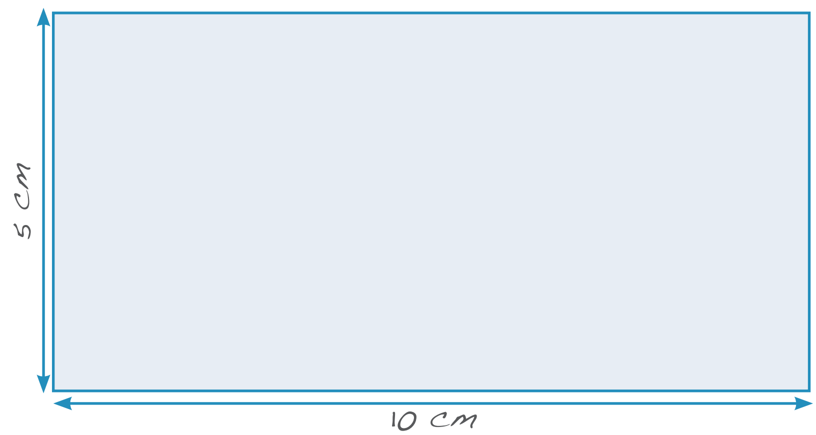
Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_ Atividade 27.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 27 -, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade 28 – Teoria e Prática – Medindo superfícies.

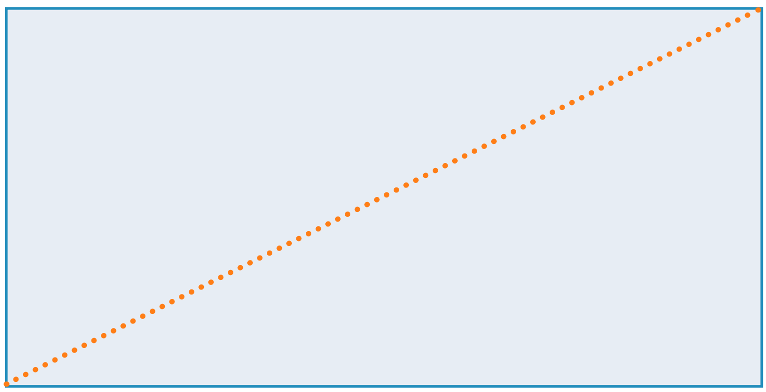
Além da grandeza comprimento, outra que pode ser medida é a superfície. Vocês certamente usam essa grandeza em muitas situações do dia a dia. Ainda em grupos, vamos pensar em uma série de situações para compreender melhor o que medimos quando falamos em superfície.

1. Copiem e recortem um retângulo como o que segue abaixo:



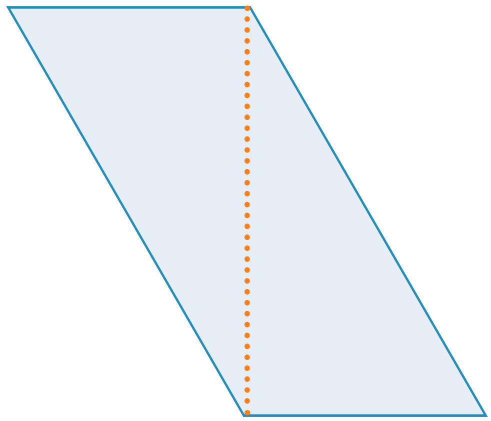
a. Como vocês podem dobrar o retângulo para obter dois triângulos iguais a partir deles?

Vocês devem ter dobrado seu retângulo por uma das diagonais que ele possui:



Usando os dois triângulos, eu formei outro quadrilátero, isto é, outro polígono com quatro lados.

Vejam:



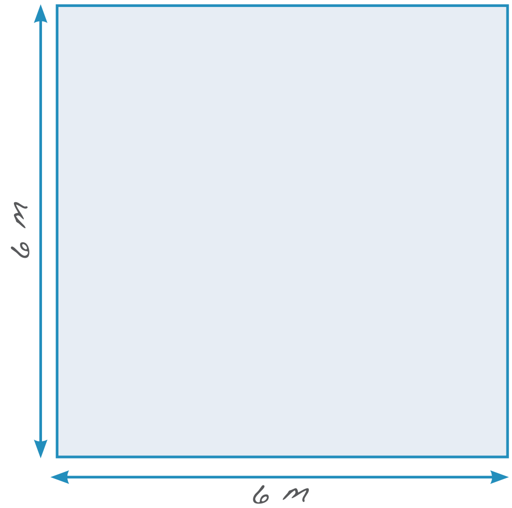
b. Agora, é com vocês: usem os triângulos que obtiveram para formar novas figuras. Mas atenção: vocês só podem unir os lados que tenham o mesmo comprimento.

c. Observem o retângulo original e um triângulo e analisem a seguinte questão: em qual das duas figuras foi usada maior quantidade de papel? Por quê?

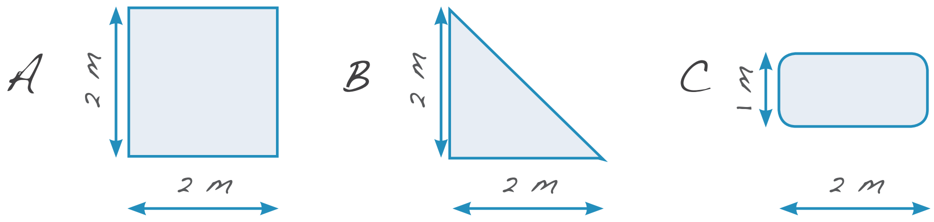
d. Observem as figuras que vocês construíram com os triângulos:

- O que elas têm de parecido com o retângulo?
- O que elas têm de diferente do retângulo?

2. Estou com um problema: quero trocar o piso da minha varanda que é assim:



a. Quero usar um único tipo de piso e estou em dúvida entre esses três:



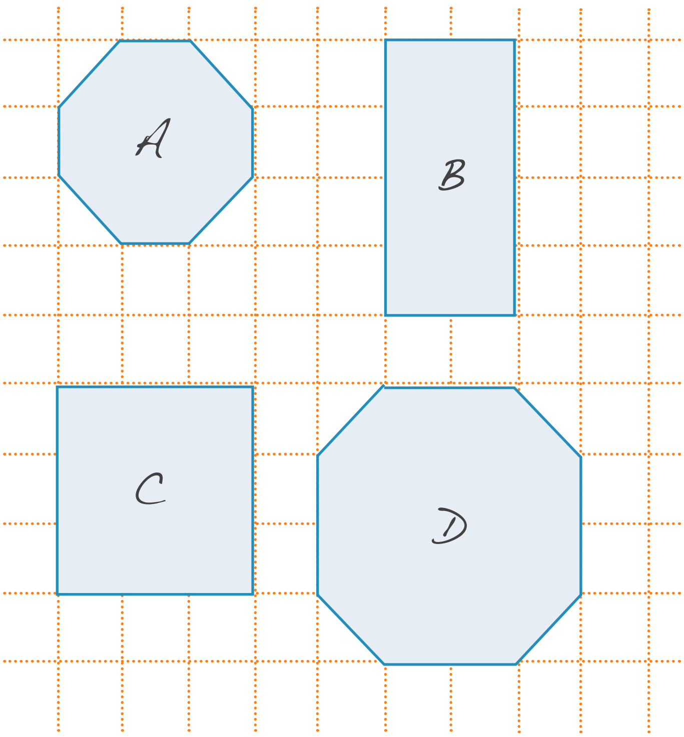
- Qual dos três tipos de piso recobre melhor o piso da minha varanda? Por quê?

b. Quantas peças de tipo A seriam necessárias para recobrir o piso do meu terraço?

c. Sem medir, vocês acham que eu precisaria de mais ou de menos peças do tipo B para recobrir o terraço? Quantas a menos ou a mais? Por quê?

d. Descubram uma forma de usar os pisos A e B para medir a superfície do meu terraço e conferir as respostas anteriores.

3. Observem as seguintes figuras desenhadas na malha quadriculada:



Agora, respondam:

a. Quantos são necessários para recobrir cada figura?

Usem fração, se necessário.

- Figura A ________________ Figura B _________________
- Figura C_________________ Figura D_________________

b. Quantos são necessários para recobrir cada figura?

Usem fração, se necessário.

- Figura A ________________ Figura B _________________
- Figura C_________________ Figura D_________________

c. Quantos são necessários para recobrir cada figura?

Usem fração, se necessário.

- Figura A ________________ Figura B _________________
- Figura C__________________ Figura D__________________

Na atividade anterior, ao recobrir cada uma das figuras com os ladrilhos indicados, vocês mediram a superfície ou o espaço ocupado pelas figuras. O número que expressa a medição é chamado de área da figura medida. As figuras menores foram usadas como unidades de medida de superfície nas medições realizadas.

4. Agora, pensem e registrem:

a. Se as figuras são as mesmas,porque mudou o número que expressa a medida quando fizemos a medição das superfícies com uma ou outra unidade?

b. Qual a relação entre o tamanho da superfície das unidades e ? Representem também com frações.

c. Qual a relação entre as unidades e ? Representem também com fração.

d. Qual a relação entre as unidades e ? Representem também com fração.

Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_ Atividade 28.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 28 -, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Vídeo – Assistir ao vídeo 03 – Grandezas e Medidas: medir, estimar e comparar.

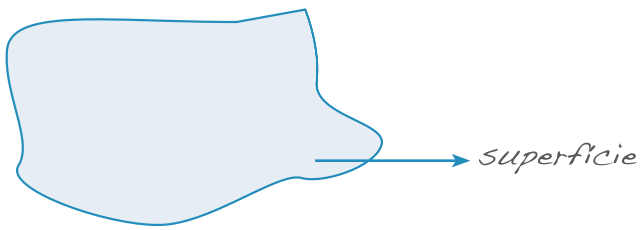
Assistam, às 20h e/ou às 21h15, ao vídeo 03 – *“Grandezas e Medidas: medir, estimar e comparar”-,* que a UNIVESP TV preparou para aprofundar o tema.

Esse vídeo apresenta uma entrevista com o professor *Luís Márcio Imenes* e atividades práticas de medição, com crianças na escola.

Vocês podem acessá-lo também, por meio da Ferramenta Material de Apoio – Pasta Vídeos ou pelo Portal Acadêmico, *link* Vídeos.

Atividade 29 – Teoria e Prática – Dimensões e Malha.

Quando medimos objetos considerando duas dimensões (largura e altura, largura e comprimento, comprimento e altura), dizemos que estamos medindo sua superfície. A superfície pode ser entendida como um espaço interno a uma região:



1. O tampo de uma mesa, o chão da sala, a parede, a porta de um armário, entre outros, são exemplos de objetos ou locais cuja superfície pode ser medida. Vocês conhecem outros? Ainda em grupo, escrevam alguns:

____

____

____

É possível comparar superfícies. Às vezes, apenas olhando. Às vezes, por comparação direta e outras, usando uma unidade de medida.

2. Deem exemplos de superfícies que podem ser comparadas:

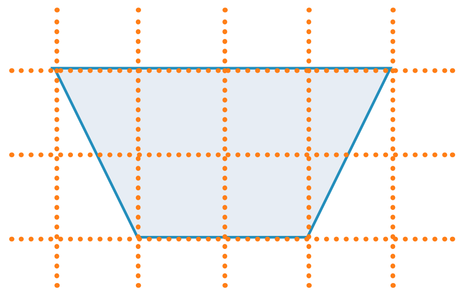
a. Apenas olhando: ____

b. Diretamente: ____

c. Com a utilização de uma unidade: ______________________________

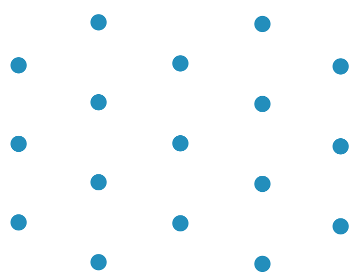
Como vimos, o número que expressa a medição de uma superfície é chamado de área da superfície medida. E a área depende da unidade escolhida para medir. Assim, se mudamos a unidade, mudamos o número que expressa a medida da superfície.

A malha e as medidas de superfície

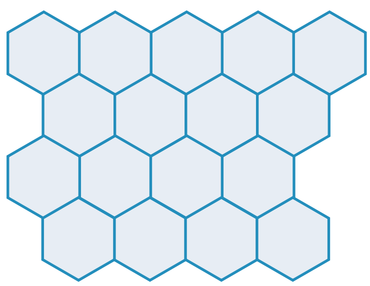


Nem sempre que medimos superfícies podemos recortar as unidades ou sobrepô-las para realizar a medição. Nesses casos, decompomos a superfície que desejamos medir em unidades representadas por figuras conhecidas (como o retângulo, o quadrado e o triângulo):

Podemos também desenhar as figuras em malhas. Diferentemente do comprimento, não há instrumento físico de medida para a grandeza superfície, como há a fita métrica, por exemplo, para o comprimento. Porém, as malhas podem ajudar bastante como suporte na medição, porque fornecem "unidades de medida" para realizarmos a medida. Há malhas quadriculadas e outras como essas que seguem:



Malha triangular



Malha hexagonal

Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_ Atividade 29.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 29 -, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

6º Período Virtual – 11, 12 e 13/05/2012 – 6ª feira, sábado e domingo

Parada Obrigatória 10 - Geoplanos no computador

Para realizar essa atividade, vocês precisam de um computador conectado à *Internet*, para terem acesso a um *Applet*.

Applets são programas projetados em linguagem Java para ter uma execução independente dentro de alguma outra aplicação, eventualmente interagindo com esta (tipicamente um *browser* - navegador - *Web*).

Nas aulas de matemática, é comum usarmos materiais manipulativos ou didáticos. Mas certamente esses materiais são pensados como objetos físicos. No entanto, em função do desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação, mais especificamente do computador e da Internet, há uma nova concepção do que seriam materiais manipuláveis, isto é, os virtuais.

A partir de um estudo inicial de *Moyer, Bolyard* e *Spikell* (2002), definimos um material didático manipulável virtual como uma representação visual baseada na *World Wide Web* ou em um outro meio informatizado de um objeto dinâmico que apresenta oportunidades para a construção de conhecimento matemático. Dito de forma mais simples, alguns materiais virtuais podem ser vistos como réplicas de materiais didáticos manipuláveis, tais como tangram, blocos lógicos, material dourado, geoplano, peças de mosaicos, cartas de baralho, sólidos geométricos, entre outros, mas que, na versão virtual, se encontram na Internet. Há materiais virtuais que não apenas reproduzem o material concreto, mas exploram novas fronteiras, capazes de serem feitas com mais facilidades na mídia digital.

Ao longo desse módulo, vocês verão mais sobre esses materiais e seu uso. Por enquanto, vamos usar dois deles para explorar mais as noções de medida de superfície.

Assim, acessem o arquivo que disponibilizamos na Ferramenta Material de Apoio – Parada Obrigatória 10, e sigam suas instruções.

Se acharem pertinente, capturem as imagens criadas por vocês nos Geoplanos, utilizando a função *Print Screen* e publiquem-nas, junto das respostas editadas no arquivo, no Portfólio Individual, com o título D20_PO_10.

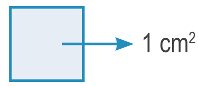
Atentem para o fato de uma das propostas sugerir a participação no *Fórum 02 – Refletindo sobre Geoplanos*. Participem!

Atividade 30 – Teoria e Prática – O centímetro quadrado

Durante muito tempo, da mesma forma que aconteceu com as medidas de comprimento, a humanidade utilizou muitas e variadas formas de medir uma superfície. Conforme o tempo foi passando, depois de diversas experimentações, duas coisas apareceram como regularidade: o fato de que medimos uma superfície por comparação com outra (lembra-se de que medimos comprimento com outro comprimento?); e o fato do quadrado de qualquer tamanho ser uma unidade de medida mais adequada para realizar medições, por ser mais fácil de encaixar na comparação e de ser dividido, ou fracionado, em partes. Nasciam aí as unidades padrão de medição de superfícies.

O centímetro quadrado

A medida da superfície de um quadrado de 1 cm de lado é o que conhecemos como centímetro quadrado, que representamos por cm^2.



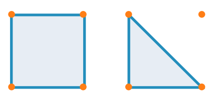
Vejam:

* Este é o centímetro que usamos para medir comprimentos:

1 cm

O centímetro mede uma grandeza linear, comprimentos, por isso ele é uma linha reta. Já o centímetro quadrado mede uma superfície, por isso ele é representado por outra superfície.

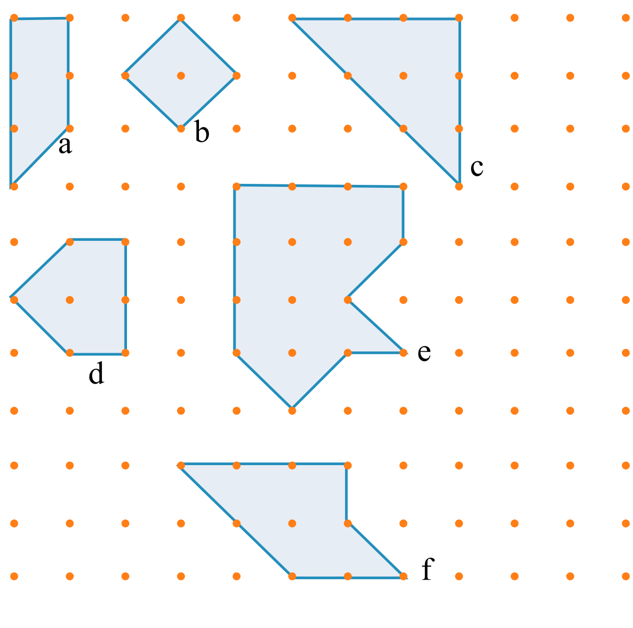
Observem: nas figuras a seguir, o triângulo equivale à metade do quadrado. Podemos dizer que a superfície do triângulo mede a metade da superfície do quadrado.



Podemos representar essa relação usando frações e decimais:

Meio centímetro quadrado pode ser escrito como: $\frac{1}{2}$ cm^2 ou 0,5 cm^2.

1. Usem esse conhecimento e calculem a medida da superfície das seguintes figuras. Marquem, abaixo, o valor da área em centímetros quadrados de cada uma delas:



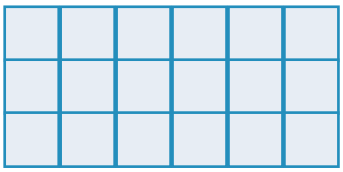
a. = ____________ **d.** =____________

b. = ____________ **e.** =____________

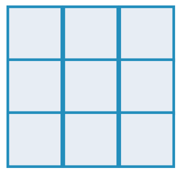
c. =____________ **f.** = ____________

2. Nem sempre é preciso contar para calcular área das figuras. Olhem cada figura a seguir e preencham a tabela:

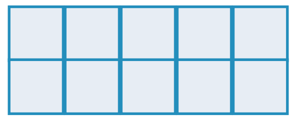
(A)



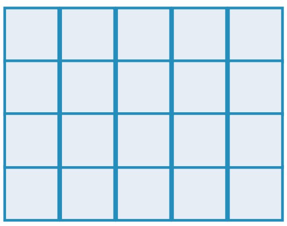
(B)



(C)



(D)



(E)

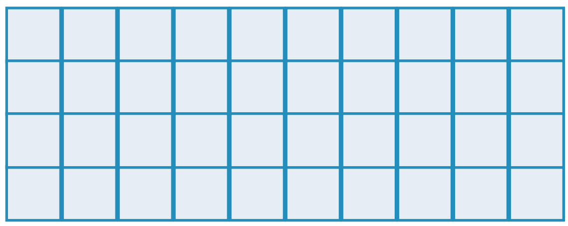
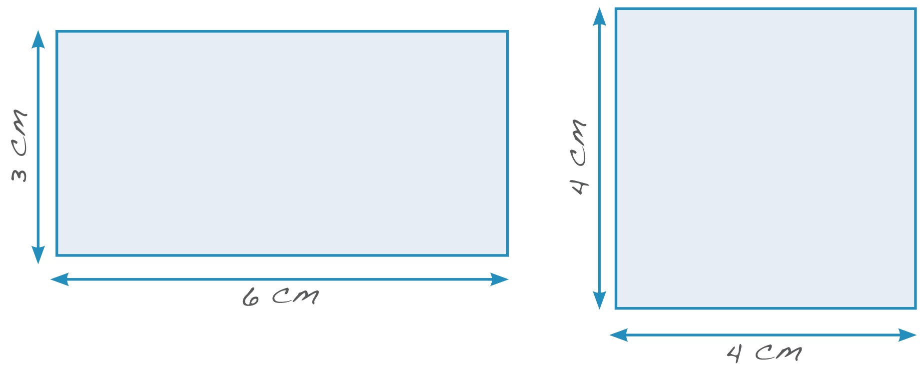


Figura	Número de quadradinhos por linha	Número de quadradinhos por coluna	Área (cm2)
A			
B			
C			
D			
E			

a. Qual a relação existente entre a área de cada retângulo e o número de centímetros quadrados que há em cada linha e coluna? __________________

b. Como podemos calcular a área de quadrados e retângulos, sem contar quadradinhos um a um? ____

3. Considerem o quadrado e o retângulo a seguir:



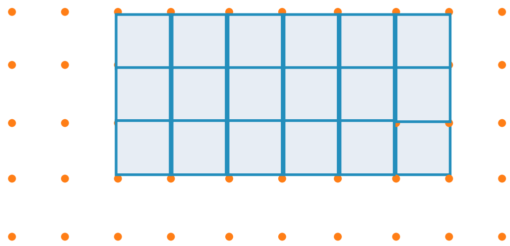
Imaginem que precisemos calcular a área e o perímetro de cada um deles.

Como fazer? ____

Começando pelo retângulo:

a. Só temos duas medidas dos lados. Por quê?

- Não temos o apoio da malha quadriculada, mas podemos imaginar esse retângulo desenhado sobre a malha:



- Vemos que, para calcular a área desejada, podemos multiplicar a quantidade de quadradinhos de $1cm^2$ das linhas por aquela das colunas:

  $A = 6 \times 3 = 18\ cm^2$.

  Aqui, observamos que:

a. não é necessário, nem possível, quadricular sempre. Então, podemos fazer diretamente o cálculo da medida da superfície, multiplicando as medidas dos lados do retângulo;

b. representamos área pela letra maiúscula A, que é a primeira letra da palavra área;

c. para calcular o perímetro, que representamos por P, basta somar as medidas dos lados:

$P = 6cm + 3cm + 6cm + 3cm = 2x3cm + 2 \times 6cm = 18$ cm;

d. embora tanto na área, quanto no perímetro tenha aparecido 18, as medidas não são as mesmas por quê? ___________________________________

Repitam esse processo e calculem a medida da área e do perímetro do quadrado.

____

4. Para calcular a área da sala de sua casa, André mediu os lados e somou as medidas. Está correto o que ele fez? Justifiquem sua resposta.

____

Publiquem suas respostas no Portfólio Individual, com o título D20_ Atividade 30.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 30 -, e poderão, se preferirem , ser editadas por vocês.

Atividade 31 – Teoria e Prática – Por que o metro é quadrado?

Vocês já sabem que, da mesma forma que nas medidas de comprimento, há uma unidade básica padrão para medir superfície no sistema internacional de medidas. Trata-se do metro quadrado, cuja representação é m^2. Vamos entender melhor essa unidade a partir das próximas atividades.

1. Usem 4 folhas de jornal, fita métrica, tesoura, fita adesiva e construam um metro quadrado. Se precisar, leiam novamente o que é um centímetro quadrado e daí pensem sobre como seria construído 1 metro quadrado ou **$1m^2$**.

   a. Coloquem a folha com $1m^2$ no chão e subam nela. Quantas pessoas, como você, caberiam aproximadamente sobre esse metro quadrado?

   b. Quantos livros do módulo de matemática seriam necessários para cobrir esse metro quadrado?

   c. Escolham um cômodo da sua casa, coloquem o metro quadrado encostado em um canto entre duas paredes e, então, estimem: quantos metros quadrados tem esse cômodo?

   d. Recortem um centímetro quadrado e coloquem sobre o metro quadrado de jornal. Vocês saberiam dizer quantos centímetros quadrados cabem em um metro quadrado?

2. O que poderíamos medir em:

a. Centímetro: ____

b. Centímetro quadrado: __________________________________

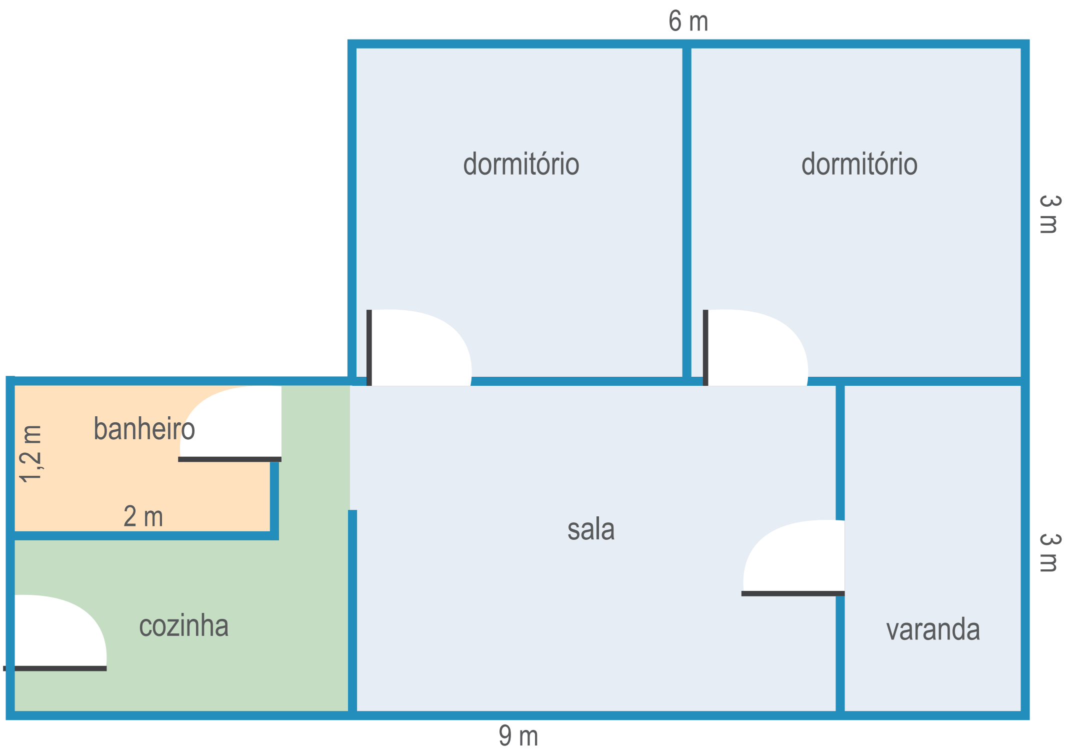
c. Metro: ____

d. Metro quadrado: ______________________________________

e. Quilômetro: ____

f. Quilômetro quadrado: __________________________________

3. Observem a planta de uma casa popular:



a. Qual a área em metros quadrados ocupada por essa casa?

4. Vamos refletir:

Quantas pessoas foram na Parada Gay? Quantas pessoas foram à praia de Copacabana para assistir a um show? Quantas pessoas estiveram presentes na manifestação por melhores condições de trabalho?

Sempre que ocorre um evento de grande concentração, aparecem as notícias dos jornais com o número de pessoas que foram ao evento. Entretanto, nem sempre os números coincidem porque as autoridades e os organizares dão números distintos. Sempre existem várias versões contraditórias. Mas como se chega a esses números? Como saber se havia dois ou três milhões de pessoas? Afinal, como se conta multidões?

a. Vocês podem ler *Como se calcula multidões em um evento?* em http://www.eduexplica.com o u, *Como fazer estimativa de público em grandes eventos,* disponível em http://clubedacultura.com/fev/fv2/cgi-bin/index.cgi?action=viewnews&id=8. A partir de suas leituras, registrem as ideias importantes que ajudam a responder como se conta a quantidade de pessoas em grandes eventos.

Publiquem suas respostas no Portfólio Individual, com o título D20_ Atividade 31.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 31 -, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade avaliativa – Associar à avaliação
Compartilhar com formadores

Atenção: A avaliação refere-se apenas aos tópicos III e IV da atividade.

Valor: 10.00 **Peso:** 3
Tipo de atividade: Individual.
Objetivos:

- Calcular a área de figuras planas.
- Associar a noção de cálculo de área com problemas do cotidiano.
- Ler e interpretar textos que envolvam matemática.

Critérios de avaliação:

- Cálculo de medidas de superfície usando o metro quadrado.
- Resolução de problemas envolvendo medida de superfície.
- Entrega no prazo determinado.

Prazo de Entrega

- até 13/05/2012 sem desconto em nota.
- de 14/05 a 13/06/2012 com desconto em nota.

Agenda da Quarta Semana

De 14/05/2012 a 20/05/2012

A capacidade matemática é inseparável do gosto pela Matemática, e este não se desenvolve senão pela experiência. Além disso, apenas a própria experiência dos alunos lhes permitirá apreciar as outras experiências históricas que fizeram evoluir a Matemática do ponto de vista cultural e científico, e tiveram como consequência o seu impacto na nossa cultura. (Abrantes, P. Leal L.; Ponte, J. P. Investigar para aprender matemática. Barcelona: Graó?, 1996, p. 54).

Caros alunos!

Vocês bem sabem que, quando organizamos uma disciplina, precisamos priorizar conteúdos, para que os estudos fiquem de acordo com o período de tempo do qual dispomos. Dessa forma, escolhemos entre os vários temas que compõem Grandezas e Medidas, aqueles de maior relevância para o ensino da Matemática nos anos da Educação Básica, para serem trabalhados por vocês. Entretanto, para aqueles que quiserem aprofundar seus estudos, disponibilizamos alguns temas afins, no arquivo "Atividades Complementares de Grandezas e Medidas", que se encontra disponível na Ferramenta Material de Apoio. Confiram!

Assim, na primeira parte dessa semana, finalizaremos os estudos sobre Grandezas e Medidas, e iniciaremos, em seguida, os trabalhos do terceiro eixo desse caderno - Espaço e Forma, abordando especialmente figuras planas e suas propriedades relativas ao número de lados, e de vértices.

Também veremos, ao longo desse terceiro eixo, a relação entre figuras planas e frações, e estudaremos sobre a ideia de retas paralelas. Para tanto, desenvolvemos textos e atividades que estarão distribuídos ao longo dos períodos virtuais e presenciais, e esperamos que, com relação a esse eixo, vocês:

- compreendam o objeto de estudo do eixo;
- reconheçam e apreciem a Geometria presente no cotidiano;
- utilizem régua e compasso para traçar e medir;
- classifiquem polígonos em triângulos, quadriláteros e outros;
- identifiquem uma simetria de reflexão;

- relacionem uma figura geométrica com algumas de suas representações;
- localizem um ponto em um sistema de coordenadas;
- explorem e desenvolvam relações de medida, direção e posição no espaço;
- identifiquem, modelem, comparem, descrevam e classifiquem formas não planas (sólidos geométricos);
- reconheçam e analisem figuras nas quais apareça uma simetria de reflexão;
- representem formas geométricas por desenho;
- utilizem noções e conceitos de espaço e forma, e uma linguagem correspondente a eles, para produzir textos e argumentações sobre as formas;
- reconheçam quadrados, retângulos, triângulos e círculos como superfícies que delimitam alguns sólidos geométricos.

Preparem-se:

- Vocês precisarão de régua, compasso, papel que possam recortar e colar (cartolina, papel de presente, papel branco); fita adesiva; cola; caneta hidrocor; compasso, régua e um computador conectado à *internet.*

Durante a quarta semana, vocês poderão entregar suas atividades, sem descontos em nota, até domingo, dia 20 de maio de 2012, às 23h55. As atividades entregues, fora do prazo estabelecido, entrarão no período de recuperação de prazos que termina no dia 13 de junho de 2012, às 23h55, e terão suas notas avaliadas com descontos (consultem o Manual do Aluno). Atividades entregues, após esse prazo, não serão avaliadas. Por isto, aconselhamos que não deixem para postar suas atividades de última hora.

Importante: Como trabalharemos com muitas figuras geométricas, disponibilizamos um pequeno tutorial, para ajudá-los a construí-las no computador. Este está disponibilizado na Ferramenta Material de Apoio, com o título "*Tutorial – Como construir figuras no computador?".* Entretanto, se preferirem, vocês podem construir as figuras à mão e, depois, digitalizá-las por meio do *Scanner*, por exemplo, para a postagem.

Lembrem-se de que as atividades presenciais, que eventualmente não apresentarem indicação específica de postagem, deverão ser publicadas no Portfólio – Individual ou de Grupo, conforme sua proposta - até o final da aula e poderão ser aprimoradas ao longo da semana, se houver necessidade.

Sugerimos que iniciem as aulas presenciais retomando os conteúdos trabalhados nos períodos virtuais anteriores para o esclarecimento de eventuais dúvidas. Lembrem-se de que o *Fórum 01*, *Esclarecendo as dúvidas*, está aberto e cumpre, também, essa função.

Observem abaixo as atividades programadas para a semana:

7ª Aula Presencial – 14/05/2012 – 2ª feira

Atividade 32 – Pesquisar a grade curricular sobre Grandezas e Medidas na Educação Infantil e Fundamental.

Atividade 33 – Leitura do texto 08 – "Um roteiro de ensino".

Atividades Complementares 14, 15, 16, 17 e 18

7º Período Virtual – 15 e 16/05/2012 – 3ª e 4ª feira

Atividade 34 – Iniciando as reflexões sobre o tempo.

Atividade 35 – Teoria e Prática - Um olhar sobre medida de tempo.

Atividades Complementares 19

8ª Aula Presencial – 17/05/2012 – 5ª feira

Atividade 36 – Leitura do texto 09 – "Espaço e Forma".

Parada Obrigatória 11 – Refletindo sobre cores, formas e mais algumas coisas.

Atividade 37* – Identificar conceitos.

Atividade 38 – Teoria e Prática – Hexágono.

Vídeo – Assistir ao vídeo 04 – Espaço e Forma: as formas geométricas no mundo.

Atividade 39 – Teoria e prática – A geometria das peças.

8º Período Virtual – 18, 19 e 20/05/2012 – 6ª feira, sábado e domingo

Atividade 40 – Leitura do texto 10 – "Mosaicos".

Atividade 41 – Exercitar o trabalho com applets.

Atividade 42 – Leitura do texto 11 – "Conhecendo mais sobre as formas".

(*) Importante: Para a realização da atividade 37, vocês precisarão de papel colorido (4 cores diferentes), tesoura, cola, lápis, caneta hidrocor e papel branco, um compasso ou algum objeto que permita a você obter um círculo.

Qualquer problema, por favor, entrem em contato com seu Orientador de Disciplina.

Boa semana!

Atividades Avaliativas

7ª Aula Presencial – 14/05/2012

Atividade 32 – Pesquisar a grade curricular sobre Grandezas e Medidas na Educação Infantil e Fundamental

Como o tema medidas é bem abrangente e envolve pelo menos o estudo de cinco grandezas (comprimento, superfície, volume, tempo e massa), nós optamos por fazer uma primeira parada para pensarmos sobre o ensino e a aprendizagem nesse ponto do nosso estudo. Na disciplina de Matemática, vocês estudaram sobre comprimento, tempo e superfície. Volume e massa apareceram como conteúdos complementares. No entanto, na escola, se prevê que todas as grandezas sejam desenvolvidas com os alunos. Assim, se precisar saber mais para realizar essa sequência de atividades, não deixe de ler o material complementar.

Um aspecto importante, sem dúvida, é saber o que se espera que os alunos aprendam sobre grandezas e medidas entre a educação infantil e o 5º ano do ensino fundamental. Para isso, faremos como em Tratamento da Informação e consultaremos os documentos oficiais aos quais temos acesso para ter clareza das expectativas de aprendizagem. Usaremos novamente os RCNEI e os PCN de matemática para isso.

Acessem, novamente, os dois documentos e organizem uma tabela com os objetivos esperados. Vocês encontram ambas as publicações disponíveis na página do Ministério da Educação, em: www.mec.gov.br.

Em pequenos grupos, pesquisem nos objetivos definidos para cada ciclo, quais são aqueles definidos para Grandezas e Medidas. Organizem os dados referentes às grandezas comprimento e suferfície em uma tabela, como a que segue:

Fase escolar	3 a 5 anos	Ciclo 1 (1º, 2º e 3º anos)	Ciclo 2 (4º e 5º anos)	Observações
Objetivos				

Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_ Atividade 32.

Observação: As tabelas estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 32, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade avaliativa – Associar à avaliação – Compartilhar com formadores – Formar grupos na plataforma.

Valor: 10.00 **Peso:** 3

Tipo de atividade: Em grupo

Objetivos:

- Identificar os objetivos de aprendizagem de educação infantil e anos inicias do ensino fundamental para as grandezas comprimento e superfície (área)
- Organizar as noções e conceitos relativos a medidas comprimento e superfície que precisam ser ensinadas ao longo da educação infantil e da primeira fase da escola básica.

Critérios de avaliação:

- Localização nos documentos oficiais dos objetivos de ensino para as grandezas comprimento e superfície.
- pontualidade na entrega da tarefa

Prazo de Entrega:

- até 20/05/2012 – sem desconto em nota.
- de 21/05 a 13/06/2012 – com desconto em nota.

Atividade 33 – Leitura do texto 08 – "Um roteiro de ensino"

Vamos refletir um pouco mais sobre como os conteúdos de Grandezas e Medidas podem ser organizados e planejados em etapas, para potencializar as aprendizagens dos alunos nas diferentes fases da Educação Infantil e Fundamental, lendo, em pequenos grupos, o *texto 08 – "Um roteiro de ensino".*

Esse texto está disponibilizado também na Ferramenta Leituras. Vamos ao texto:

Um roteiro de ensino

Dissemos anteriormente que duas das coisas mais importantes que precisamos aprender sobre grandezas e medidas são:

- o conceito de medida: medir é fazer uma comparação entre grandezas de mesma espécie, por exemplo, medimos um comprimento em comparação com outro comprimento;
- como se realiza uma medição: escolhemos um objeto que servirá como unidade de medida e comparamos quantas vezes esse objeto cabe naquele que desejamos medir, expressando o resultado da comparação por meio de um número.

Então é razoável que o ensino se baseie nesses dois focos para garantir que as aprendizagens ocorram. Nesse sentido, ao planejarmos o trabalho com as medidas ao longo da escola básica podemos organizar e planejar determinadas etapas, que desenvolvidas entre a educação infantil e o final do ensino fundamental, ajudam os alunos a aprenderem melhor sobre grandezas e medidas.

De acordo com Van de Walle (2010), fazer comparações, usar diferentes unidades, construir e utilizar instrumentos de medida, poder fazer medições e usar estimativas são elementos essenciais para o ensino-aprendizagem das grandezas e medidas.

As comparações (a olho nu, diretas ou com unidades) auxiliam os alunos a compreenderem o atributo ou a grandeza que medirão. Isso porque, quando as comparações acontecem, os alunos enfocam o atributo como, por exemplo, quando medimos a superfície de uma folha com um pequeno quadrado como unidade, aprendemos que medimos uma superfície com outra superfície.

O uso diferentes unidades de medida permite perceber o papel das unidades, como realizar a medição e qual a melhor unidade a ser utilizada em função da medição que se deseja fazer. Uma coisa importante é que o uso das unidades permite ao aluno compreender que não apenas a unidade é escolhida em função da grandeza que se deseja medir, mas também, o número que expressa a medição depende da unidade a ser usada na medição. Nesse sentido, um mesmo comprimento pode ser expresso como 120 cm ou 1,20m dependendo se foi medido com a unidade metro ou com a unidade centímetro.

Se a grandeza permite, saber utilizar instrumentos de medida é essencial. Desde o 2º ano os alunos precisam entender a régua, a fita métrica, o metro de carpinteiro e como eles se relacionam. Mais tarde, no 5º ano, usar instrumentos para medir coisas menores, como o paquímetro é interessante para analisarem precisão em medidas.

As estimativas devem ser uma constante nas atividades de medição. Na verdade, é bem interessante que, antes de fazer qualquer medição, os alunos estimem quanto será o resultado. As principais razões para eles realizarem estimativas em medições são que estas:

- auxiliam a focar o atributo a ser medido, bem como o processo de medir;
- favorecem o desenvolvimento de um senso de medida, isto é, uma avaliação da ordem de grandeza do que está sendo medido;
- ajudam a desenvolver familiaridade com as unidades relativas a cada grandeza.

No entanto, entre todas as razões que podemos destacar para enfatizar as estimativas nas medições, sem dúvida a utilidade que essa habilidade tem na vida diária merece destaque. De fato, diariamente somos colocados frente a situações que exigem respostas aproximadas, uma certa noção de tamanho, de distância, de espaço e as estimativas podem ser muito úteis.

O tempo de aprender e de ensinar: comprimentos

Desde muito pequenos os alunos convivem com medições e, de modo geral, quando a escola começa a sistematizar as grandezas e medidas, o faz com maior ênfase em comprimentos. Talvez por isso essa grandeza seja de compreensão mais simples para os alunos da escola básica. No entanto, há três equívocos que são cometidos quando se trabalha comprimentos: repetição de atividades, ênfase exagerada nas unidades convencionais e a transformação entre elas e a pouca utilização dos instrumentos de medida.

De fato, não é raro que, do infantil ao 5º ano, os alunos meçam comprimentos com pés, passos, palmos, palitos, mesmo quando os alunos não precisam ainda disso (caso dos pequenos do infantil) ou quando já se cansarem de fazer atividades nesse estilo. A finalidade de unidades não convencionais é apenas mostrar que, historicamente, houve muitas formas de medição. Para tanto, faz-se necessário desenvolver atividades que ajudem os alunos a entender como medir comprimentos a partir do uso de uma unidade padrão. Dessa forma, a não ser entre os 6 e 7 anos, ou no caso de os alunos terem vivenciado atividades de medição somente com unidades convencionais, não há necessidade de se repetir tais propostas.

Com relação às unidades convencionais, sem dúvida é interessante que, no 1º e 2º anos do fundamental, os alunos conheçam o metro; no 3º ano, discutimos o centímetro; no 4º, as relações entre metro, decímetro, centímetro. Neste ano, podemos também apresentar o quilômetro e, para associar com decimais, o milímetro. Mas não há necessidade, a não ser para informar, de se trabalhar decâmetro e hectômetro. Ainda assim, mesmo com as unidades mais utilizadas (metro, decímetro, centímetro, milímetro e quilômetro), devemos explorar estimativas, a relação entre elas por cálculo mental e nunca por regras de transformações de unidades de medida. Desse modo, os alunos devem entender que 1,20 m é o mesmo que 1 m e 20 cm ou 120cm, sem regras, apenas usando o fato de que 1 m = 100 cm e que 0,20 m = $2x \frac{1}{10}$ m = 2 x 10 cm = 20cm.

Finalmente, cabe ainda à escola ensinar a usar régua, metro, fita métrica, trena entre outros instrumentos de medida. Essa tarefa é de todos os educadores a partir do 1º ano e não se esgota em uma única série. Para isso é importante que haja constantemente espaço para atividades de medição de objetos reais. As medidas precisam sair dos livros para que o uso dos instrumentos seja adequadamente desenvolvidos.

Para ler com os alunos

Em se tratando de medidas de comprimento, há diversos livros de histórias infantis que podem ser utilizados nas aulas destinadas ao trabalho com essas grandezas. A literatura traz problemas, desafios e, muitas vezes, indica onde usamos as medidas de comprimento na vida diária. A seguir, destacamos algumas obras:

- GOES, Lucia Pimentel. **A girafa e o mede palmo**. São Paulo: Ática, 1999.
- KIM, Seong – Eun. **Minha mão é uma régua**. São Paulo: Callis, 2009.
- WILLIS, Shirley. **Puxa que longe**. São Paulo: Caramelo, 2003.

O tempo de aprender e de ensinar: medida de superfície

Quando o ensino sobre medidas de superfícies se inicia, precisamos explorar a ideia de que essas medidas são comparáveis. Em muitos casos, é possível fazer a comparação a olho nu, mas em outros, precisamos comparar sobrepondo duas superfícies. Há casos em que, por não podermos fazer essas comparações, dividimos (decompomos) a superfície a ser medida em figuras conhecidas. Depois, contamos o número de figuras menores que se formaram dentro da maior e usamos o resultado como a medida procurada.

Compreender esses aspectos não é uma tarefa simples para os alunos, assim para que construam o conceito de área ou medida de uma superfície é necessário que vivenciem muitas experiências de compor e decompor figuras, como essas que você vivenciou nesse módulo. Explorar simultaneamente área e perímetro, bem como propor atividades, nas quais percebam que figuras diferentes podem ocupar o mesmo espaço e, portanto, ter uma superfície de "mesmo tamanho", mas com medida do contorno diferente ou, ao contrário, que perímetros iguais podem limitar superfícies com tamanhos diferentes, ajuda os alunos a superarem a clássica confusão entre área e perímetro.

Para ler com os alunos

Em qualquer área do conhecimento, inclusive na matemátic o desenvolver as habilidades relacionadas à comunicação, como ler, escrever, ouvir e falar porque elas possibilitam ao aluno a autonomia no processo de aprender. A leitura, por exemplo, é um processo reflexivo e exige um posicionamento diante das novas informações, buscando sua compreensão. Usar livros de literatura infantil auxilia os alunos a aprenderem sobre grandezas e medidas.

Você pode usar a literatura em aulas de matemática de vários modos antes, durante, e depois de explorar um tema. Por exemplo, pode ler livros com seus alunos para introduzir novos conceitos matemáticos. A leitura de literatura durante uma unidade pode reforçar ou fazer conexões com outros conceitos matemáticos ou outras disciplinas. No fim de uma unidade, o uso de livros ajuda a rever, avaliar, enriquecer, ou aprofundar os conceitos aprendidos.

Em se tratando de comprimento e superfície, sugerimos os seguintes livros para explorar com os alunos:

- TEIXEIRA, Martins Rodrigues. **Matemática em mil e uma histórias**: uma aventura na mata – frações. São Paulo: FTD, 2004.
- YEONG-SO, Yu. **A princesa está chegando**. São Paulo: Callis, 2010. (Coleção Tan Tan).

Uma conversa sobre as unidades padronizadas

Como vimos, há vários motivos pedagógicos para ensinar Medidas usando unidades não padronizadas. Porém, a compreensão sobre medidas envolve a familiaridade das crianças com as unidades de medida mais comuns, bem como a possibilidade de fazer estimativas em termos dessas unidades e interpretar significativamente as medidas expressas com unidades padronizadas.

Talvez, o maior equívoco no ensino de Medidas seja a dificuldade em reconhecer e separar dois tipos de objetivos: primeiro, compreender o significado; depois, as técnicas para medir uma grandeza. Esses dois objetivos devem ser desenvolvidos cuidadosamente. Para isso, propomos três pontos a serem cuidados:

1. *Familiaridade com a unidade*: significa que os alunos precisam ter uma ideia básica do tamanho das unidades comumente usadas e o que elas estão medindo. Sem essa familiaridade, uma sensibilidade para medidas é impossível. É mais importante saber quanto é 1 litro de água ou ser capaz de estimar uma estante com 5 pés de comprimento do que ter a habilidade de medir qualquer um desses objetos com precisão.

2. *Habilidade para selecionar uma unidade apropriada*: saber, por meio de familiaridade com a unidade, qual seria a de medida razoável para uma determinada situação. A escolha de uma unidade apropriada é uma questão de exigência necessária de precisão. (Você mediria seu gramado para comprar semente de grama com a mesma precisão que você mediria uma janela para comprar uma vidraça?). Os estudantes precisam de prática no uso de bom senso na seleção de unidades padrão adequadas.

3. *Conhecimento de algumas relações importantes entre as unidades*: para tanto, a ênfase deve ser mantida nas relações que são comumente usadas, como polegadas, pés e jardas [no Brasil: milímetros, centímetros e metros] ou milímetros e litros. Exercícios de conversão tediosos contribuem muito pouco para aumentar a sensibilidade e apreciação métrica dos alunos. A meta das relações entre as unidades é a menos importante de todos os objetivos de medida.

Finalizada a leitura do texto, façam, ainda em grupo, uma lista de cuidados que é preciso ter no trabalho com as “Grandezas e Medidas” na Escola.

A seguir, participem do diálogo sobre esses cuidados com todos os seus colegas. Enquanto conversam, analisem sua lista e verifiquem se alterariam algo nela.

Se acharem pertinente, publiquem suas listas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade33, para eventuais consultas posteriores.

Atividade 34 – Iniciando as reflexões sobre o tempo

Procurem na Internet e observem a obra "*A persistência da memória*" (1931), do pintor espanhol Salvador Dali, que fez do surrealismo a marca de sua arte.

Em seguida reflitam:

- Qual a relação que vocês percebem entre o título da obra e as imagens utilizadas pelo autor na tela?
- Como são os relógios mostrados na obra? Por que eles foram pintados assim?
- O próprio Dali afirmou que o tempo é o tema do quadro que pintou. Quais as impressões de tempo que a obra causa em vocês?

Se acharem pertinente, publiquem suas respostas no Portfólio Individual, com o título D20_Atividade34.

Atividade 35 – Teoria e Prática - Um olhar sobre medida de tempo

É possível imaginar a vida moderna sem o controle do tempo? Difícil não é mesmo? O tempo está tão ligado ao nosso cotidiano que sequer imaginamos a possibilidade dele não existir. O tempo é uma das grandezas que temos para explorar no eixo de Grandezas e Medidas.

A dimensão temporal que desenvolvemos ao longo da vida não nasce conosco, mas é construída em nossa interação com o mundo físico e social. Construímos a percepção e o conceito de tempo, por meio de reiteradas experiências pessoais, tais como as definidas pela mãe para o filho – hora de comer, hora de mamar, hora de banho, hora de dormir. Essas primeiras vivências temporais nos fazem viver o tempo e começar a organizar uma espécie de relógio biológico. Nessa fase do *tempo vivido,* não percebemos elementos como dia e noite, calendário, passado, presente e futuro. Desse modo, não há tempo fora de nós, *se vou comer é porque estou com fome*, não há nada relacionado à hora de almoço ou jantar, sou apenas eu que defino o que e quando quero, a temporalidade é pessoal. O tempo vivido é bastante pessoal e intuitivo e nos faz misturar necessidades biológicas e afetivas com a percepção da realidade. Assim, nesse estágio, o tempo passa rápido ou devagar, dependendo do tipo de experiência que vivenciamos.

No convívio com as rotinas iniciais, com datas especiais (aniversário, páscoa, natal, carnaval), pela interação com outras pessoas, assistindo à televisão, brincando e, fundamentalmente, entrando na escola, passamos a notar que já não somos donos do tempo. Há momentos certos para fazer as coisas. Passamos, então, a perceber marcadores temporais fora de nós. Nesse *tempo percebido*, há dias, meses, anos, relógios, cronômetros. Agora, já somos capazes de compreender as primeiras categorias temporais de orientação no tempo (passado, presente e futuro), de duração (quantidade ou intervalo de tempo), de ritmo (rápido, devagar), de divisão do tempo (dias, meses, ano, hora, minuto, segundo etc.) e, progressivamente, compreendemos e utilizamos os instrumentos para marcar tempo, tais como calendários e relógios. Esse estágio acontecerá entre os 3 e os 10 anos aproximadamente.

Finalmente, se o processo educativo permitir, aprenderemos que não somos donos do tempo. Que o tempo não é uma grandeza visível, nem algo apenas estabelecido socialmente. Compreenderemos que o tempo se organiza como um conceito físico relacionado aos movimentos de rotação e translação da Terra. Nesse estágio do *tempo concebido*, somos capazes de entender latitude, longitude e sua relação com fuso horário. Também passamos a compreender porque há anos bissextos, como funciona um cronômetro e porque 1 dia equivale a 24h. Sem dúvida essa aprendizagem não é linear. Tampouco deixaremos completamente para trás os tempos vivido e percebido, no entanto, somos capazes de ir além na compreensão do tempo.

Na escola: O tempo nas aulas de matemática

Como afirmamos, o tempo é diferente das demais grandezas que são comumente medidas na escola, porque não pode ser visto nem sentido. Assim, é mais complexo para os alunos compreenderem unidades de tempo, ou como elas são estabelecidas para medir um determinado período, duração ou intervalo de tempo.

Além disso, para medirmos o tempo, temos diferentes unidades (dia, mês, ano, bimestre, semestre, hora, minuto, segundo, décimos e milésimos de segundo etc.), nem todas equivalentes entre si, que serão usadas dependendo do problema a ser resolvido e da finalidade que se tem para organizar o tempo medido.

Quando nos restringimos a dar relevância às medidas de tempo apenas como um número seguido de uma unidade, mesmo as explorando em diferentes contextos cotidianos, reforçamos a ideia de que o tempo é algo natural, que faz parte da natureza, assim como o dia e a noite, e que tais medidas sempre existiram, independente das intervenções humanas. Ao contrário, é importante que os conhecimentos possibilitem que as crianças compreendam que o tempo é uma construção sociocultural, isto é, uma invenção do ser humano.

No início da escolaridade, devemos respeitar a maneira da criança interpretar e perceber o tempo, abrindo um espaço em que possa vivenciar e se apropriar do seu tempo pessoal: experimentando e percebendo seus ritmos corporais, suas rotinas diárias, recapitulando sua história de vida etc. Por outro lado, é necessário desenvolver atividades de representação da realidade como: dramatização, histórias, trabalho com expressão musical, plástica e corporal que favoreçam a apropriação do conceito de tempo. Assim, há concretização desse tempo no próprio corpo e no espaço, com a utilização de materiais diversos.

Ao mesmo tempo, é importante que a escola forneça uma interação rica e ativa da criança com o meio físico e social, ajudando-a a perceber o tempo fora de si mesma, possibilitando-lhe relacionar seu tempo pessoal a um tempo socializado e, posteriormente, a um físico-matemático. Isto se dará por meio da vivência das rotinas da classe e da leitura, e pela representação das marcas do tempo na própria vida do grupo. Dessa forma, a criança pouco a pouco, chegará a perceber que ela se insere na história de um grupo social maior.

Categorias temporais

O conceito de tempo se concretiza no processo de ensino-aprendizagem com o entendimento das diversas categorias que o compõem. Tais categorias não se constituem em conteúdos específicos a serem desenvolvidos separadamente, mas precisam estar presentes nas atividades de modo que os alunos as utilizem para dar significado a problemas que envolvam a noção de tempo. As categorias às quais nos referimos são:

- *Ritmos temporais*: determinados fatos do tempo acontecem de forma regular: dia e noite; as estações do ano; períodos de aula e de férias; finais de semana, entre outros. Essa categoria traz os primeiros rudimentos de outras duas, quais sejam, noção de continuidade e de sequência temporal.
- *Duração*: é o tempo que transcorre entre dois acontecimentos, corresponde ao que a distância representa no espaço e nas medidas de comprimento. Essa categoria tem dois aspectos fundamentais que são a **variabilidade** (rápido, devagar, efêmero, pouco durável, mais tempo que, menos tempo que, quase todo o tempo) e a **permanência** (longa duração, estabilidade, fixação).
- *Posição relativa dos momentos no tempo*: os fatos ocupam posição no tempo porque podem ocorrer antes ou depois de outros, em uma linha sucessiva e ordenada relativa a um ponto de referência determinado (antes do almoço, depois da escola). A posição inclui ainda a noção de simultaneidade e permite entender que dois acontecimentos podem ser contemporâneos, acontecerem ao mesmo tempo.
- *Orientação no tempo*: essa categoria permite desenvolver as noções de presente, passado e futuro. Aqui a consciência do agora permite perceber o presente (hoje, neste dia) e relacioná-lo com o passado (ontem, anteontem, há dois dias atrás, semana passada, um século antes de) e projetar o futuro (amanhã, depois disso, daqui a dois dias, futuramente). A orientação tem-

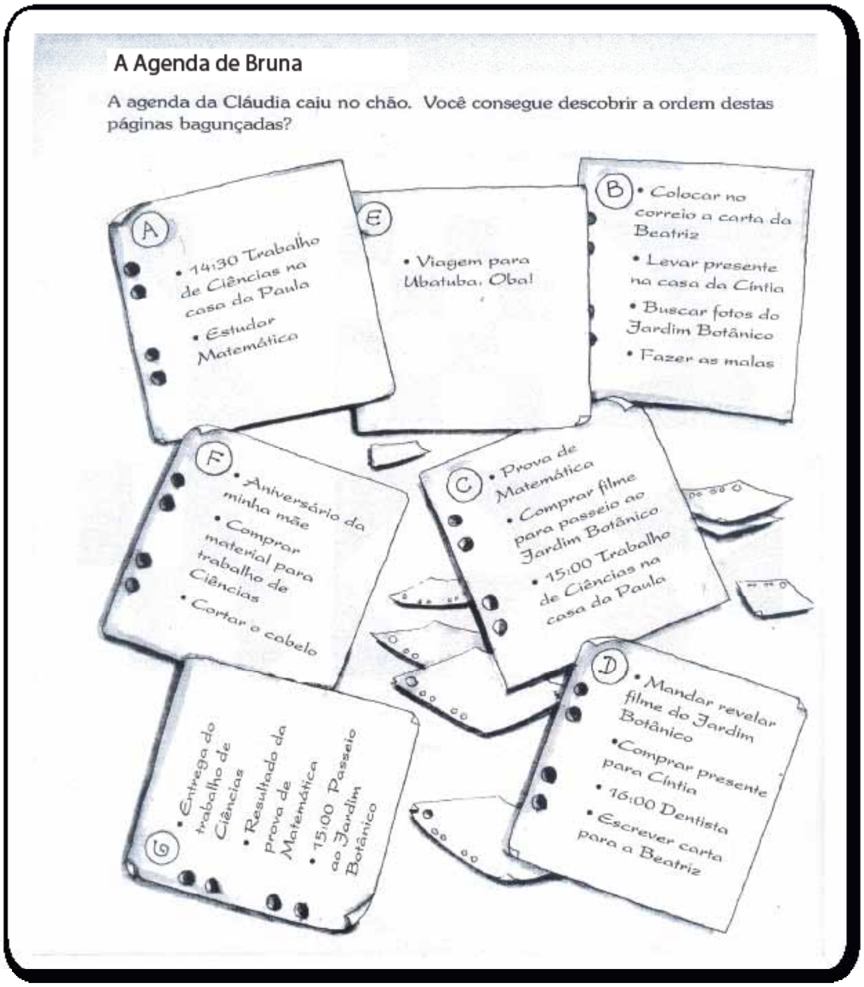
poral é responsável pela compreensão dos ciclos da vida e da humanidade, permitindo compreender projeções de futuro.

- *Medição do tempo*: o tempo pode ser medido. Para medir o tempo, existem unidades de medida (dias, semanas, meses, bimestres, anos, séculos, hora, minuto, segundo) e instrumentos de medida como a ampulheta, os relógios e os cronômetros.

Vamos exercitar:

A proposta agora é que vocês resolvam alguns problemas relativos à medida de tempo e, então, analisem em cada um deles quais das categorias temporais foram exigidas nessa resolução:

1. A agenda de Bruna caiu no chão. Vocês conseguem colocar em ordem as páginas bagunçadas? Uma dica: as letras não ficarão em ordem.



2. Minha avó nasceu um século depois de 1813. Em que ano ela nasceu?

___

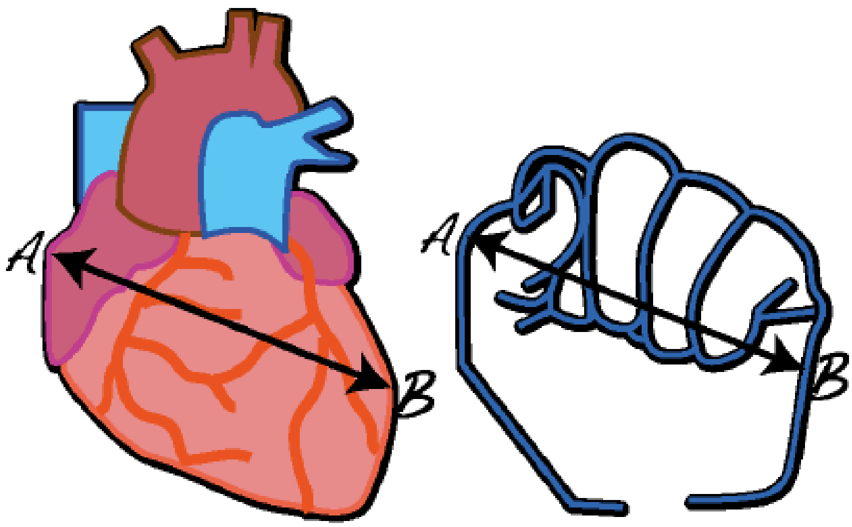
3. Vocês são bons em estimativa? Então estimem para um minuto e completem a tabela:

Em um minuto....	Estime	Confira
Começando do 1 consigo contar até		
Começando do 1 consigo escrever até		
Quantas vezes bato meu pé no chão		
Quantas vezes estalo meus dedos		

Depois de estimar, usem um relógio ou cronômetro (pode ser o do computador ou do celular) e confiram sua estimativa.

4. Problemas para o coração

Seu coração é um músculo que tem aproximadamente o tamanho de sua mão fechada:



Ele bombeia o sangue que leva oxigênio às células para garantir que elas funcionem, produzam energia e façam os demais órgãos funcionarem.

a. Fechem a mão e usem a régua para medir em centímetros o tamanho aproximado de seu coração.

O coração dos bebês bate em um ritmo diferente daquele observado em adultos saudáveis. Nos bebês o coração bate aproximadamente 140 vezes por minuto e nos adultos bate 80 vezes por minuto. Já nas crianças entre 7 e 12 anos, são 120 batimentos por minuto, aproximadamente. Isso ocorre porque quando somos crianças precisamos de mais energia para o crescimento.

b. Escolham entre as perguntas a seguir aquelas que podem ser respondidas a partir das informações do texto e, depois, solucione-as:

- Em um mês, quantas vezes bate o coração de uma criança entre 7 e 12 anos aproximadamente?
- Quantos litros de sangue o coração bombeia por dia em um adulto?
- Quantas vezes o coração de um bebê bate em 60 segundos?
- Quantas vezes o coração de um adulto bate em um dia de vida?

Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_ Atividade 35.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas na Ferramenta Material de Apoio – Atividade 35, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Para ler com os alunos

- Kim, Y. S. **Como o mundo acorda.** São Paulo: Callis, 2009.
- Willis, S. **Uau, que rápido!** São Paulo: Caramelo, 2006.

8ª Aula Presencial – 17/05/2012

Atividade 36 – Leitura do texto 09 – "Espaço e Forma"

Principiaremos a aula esclarecendo as eventuais dúvidas restantes dos trabalhos desenvolvidos no período virtual anterior.

Em seguida, iniciaremos os estudos sobre "Espaço e Forma" que se encontra no terceiro eixo desse caderno de Matemática.

Em pequenos grupos, leiam então, o *texto 09 – "Espaço e Forma"*, que faz uma breve explanação do tema.

Esse texto está disponibilizado também, na Ferramenta Leituras. Vamos ao texto:

Espaço e forma

Nesta etapa do módulo de Conteúdos e Didática do ensino da Matemática estudaremos sobre Espaço e forma. Esse terceiro eixo de trabalho tem como objeto de estudo as formas planas e tridimensionais, suas representações na forma de desenhos, planificações, modelos, objetos do mundo real e também as noções relativas à posição, localização de figuras, objetos e pessoas no espaço.

É muito comum, ao falarmos de geometria, imaginarmos atividades nas quais os alunos tenham apenas que reconhecer formas geométricas, tais como quadrado, retângulo, círculo e triângulo por meio de atividades que se baseiam no desenho e pintura dessas figuras e na nomeação de cada uma delas. Acreditamos ser possível ir além.

Toda pessoa vive inserida em um contexto social que se encarrega de emitir a ela muitas informações que, em sua maioria, são geradas e percebidas pela exploração do espaço ao seu redor. As primeiras experiências no mundo são, em grande parte, de caráter espacial. Podemos dizer, sem exagero, que o desenvolvimento é, em um determinado período da infância, essencialmente espacial. De fato, a criança primeiro encontra com o mundo e dele faz explorações para, posterior e progressivamente, criar formas de representação desse mundo: imagens, desenhos, linguagem verbal.

Desde cedo, estamos naturalmente envolvidos em tarefas de exploração do espaço e, enquanto nos movemos nele, interagimos com objetos, adquirindo muitas noções intuitivas que constituirão as bases da nossa competência espacial.

A percepção do espaço focaliza a capacidade do indivíduo de transformar objetos dentro do seu meio e orientar-se em meio a um mundo de objetos no espaço. Ligadas a essa possibilidade de ser, ler e estar no espaço, todos temos a capacidade de perceber o mundo, efetuar transformações e modificações sobre as percepções iniciais e recriar aspectos da experiência visual mesmo na ausência de estímulos físicos relevantes.

Na criança, a capacidade de percepção espacial corresponde ao desenvolvimento de seu esquema corporal – lateralidade, coordenação viso-motora – e de sua capacidade de orientação no espaço em que vive.

De acordo com Van de Walle (2009), ao trabalharmos geometria, há algumas ideias que são essenciais para o ensino e aprendizagem, entre as quais destacamos:

- As formas e suas propriedades, porque são estas que nos permitem compreender o que torna as formas parecidas ou distintas, a que categoria uma mesma forma pode pertencer e mesmo, o que explica que algumas relações valem para certas formas e não para outras. Faz-se necessário destacar a importância do estudo das formas planas e não planas.
- As transformações, isto é, os movimentos de virada, deslizamentos e giros que aparecem nas simetrias, os quais permitem compreender melhor as propriedades das formas geométricas, auxiliam no desenvolvimento do senso estético, de habilidades de percepção espacial e que estão tão presentes na arte e na arquitetura.
- A localização espacial que se relaciona a como objetos e pessoas estão posicionados no espaço ou no plano, e a capacidade de ver dois ou mais

objetos em relação a si próprios, em relação entre eles e em relação ao observador. Distinguir quais objetos estão próximos ou distantes, são maiores ou menores, estão acima ou abaixo uns dos outros e em relação ao observador, representam situações que requerem a estabilidade de relações e que permitem que a criança se oriente no espaço próximo através de características de distância e tamanho entre os objetos que estão neste espaço.

- Visualização, aqui entendida como a capacidade de distinguir semelhanças e diferenças entre objetos, identificar formas no ambiente e estabelecer relações entre formas planas e não planas. Classificar formas e objetos, bem como suas propriedades, depende dessa habilidade de isolar características comuns ou únicas que permitem a comparação por semelhança ou diferença. Essa habilidade inclui, ainda, a capacidade de representar formas e relações geométricas pelo desenho, bem como ser capaz de ler e interpretar representações geométricas.

A partir das considerações feitas até aqui, podemos dizer que o eixo de Espaço e Forma tem dois grandes focos de ação. O primeiro diz respeito aos conceitos geométricos propriamente ditos, uma vez que esperamos um maior conhecimento dos alunos a respeito das formas e suas propriedades. O segundo foco é desenvolver um senso espacial, um pensar geométrico que amplie as possibilidades de ler, compreender e transformar o espaço no qual estamos inseridos. O que requer de quem ensina um conhecimento geométrico correspondente às necessidades de desenvolvimento dos alunos.

Daí a nossa proposta de que, nesta parte do módulo, sua aprendizagem não se restrinja a estratégias isoladas para ensinar geometria na escola infantil e nos anos iniciais do fundamental. A proposta que você vivenciará agora tem como foco a aprendizagem tanto do conhecimento geométrico, quanto do desenvolvimento do seu pensar geométrico e espacial.

Referência

VAN de WALLE, John A. Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula. Porto Alegre: Artmed, 2009

Parada Obrigatória 11 – Refletindo sobre cores formas e mais algumas coisas

Observem a obra "*Deuton MC*", acessando http://www.friendsofart.net/en/art/victor-vasarely/deuton-mc. Esta obra foi produzida, no ano de 1969, pelo pintor húngaro Victor Vasarely, um dos criadores do movimento conhecido como op-art.

Observem a tela e pensem:

- Nas cores e como elas são usadas.
- Nas impressões que a obra causa em vocês.

- Que lembranças a obra evoca.
- Procurem vivenciar as sensações de movimento que há na tela e pensar sobre como o artista causou essa impressão em nós, observadores de sua obra.
- Impossível não notar que há formas geométricas na tela de Vasarely. Vocês reconhecem as formas que aparecem?
- Como as formas foram usadas por ele?

A expressão *op-art* é uma abreviação da expressão inglesa *optical art* e tem como princípio menos expressão e mais visualização na arte. Embora a técnica seja elaborada com rigor, o movimento op-art deseja simbolizar um mundo precário e instável, que se modifica incessantemente. Os trabalhos de *op-art* são, em geral, abstratos concretos, e muitas das obras mais conhecidas usam apenas o preto e o branco. Quando observadas, as imagens dão a impressão de movimento, clarões ou vibração, ou por vezes parecem inchar ou deformar-se. Outra característica dessa arte são as figuras geométricas que são colocadas de maneira a causar no observador uma sensação de movimento.

- Agora que vocês sabem mais sobre essa arte, voltem a olhar o quadro de Vasarely. É possível identificar as características descritas? De que forma? Reflitam sobre essas questões.

Cores, formas e mais algumas coisas

Estudar Geometria significa bem mais que saber o nome das formas. Em um estudo sobre o ensino e a aprendizagem da geometria, Allan Hoffer (1981) afirmou que o ensino de geometria não deveria ser marcado apenas por noções, conceitos e procedimentos, nem ao menos pelo conhecimento de termos e relações geométricas, mas também pelo desenvolvimento de habilidades geométricas, entre as quais Hoffer destaca cinco: visuais, verbais, de desenho, lógica e aplicadas.

Para ele, as habilidades *visuais* estão relacionadas à capacidade de ler desenhos e esquemas, discriminação de formas e visualização de propriedades nelas contidas. As habilidades verbais envolvem a capacidade de expressar percepções, elaborar e discutir argumentos, justificativas, definições, descrever objetos geométricos e usar o vocabulário geométrico.

As habilidades de desenho contemplam a capacidade de expressar ideias por meio de desenhos e diagramas, fazer construções com régua, compasso, esquadro, transferidor e programas gráficos de computador. As habilidades lógicas, por sua vez, relacionam-se à capacidade de analisar argumentos, definições, reconhecer argumentos válidos e não válidos, dar contraexemplos e compreender e elaborar demonstrações. Finalmente, as habilidades aplicadas que envolvem a capacidade de observar a geometria no mundo físico, apreciar e reconhecer a geometria em diferentes áreas.

Desejamos iniciar nosso trabalho com Espaço e Forma neste módulo explorando noções a respeito das figuras planas, especialmente os polígonos, mas também propiciando a vocês uma experiência com essas diversas habilidades. O desenvolvimento das habilidades está relacionado ao conteúdo a ser trabalhado, mas também à maneira de explorar as noções desejadas.

Acessem então, a Atividade 37 e mãos à obra.

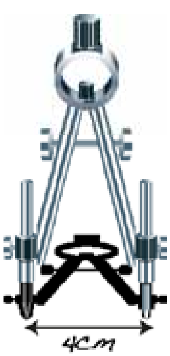
Referência:

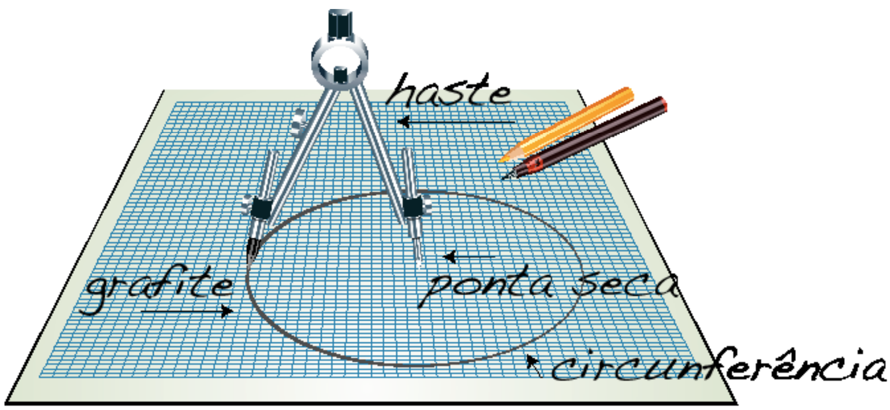
HOFFER, A. *Geometry is more than proof Mathematics Teacher.* NCTM, vol. 74 número 1, 11-18, 1981.

Atividade 37 – Identificar conceitos

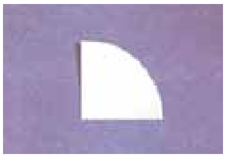
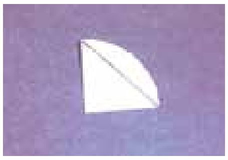
Ao desenvolverem as atividades e resolverem os problemas, em pequenos grupos, procurem identificar quais noções e conceitos estão envolvidos, analisem a didática que utilizamos nas propostas e, por fim, anotem as habilidades que vocês consideram que estejam envolvidas no processo.

1. Com um compasso, desenhem quatro círculos em folhas de cores diferentes. Usem abertura do compasso igual a 4 cm. Vejam como medir abertura do compasso e como usá-lo para desenhar, na figura a seguir:





2. Recortem os círculos e, então, acompanhem as instruções a seguir para construir uma figura bem conhecida:

a) Dobrem um dos círculos em quatro partes iguais de acordo com o exemplo abaixo: 	b) Tracem uma linha reta com a régua, conforme mostrado na figura: 
c) Recortem como indicado a seguir: 	d) Desenhem aqui a figura obtida:

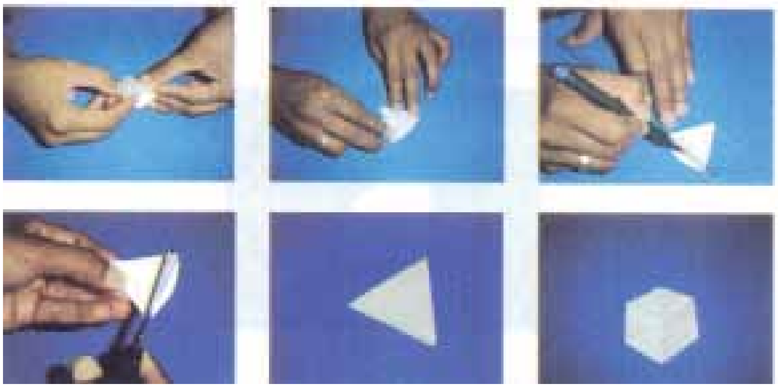
3. Escrevam o que vocês sabem sobre o quadrado que vocês obtiveram na proposta 2.

____

____

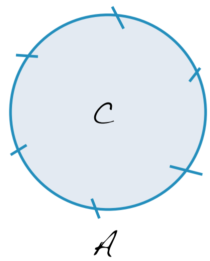
4. Agora vejam como podemos obter outra figura a partir de um círculo:

Primeiro por dobradura:

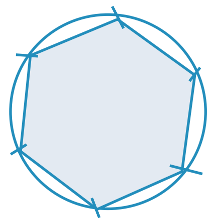


Depois usando o compasso:

- Desenhem uma circunferência de 4 cm de raio e marquem o centro dela.
- Sem abrir nem fechar o compasso, isto é, com a mesma abertura usada no traçado, coloquem a ponta seca sobre qualquer ponto da circunferência e marquem um ponto A. Com centro em A, marquem outro ponto, com mesmo raio. Consecutivamente, marquem mais 4 pontos. Vejam o exemplo:



- Usem a régua para unir os pontos marcados, conforme exemplo a seguir:



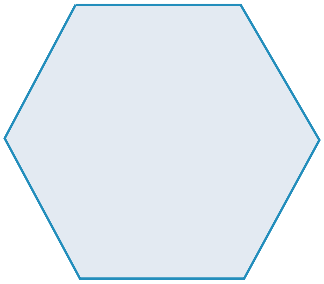
- Recortem o hexágono.

Se acharem pertinente, publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade 37.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas na Ferramenta Material de Apoio – Atividade 37, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade 38 – Teoria e Prática – Hexágono

A figura construída na Atividade 37 é semelhante a essa, e se chama hexágono regular.



O prefixo *hexa* significa seis e o sufixo *gono*, vem de *gônio* que significa *ângulo*. Então a figura é um hexágono porque tem seis ângulos (também os lados são seis), e é regular porque todos os seus ângulos têm a mesma medida, e todos os lados também têm a mesma medida.

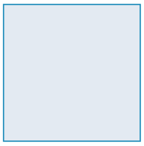
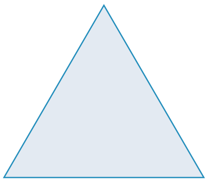
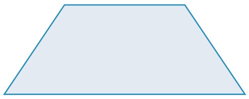
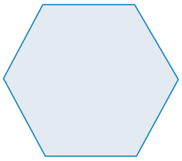
Ainda trabalhando em grupo, cumpram as seguintes propostas:

1. Usem o recurso que acharem melhor e construam quatro *hexágonos iguais.*

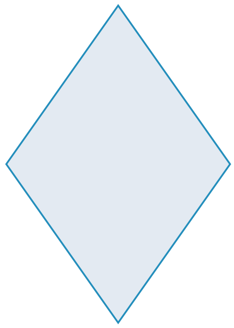
2. Peguem um hexágono e dobrem na metade para obter um **trapézio:**

a. Como obter três triângulos de mesmo tamanho a partir desse trapézio?

b. As figuras que vocês obtiveram até aqui são:

	Quadrado
	Triângulo
	Trapézio
	Hexágono

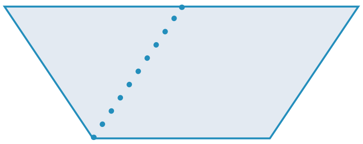
Podemos usar, ainda, os triângulos para formar um losango como esse:



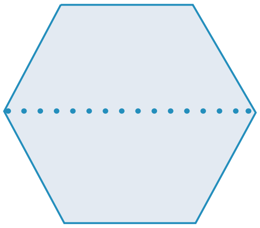
c. Voltem ao quadro de Vasarely e vejam se identificam essas figuras nele.

3. Podemos combinar as peças obtidas para compor figuras. Vejam:

* Com um triângulo e um losango formamos um trapézio:



* Com dois trapézios formamos um hexágono:



a. Construam 12 triângulos, 4 trapézios, 6 losangos, 6 quadrados e 3 hexágonos. Podem dividir a construção com seus colegas.

b. Descubram pelo menos três modos diferentes de montar um hexágono com as demais peças. Colem aqui as suas soluções.

Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade 38.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas na Ferramenta Material de Apoio – Atividade 38, e poderão ser editadas por vocês. Se preferirem, podem desenvolver os hos à mão e digitalizá-los posteriormente, para a postagem.

Vídeo – Assistir ao vídeo 04 – Espaço e Forma: as formas geométricas no mundo

Assistam, às 20h e/ou às 21h15, ao vídeo 04 – *"Espaço e Forma: as formas geométricas no mundo",* que a UNIVESP TV preparou para aprofundar o tema.

Esse vídeo mostra duas atividades em sala de aula. Uma com sólidos geométricos e outra sobre formas geométricas.

Vocês podem acessá-lo também, por meio da Ferramenta Material de Apoio – Pasta Vídeos, ou pelo Portal Acadêmico, *link* Vídeos.

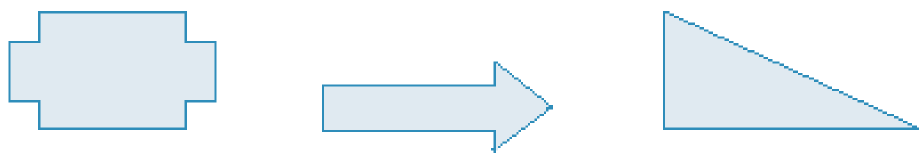
Atividade 39 – Teoria e prática – A geometria das peças

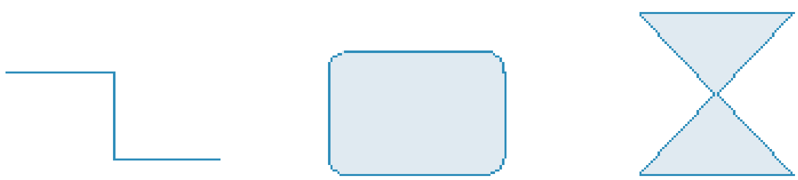
Todas as peças que construímos até agora são polígonos. De acordo com o Microdicionário de Matemática, de Imenes e Lellis (1998, p. 239-240):

> *Polígono: palavra formada por poli (muitos) e gono (ângulo). O significado da palavra dá ideia de se tratar de uma figura geométrica com muitos ângulos. Um polígono é uma figura geométrica plana, cujo contorno é fechado e formado por segmentos de reta, que são seus lados. Em outras palavras, um polígono é uma linha poligonal fechada.*

Há outras características ou propriedades que uma figura precisa ter para ser um polígono. Para saber quais são, observe as figuras:

Todos esses são polígonos:

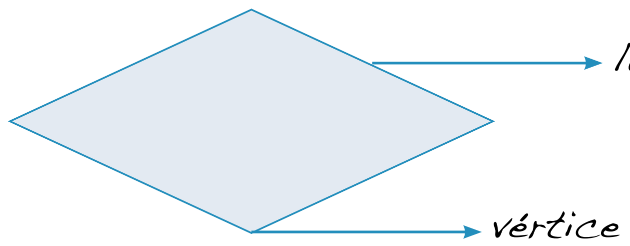




Nenhum desses é um polígono:

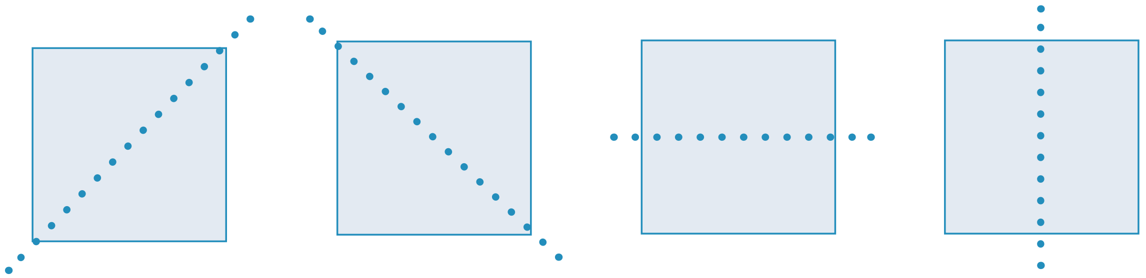
1. Agora marquem um X nas propriedades que caracterizam um polígono:
   - ( ) Linha poligonal fechada.
   - ( ) Tem lados curvos.
   - ( ) Tem lados retos.
   - ( ) Linha poligonal aberta.
   - ( ) Não tem cruzamento na linha que forma o polígono.

Todo polígono tem vértices e lados:



Simetria

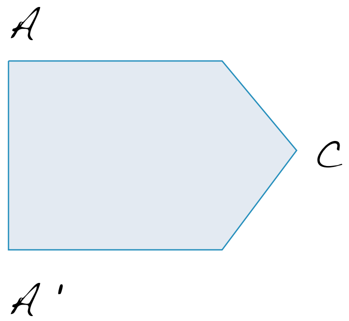
Observem as imagens a seguir:



Elas mostram diferentes formas de dobrar um quadrado em duas partes iguais. Que tal dobrar os seus quadrados para obter essas linhas e formas?

E as demais figuras? Há meios de dobrá-las em duas partes exatamente com o mesmo tamanho? Experimentem dobrar. Se for possível, então com um lápis colorido, marquem cada dobra com uma cor.

Dizemos que uma figura geométrica plana tem um eixo de simetria, ou uma simetria axial (axial refere-se a eixo), se existe uma linha reta que a divide em duas partes iguais, as quais se sobrepõem. As partes, nas quais a figura fica dividida, representam a imagem refletida uma da outra:

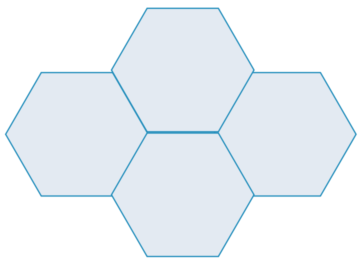


Nessa figura, os pontos A e A' ficarão superpostos ou coincidentes quando o polígono for dobrado pela linha c. Quando isso acontece, A e A' são denominados pontos simétricos.

2. Reflitam e completem a tabela:

Polígono	Número de lados	Números de vértices	Número de eixos de simetria
Quadrado			
Losango			
Trapézio			
Hexágono			
Triângulo			

3. A figura a seguir tem eixo de simetria. Localizem esse eixo e tracem-no com a régua.



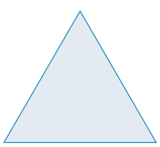
4. Quando um polígono tem 4 lados ele é chamado de quadrilátero. Há quadriláteros entre as peças? Quais?

____

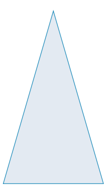
____

Saibam um pouco mais sobre os triângulos

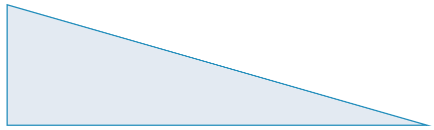
Nos polígonos com os quais estamos trabalhando, há um triângulo equilátero, conforme a ilustração que segue:



Medindo os lados desse triângulo, percebemos que eles são todos do mesmo tamanho, por isso esse triângulo se chama Equilátero. Mas há outros tipos de triângulos que podemos encontrar em função das medidas dos lados. Vejam a seguir um exemplo de Triângulo Isósceles:



Esse tipo de triângulo possui pelo menos dois lados de mesma medida. Já os lados do Triângulo Escaleno são todos de medidas diferentes, conforme ilustração subsequente:



Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade 39.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas na Ferramenta Material de Apoio – Atividade 39, e poderão ser editadas por vocês.

Referência:

IMENES, Luiz Marcio; LELLIS, Marcelo. *Microdicionário de Matemática.* São Paulo: Scipione, 1998.

Atividade avaliativa – Associar à avaliação
Compartilhar com formadores

Atenção: A avaliação refere-se apenas aos tópicos II, III e IV da atividade.

Valor: 10.00 **Peso:** 3

Tipo de atividade: Em grupo.

Objetivos:

- Identificar a quantidade de lados, vértices e eixos de simetria em polígonos.
- Organização de dados em uma tabela.
- Identificar quadrado, trapézio e losango como quadriláteros.

Critérios de avaliação:

- Identificação de propriedades em polígonos.
- Localização de eixos de simetria em um polígono.
- Associação de uma figura a algumas de suas propriedades.
- Entrega no prazo determinado.

Prazo de Entrega:

- até 20/05/2012 – sem desconto em nota.
- de 21/05 a 13/06/2012 – com desconto em nota.

8º Período Virtual – 18, 19 e 20/05/2012

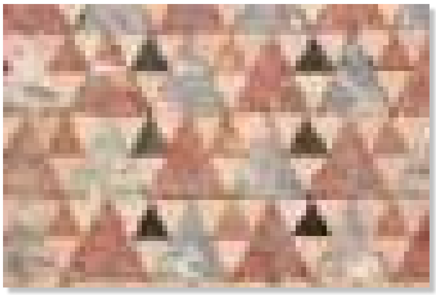
Atividade 40 – Leitura do texto 10 – "Mosaicos"

Vamos estudar um pouco sobre Mosaicos e sobre como trabalhar com polígonos no computador. Leiam, então, o *texto 10 – "Mosaicos"*, disponibilizado a seguir e na Ferramenta Leituras.

Mosaicos

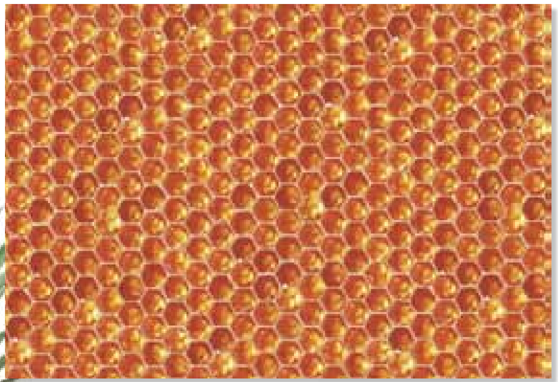
Você conhece algum tipo de mosaico?

Um mosaico é um desenho formado por uma ou mais formas geométricas que se encaixam perfeitamente e cobrem uma superfície. Vejamos exemplos de mosaico:



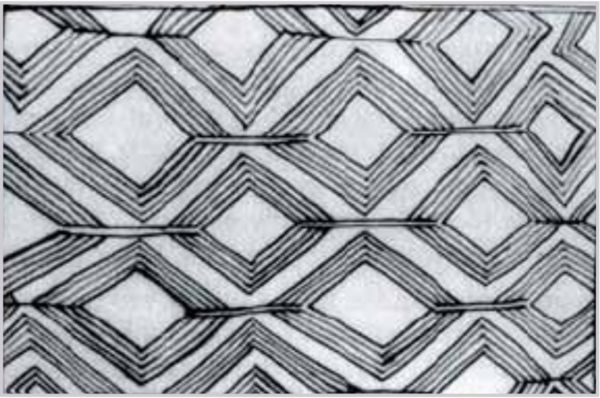
Há inúmeros mosaicos em nosso entorno. Eles aparecem:

Na natureza:

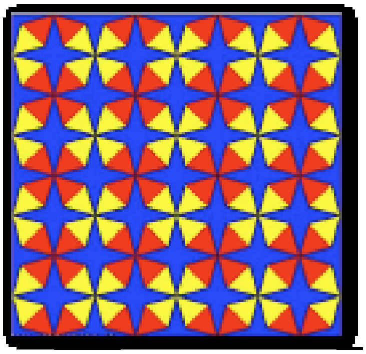


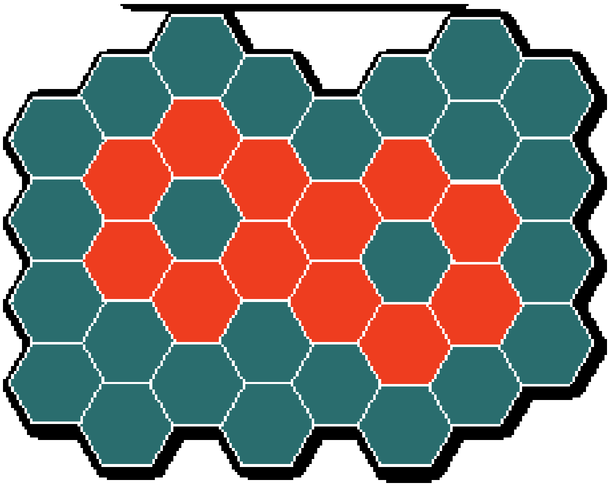
Como elementos de decoração e arquitetura:

Na arte de diversos povos:



Os polígonos que vocês construiu anteriormente estão bastante presentes nos mosaicos:





Computador e Mosaicos

Há diversos applets na Web que reproduzem virtualmente os polígonos que você construiu. Esses applets se encaixam no que se conhece como materiais manipulativos (ou didáticos) virtuais, que são réplicas de materiais didáticos conhecidos – tais como tangram, blocos lógicos, entre outros –, mas que, na versão virtual, se encontram na Internet e podem ser manipulados com o mouse do computador. Embora os materiais virtuais não substituam integralmente as versões físicas dos materiais didáticos, eles têm quatro vantagens que podemos destacar:

Em primeiro lugar, os materiais didáticos virtuais estão disponíveis na *Internet*. Isso evita problemas como precisar carregar materiais para todos os alunos, ou do armazená-los nas salas de aula e/ou na escola.

Em segundo, com esses materiais não existem os problemas de perder ou danificar as peças, ou mesmo não ter peças suficientes para todos os alunos, uma vez que é possível gerar peças suficientes para realizar uma atividade.

Em terceiro, há vantagens de acessibilidade, uma vez que, em função da mídia que os suporta, eles não precisam ser transportados pelos alunos ou usados apenas na escola, mas podem estar à disposição destes e dos professores sempre que tiverem acesso a um computador conectado à *Internet.*

E em quarto lugar, identificamos o envolvimento dos alunos com os materiais, pois os materiais didáticos reais muitas vezes perdem o atrativo para alunos a partir do 4º ano, que os consideram infantis. Já os virtuais atraem sua atenção, por envolverem o uso do computador, ou de outras mídias informatizadas. Assim, um professor que deseje usar materiais didáticos com os alunos para explorar noções e conceitos em suas aulas de matemática, teria nos materiais virtuais um forte aliado para motivá-los nas explorações que deseja que eles façam.

Ainda falando a respeito das vantagens de natureza didática, podemos destacar o fato de que, enquanto os materiais didáticos reais muitas vezes possuem suas características definidas, os virtuais permitem alterações de cor e tamanho, por exemplo. Isso permite criar padrões, destacar propriedades ou identificar conceitos matemáticos que se esteja estudando. Essa interatividade favorece o envolvimento com processos de resolução de problemas. Além disso, é fácil desfazer, recomeçar, modificar. Com um toque em um ícone, o usuário repete uma peça, faz reaparecer uma construção, sobrepõe figuras ou manda para a lixeira algo que não o interessa mais.

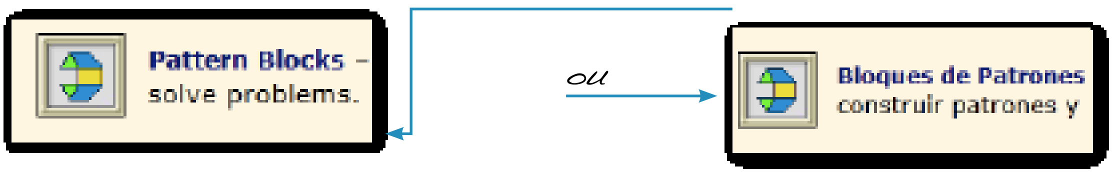
Nos sítios a seguir há *applets* com as peças que estamos explorando. Em ambos, você terá o *applet pattern blocks* (em inglês) ou *bloques de patrones* (em espanhol). Acessem os dois para poder conhecer, comparar, experimentar:

a. http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html (esse é o mesmo sítio que vocês usaram em Grandezas e Medidas)

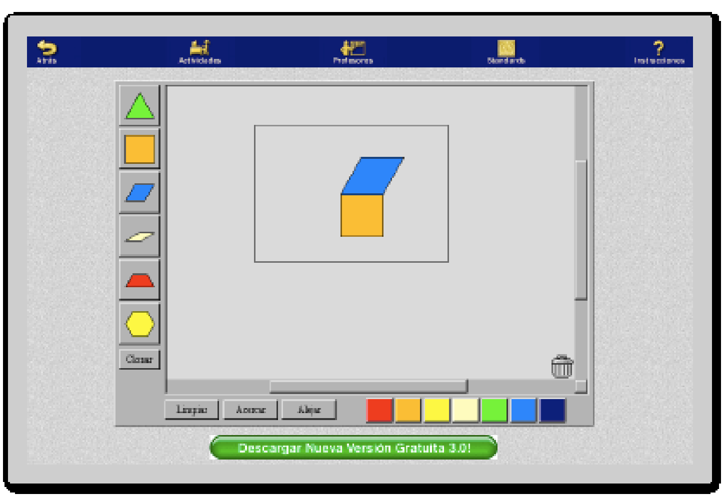
b. http://mathtoybox.com/patblocks3/patblocks3.html

Algumas dicas de uso

- No *applet a*, para entrar, você precisa escolher na tela inicial a opção de língua (inglês, espanhol ou francês). No *applet b*, só há a opção do inglês.
- Ao entrar no *applet a*, você entra na tela da *National Library of Virtual Manipulatives*. Para acessar as peças que usaremos você clica em *geometry* (geometria), *pre-K2* (ou em qualquer outra célula da linha) e escolhe o botão



- No *applet a*, para usar as figuras, vocês clicam sobre uma delas e então ela aparece na área de trabalho. No b, vocês clicam na figura e arrasta para a área de trabalho.
- No *applet a*, para girar a forma, vocês precisam passar o mouse no vértice do polígono. No *applet b*, vocês têm teclas específicas para girar a figura.
- No *applet a* vocês podem trocar a cor do polígono. No *b* é possível trocar a cor da linha poligonal, do polígono, do fundo da área de trabalho.
- No *applet a*, vocês podem agrupar as figuras. Para isso vocês montam o desenho que desejar, clicam com botão direito do mouse em um ponto qualquer próximo a ele, e criam um retângulo em volta da figura montada. Ao soltar o mouse vocês terão um desenho que agora funciona como uma peça única, que pode ser girada, movida, copiada (clone ou clonar), ampliada (*zoon in* ou *acercar*) ou diminuída (*zoon out ou alejar*).



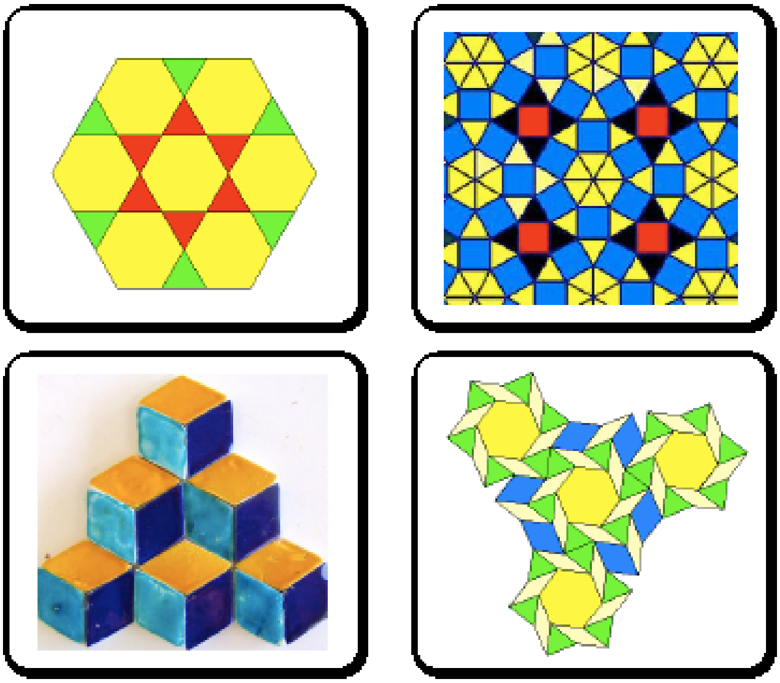
Que tal vocês experimentarem agora e descobrirem mais, sobre como usar os *applets*?

Na exploração não há certo ou errado, se houver problema é só apagar tudo e reiniciar. Acessem a atividade 41 e mãos à obra.

Atividade 41 – Exercitar o trabalho com applets.

Experimentem as próximas atividades em qualquer um dos *applets*. Vamos explorar mais as relações entre as peças e criar mosaicos com efeitos muito interessantes.

1. Escolham um ou dois desses mosaicos montados a seguir para reproduzir:



Fonte: As três imagens acima foram retiradas da Biblioteca Nacional de Manipuladores Virtuales. Disponível em: <http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>.

Para que vocês não fiquem com a impressão de que vão apenas copiar e reproduzir um padrão, propomos que, enquanto reproduzem o mosaico escolhido, observem que tipo de aprendizagem vocês fazem tanto do *applet*, quanto das formas. Registrem também suas reflexões sobre as habilidades que desenvolveram entre aquelas que descrevemos, baseadas nos estudos de Allan Hoffer, e discutidas na *Parada Obrigatória 11 – "Refletindo sobre cores formas e mais algumas coisas".* (visuais, desenho, aplicadas...).

2. Há uma outra forma que apareceu nos *applets*. Que propriedades ela tem?
3. Agora é com vocês: criem um mosaico usando o *applet*. Se puderem, imprimam e levem para a próxima aula presencial. Organizem um painel com os mosaicos criados por vocês.

Se acharem pertinente, publiquem suas reflexões no Portfólio Individual, com o título D20_Atividade 41.

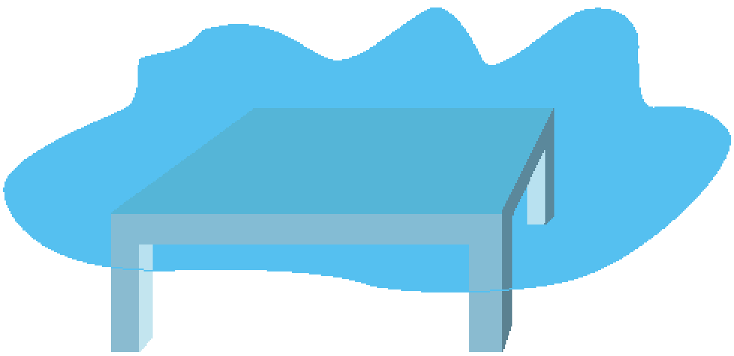
Atividade 42 – Leitura do texto 11 – “Conhecendo mais sobre as formas”

Vocês já sabem o que são figuras planas? E não-planas? Vamos esclarecer esses e outros conceitos, lendo o *texto 11 – “Conhecendo mais sobre as formas”*. Esses conceitos serão bastante utilizados nas atividades seguintes.

Texto disponibilizado também na Ferramenta Leituras.

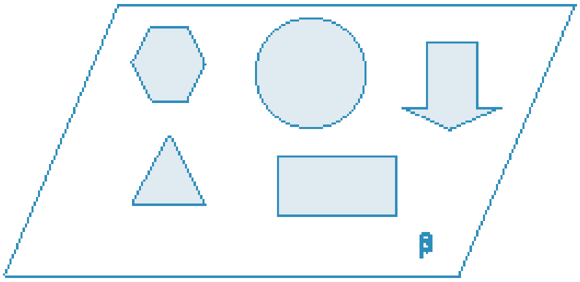
Conhecendo mais sobre as formas

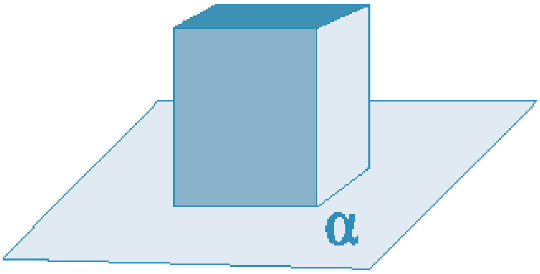
Considere que a superfície do tampo de uma mesa seja plana. Agora imagine essa superfície, conservando-se plana se estenda indefinidamente em todas as direções. A nova figura assim obtida é uma boa imagem do que seria um plano.



O plano em geometria é uma noção, um conceito primitivo, para o qual não há uma definição, no entanto, é um conceito bastante importante para ampliar os conhecimentos que temos a respeito das formas geométricas. Por exemplo, desde que você começou a explorar os polígonos, temos usado a expressão *figura plana*. Mas afinal, o que é uma figura plana?

A resposta é simples: é qualquer figura que tenha todos os seus pontos contidos (dentro, pertencentes) em um único plano. Veja, todas as figuras abaixo têm seus pontos contidos no plano β (beta), logo são figuras planas:



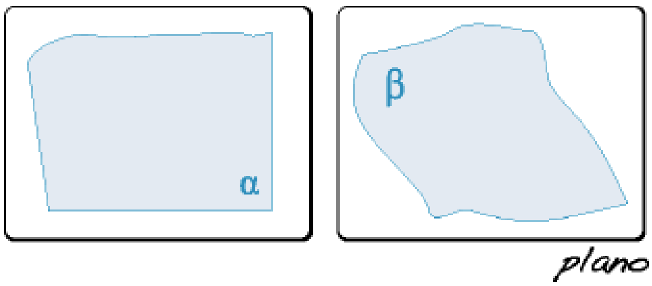


Já o paralelepípedo não tem todos os seus pontos contidos num mesmo plano α (alfa), por isso, dizemos que ele é uma figura não-plana.

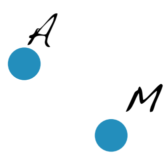
Fique de olho na identificação de figuras

Em Matemática, muitas vezes identificamos formas geométricas usando letras. Para cada objeto geométrico que desejamos nomear usamos letras diferentes. Veja:

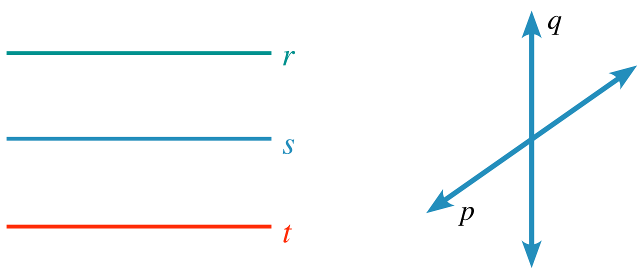
- Os **planos** são nomeados com letras minúsculas do alfabeto grego antigo: α (Alpha), β (Beta), γ (Gamma), δ (Delta) etc.



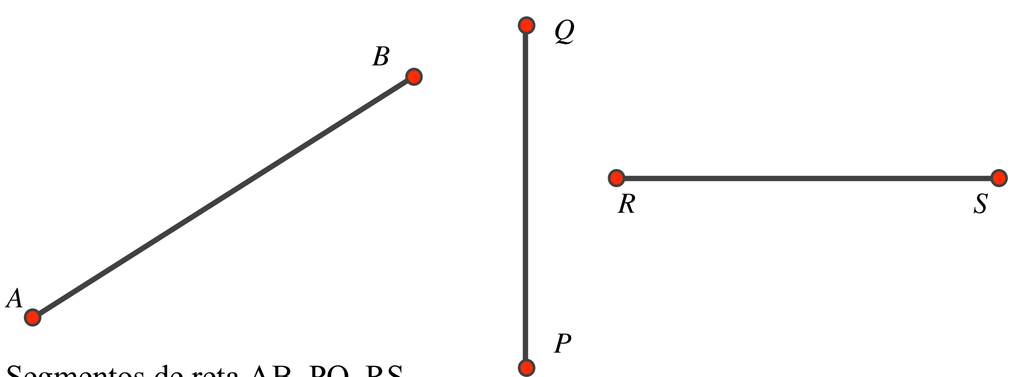
- Os pontos são nomeados ou identificados com letras maiúsculas:



- Uma das formas de identificarmos as retas é usarmos letras minúsculas:



- Os segmentos de reta são identificados pelos pontos de suas extremidades:



Segmentos de reta AB, PQ, RS

Se não utilizarmos a palavra segmento antes das letras, podemos também representar assim: $\overline{AB}$, $\overline{PQ}$, $\overline{RS}$. Nesse caso, os traços significam segmento.

Agenda da Quinta Semana

De 21/05/2012 a 27/05/2012

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. A Geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. (Brasil, 1997)[1]

Caros alunos!

Esta semana continuaremos trabalhando com os conteúdos do Eixo III – Espaço e Forma, sobretudo com a relação entre figuras planas e frações, e retas paralelas.

Lembrem-se de que podem construir as figuras à mão, e depois digitalizá-las para postagem, ou podem construí-las diretamente no computador, como preferirem. O tutorial para auxiliá-los nessa construção está no Material de Apoio, com o título “Tutorial – Como construir figuras no computador?”.

Durante esta quinta semana, vocês poderão entregar suas atividades, sem descontos em nota, até domingo, dia 27 de maio de 2012, às 23h55. As atividades entregues, fora do prazo estabelecido, entrarão no período de recuperação de prazos que termina no dia 13 de junho de 2012, às 23h55, e terão suas notas avaliadas com descontos (consultem o Manual do Aluno). Atividades entregues, após esse prazo, não serão avaliadas. Por isto, aconselhamos que não deixem para postar suas atividades de última hora.

As atividades presenciais deverão ser publicadas até o final da aula e, se houver necessidade, poderão ser aprimoradas ao longo da semana.

1 BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997. p. 39.

Iniciem a aula, do dia 21 de maio de 2012, construindo o painel com os mosaicos produzidos na atividade 41. Aproveitem para retomar os conceitos trabalhados durante o 8º período virtual e esclarecer eventuais dúvidas.

Lembrem-se da importância de acompanhar as atividades complementares que estão no Material de Apoio – Atividades Complementares de Espaço e Forma, e não se esqueçam de que precisarão de régua; compasso; papel, que possam recortar e colar (cartolina, papel de presente, papel branco); fita adesiva; cola; caneta hidrocor; e um computador conectado à internet.

Observem abaixo as atividades programadas para a semana:

9ª Aula Presencial – 21/05/2012 – 2ª feira

Atividade 43 – Teoria e Prática – Polígonos e Retas Paralelas.

Atividade 44 – Teoria e Prática – Polígonos e suas propriedades.

Atividade Complementar 20

Parada Obrigatória 12 – Iniciando os conceitos de exploração do espaço.

9º Período Virtual – 22 e 23/05/2012 – 3ª e 4ª feira

Parada Obrigatória 13 – Sobre o registro nas aulas.

Atividade Complementar 21, 22 e 23

Atividade 45 – Exercitando as representações por desenho.

Atividade 46 – Teoria e Prática - Computador e ângulos.

Atividade 47 – Teoria e Prática – Os ângulos e seus nomes.

Atividade Complementar 24

10ª Aula Presencial – 24/05/2012 – 5ª feira

Parada Obrigatória 14 - Na escola: o desenvolvimento das noções de espaço.

Atividade 48* – Teoria e Prática - Um pouco mais sobre triângulos.

Atividade 49 – Teoria e Prática – De volta aos paralelogramos.

Atividade Complementar 25

Atividade 50 – Leitura do texto 12 – “Figuras não planas”.

10º Período Virtual – 25, 26 e 27/05/2012 – 6ª feira, sábado e domingo

Atividade 51 – Exercitando com figuras não planas.

Atividade 52 – Leitura do texto 13 – “Na escola: a resolução de problemas e a investigação para aprender geometria”.

Parada Obrigatória 15 – Registrem as aprendizagens sobre geometria.

Atividade 53 – Teoria e Prática – Planejamento e Avaliação.

Parada Obrigatória 16 - Finalizando o Eixo Espaço e Forma.

(*) Importante: Para a realização da Atividade 48, vocês vão precisar de papel branco, lápis de cor, tesoura, fita adesiva e cola.

Qualquer problema, por favor, entrem em contato com seu Orientador de Disciplina.

Boa semana!

Atividade Avaliativa

Atividade 43 – Teoria e Prática – Polígonos e Retas Paralelas

Vocês já devem ter ouvido ou falado coisas assim:

- Levava uma vida paralela
- Paralelamente, enquanto eu trabalho, você poderia ir ao mercado.
- Será que há mundos paralelos a esse em que vivemos?
- Mantenha os pés paralelos.

Trabalhando em pequenos grupos, respondam:

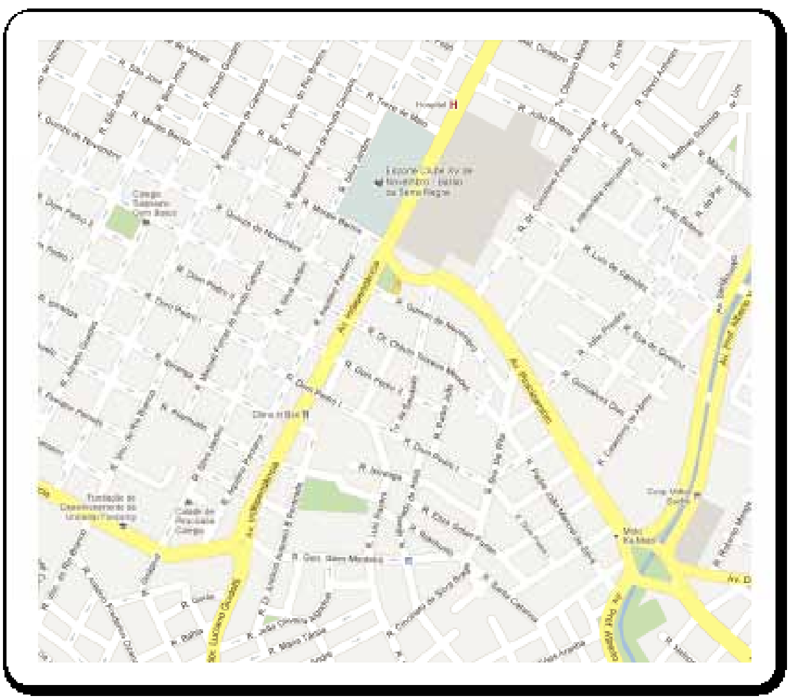
1. Nessas frases, com qual sentido são usadas as palavras: ‘paralela’, ‘paralelamente’ e ‘paralelos’? E em Matemática? Como e para que é usada a palavra paralela? O que vocês sabem sobre isso? Que tal registrarem aqui:

   ____

2. Há relação entre o sentido matemático da palavra paralela e aquele empregado nas frases anteriores?

   ____

3. Observem o mapa a seguir. Ele é da região de Piracicaba (SP) conhecida como Cidade Alta:

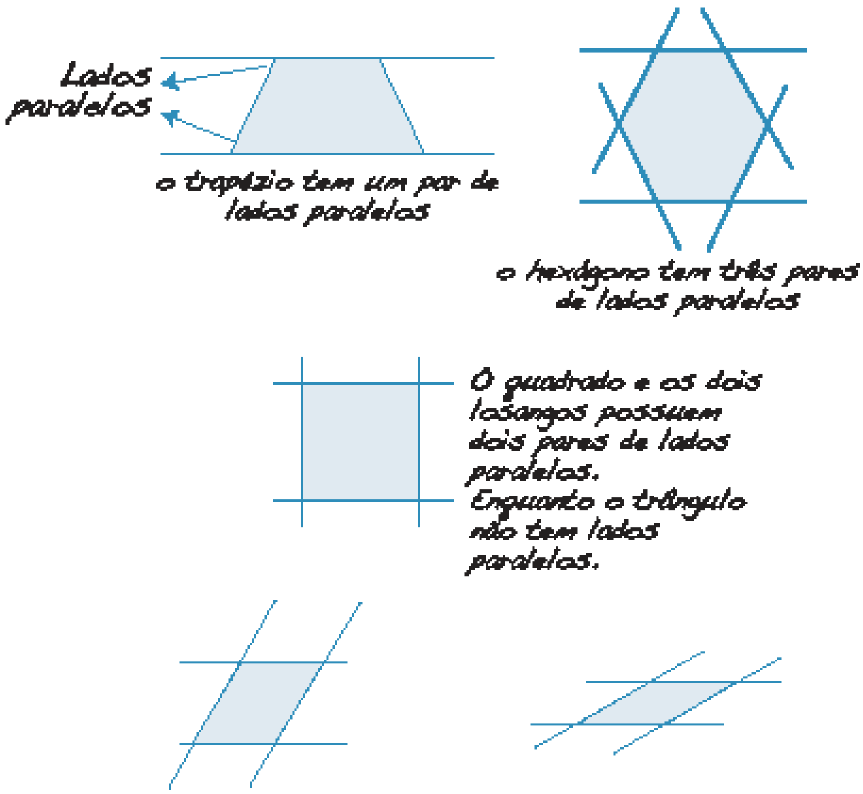


a. No trecho mostrado no mapa há ruas paralelas à rua Santa Cruz. Pintem de azul essas ruas.

b. Escrevam o nome de duas ruas que não sejam paralelas à rua Morais de Barros.

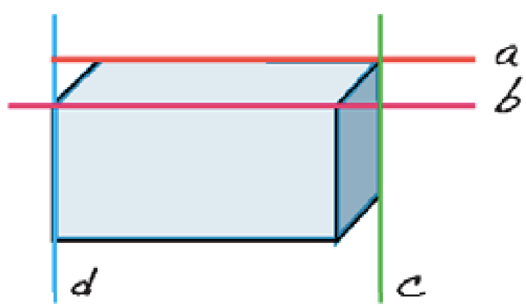
c. Por que as duas ruas que vocês mencionaram não são paralelas à rua Morais de barros?

Observem os polígonos que temos estudado:



Retas Paralelas

Dizemos que duas retas são paralelas entre si, se estão em um mesmo plano e não têm ponto algum em comum. Observem no desenho a seguir:



- As retas a e b são paralelas porque não têm ponto algum em comum e estão em um mesmo plano.
- As retas a e d não têm ponto em comum, mas como não estão em um mesmo plano, não são paralelas.

4. Observem o entorno de onde vocês estão. Deem exemplos de lugares nos quais apareçam retas paralelas:

___

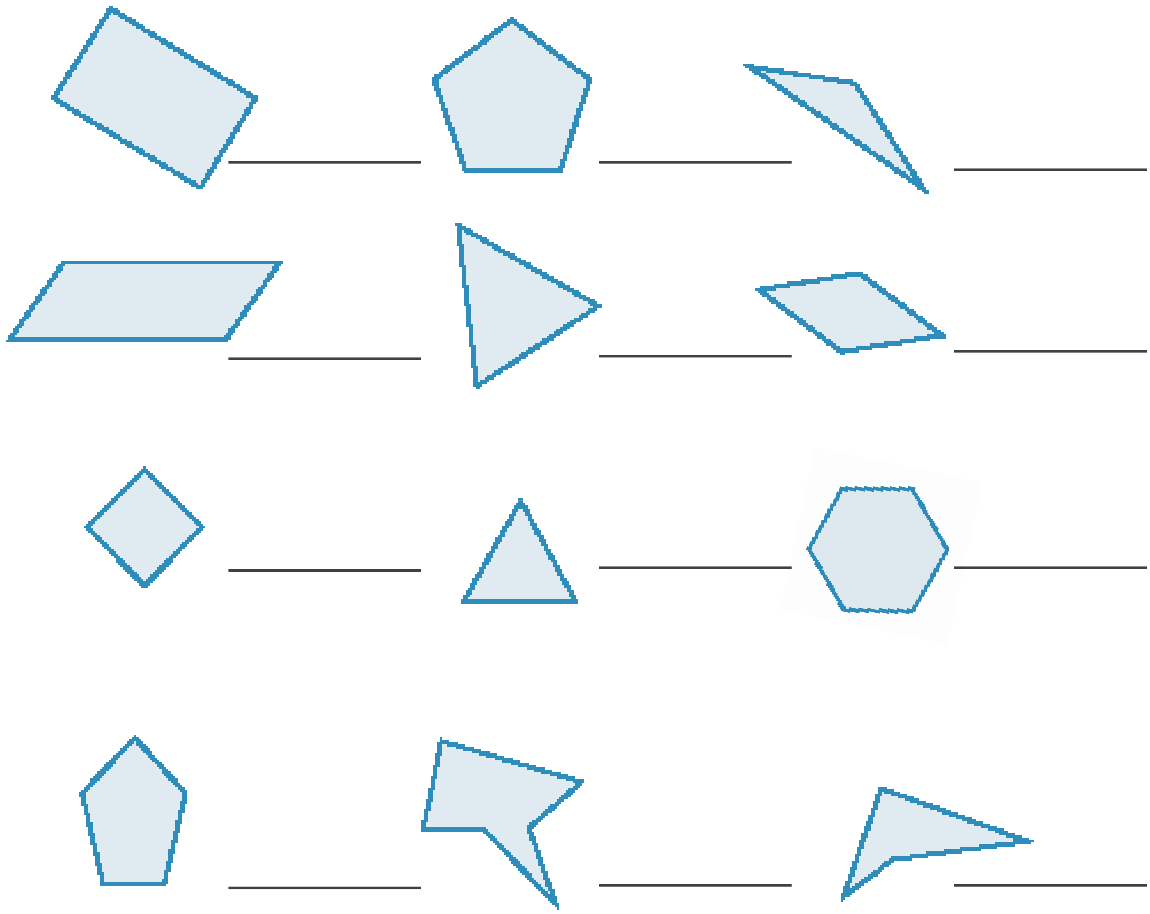
___

___

Leiam o quadro de propriedades a seguir. Se tiverem dúvidas quanto às propriedades, voltem ao que estudamos e releiam os textos:

A Dois pares de lados paralelos	B Apenas um par de lados paralelos	C Não possui lados paralelos	D Mais de dois pares de lados paralelos	E Apenas um eixo de simetria	F Exatamente dois eixos de simetria
G Exatamente 3 eixos de simetria	H Quatro lados de mesma medida	I Lados opostos com a mesma medida	J Não possui eixo de simetria	K Todos os lados com medidas diferentes	L Pelo menos dois lados de mesma medida
M Quadrilátero	N Triângulo	O Pentágono (5 lados e 5 ângulos)	P Hexágono	Q 8 lados e 8 ângulos (octógono)	R Tem três ou mais eixos de simetria

5. Agora, observem cada um dos polígonos a seguir e marquem ao lado de cada um as letras que indicam as suas propriedades, de acordo com a tabela acima (quando precisar usem a régua para medir):



6. Comparem esses dois polígonos usando as propriedades do quadro anterior. Escrevam as propriedades que cada um tem:

Sublinhem de vermelho as semelhanças e de azul as diferenças.

7. A partir do problema 2, verifiquem se as frases a seguir são falsas ou verdadeiras:

  a. ( ) O quadrado e o losango são quadriláteros com 4 lados iguais.

  b. ( ) O quadrado, o losango e o retângulo não têm dois pares de lados paralelos.

  c. ( ) Todos os triângulos têm eixo de simetria.

  d. ( ) O losango e o retângulo têm exatamente dois eixos de simetria.

  e. ( ) Todos os polígonos são quadriláteros.

f. ( ) Todos os quadriláteros são polígonos.

g. ( ) Há polígonos que não são triângulos nem quadriláteros.

8. Expliquem a diferença entre as afirmações V e F da atividade anterior.

____

____

Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade43.

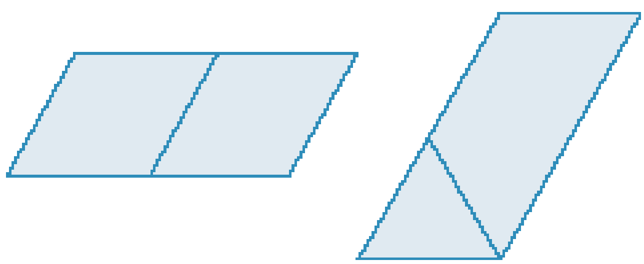
Observação: Essas questões estão disponibilizadas na Ferramenta Material de Apoio – Atividade 43, e poderão ser editadas por vocês.

Atividade 44 – Teoria e Prática – Polígonos e suas propriedades

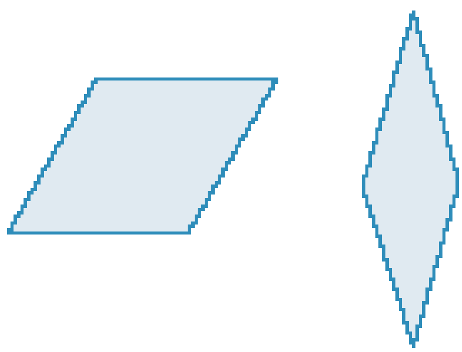
Vamos usar o *applet* novamente? Aproveitem para aprofundar sua aprendizagem a respeito desse tema, trabalhando em pequenos grupos.

Vejam as seguintes definições:

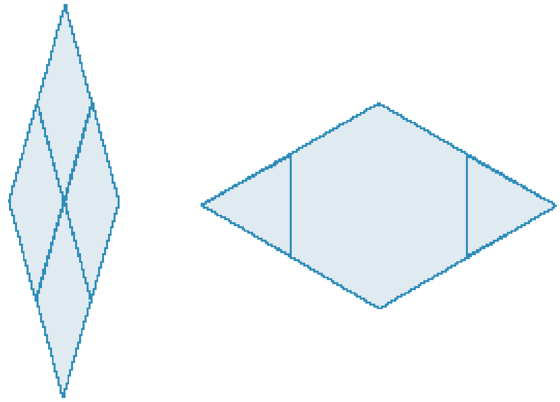
a. Paralelogramo é o quadrilátero com dois pares de lados paralelos. Vejam dois paralelogramos desenhados com as peças do *applet*:



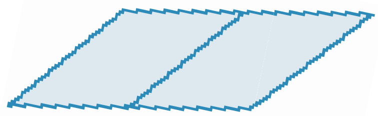
b. Losango é o paralelogramo com quatro lados de mesma medida. Entre os polígonos do applet há dois losangos:



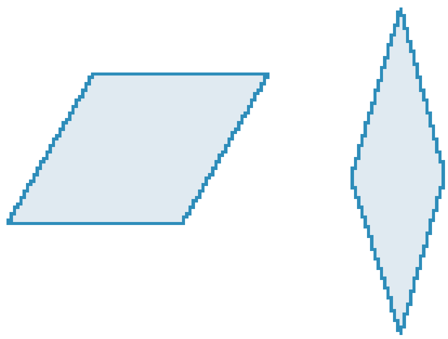
Mas é possível construirmos outros:



Como vocês perceberam, há paralelogramos que não são losangos, porque apesar de terem dois pares de lados paralelos, não têm quatro lados de mesma medida:

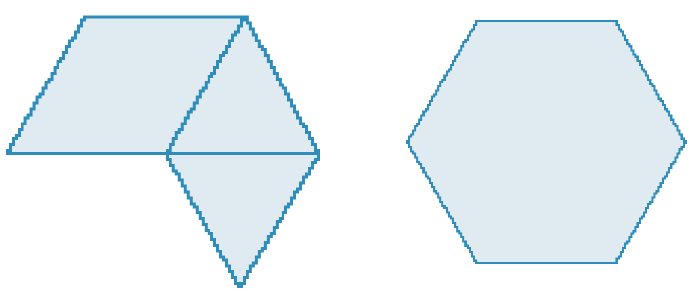


E outros que são losangos porque têm dois pares de lados paralelos e quatro lados de mesma medida:



1. No *applet*, construam paralelogramos que não sejam losangos usando três ou mais polígonos. Salvem suas produções.

2. O polígono a seguir recebe o nome de hexágono porque tem 6 lados, mas não é o mesmo das peças do *applet*:



a. Comparem semelhanças e diferenças entre esses dois hexágonos.

b. Construam mais três hexágonos diferentes daquele do *applet*. Salvem suas produções.

Conheçam mais:

Para saberem mais sobre polígonos leiam *Polígonos, Centopeias e outros Bichos* de Nilson José Machado, publicado pela Scipione em 2000.

Para ler com os alunos:

Ao trabalhar formas geométricas com os alunos, é bem inte s utilizarem livros de literatura. Esses livros tanto permitem abordar Matemática e Língua Portuguesa simultaneamente, quanto permitem desenvolver sequências didáticas diversificadas e desafiadoras para os alunos. Há muitos livros de história para crianças que abordam o tema das formas. Para figuras planas sugerimos:

- ***Uma incrível poção mágica***, de Sin Ji-Yun, publicado pela editora Callis em 2008.
- ***Clact... clact... clact...*** de Liliana e Michele Iacoca, publicado pela Ática em 1999.
- ***As três partes***, de Edson Luis Kozminsk, publicado pela Ática em 2009.

Publiquem suas produções no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade44.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas na Ferramenta Material de Apoio – Atividade 44, e poderão ser editadas por vocês.

Parada Obrigatória 12 – Iniciando os conceitos de exploração do espaço

A geometria vai muito além das figuras e formas, pois está relacionada ao desenvolvimento da percepção do espaço que nos rodeia o que implica tanto a capacidade de identificar formas e objetos dentro no meio, quanto orientar-se em um mundo de formas e objetos situados espacialmente. De fato, todos vivemos inseridos em um contexto social repleto de informações de natureza geométrica que, em sua maioria, são geradas e percebidas enquanto exploramos o espaço ao nosso redor. Para compreender, descrever e representar o mundo em que vive o aluno, precisamos, por exemplo, realizar localização no espaço, movimentarmo-nos nele, dimensionar sua ocupação, perceber a forma e o tamanho de objetos e a relação disso com seu uso.

Assim, nas atividades geométricas, é importante haver propostas para estabelecer pontos de referência no entorno, situar-se no espaço, deslocar-se nele, dando e recebendo instruções, compreendendo termos como esquerda, direita, distância, deslocamento, acima, abaixo, ao lado, na frente, atrás, perto, para descrever a posição, construindo itinerários. Por isso, especificamente em Matemática, a localização espacial refere-se primeiramente à parte da geometria que se utiliza de coordenadas ou outros modos de especificar como os objetos estão localizados no plano ou no espaço.

Orientando um robô

Finalizem a aula, organizando as carteiras em fileiras e colunas. Escolham um dos alunos presentes para que ele seja o robô. Deve haver ainda alguém que comandará o robô por ordens verbais. Os demais observam e podem dar dicas ao comandante, mas o robô não obedece às ordens de outras pessoas.

O robô deve ficar em pé na porta da sala e ir até um ponto de chegada dentro da sala, previamente combinado por todos.

O robô se movimenta apenas com três comandos: andar um certo números de passos para frente ou para trás, girar um quarto de volta à direita ou à esquerda e parar.

Desenhem o percurso do robô em um papel em branco e façam a experiência mais de uma vez, se acharem interessante. Organizem uma exposição desses desenhos e observem semelhanças e diferenças entre eles.

Levem para casa, pelo menos, um desses desenhos. Vocês precisarão dele, para o cumprimento das propostas do próximo período virtual.

9º Período Virtual - 22 e 23/05/2012

Parada Obrigatória 13 – Sobre o registro nas aulas

Faz parte do processo de ensino e aprendizagem em Matemática a possibilidade de organizar ideias, saber se expressar, ter consciência da própria aprendizagem, das dúvidas que se tem e de formas de superá-las. De fato, a compreensão dos conceitos e procedimentos em Matemática é condição para uma educação matemática efetiva. E abrir espaços de comunicação em classe trata-se de um passo imprescindível para que ela se concretize. Por isso, é importante que no ensino de Matemática haja espaço para a elaboração de informações por meio da organização de esquemas, de mapas conceituais, de cartazes que ficarão disponíveis em sala, enfim, de textos de vários gêneros (instrucionais, epistolares, tais como carta e bilhete; narrativas; poemas ou adivinhas).

Temos observado que escrever sobre Matemática ajuda a aprendizagem dos alunos de muitas formas, encorajando reflexão, clareando ideias, e agindo como um catalisador para as discussões em grupo. Escrever em Matemática ajuda o aluno a aprender o que está sendo estudado.

Assim, fizemos uma proposta de registro e reflexão sobre os temas trabalhados até o momento no eixo - *Espaço e Forma.* Acessem a Ferramenta Material de Apoio – Parada Obrigatória 13, e, se acharem pertinente, cumpram as atividades sugeridas e as publiquem no Portfólio Individual, com o título D20_PO_13.

Conheçam mais

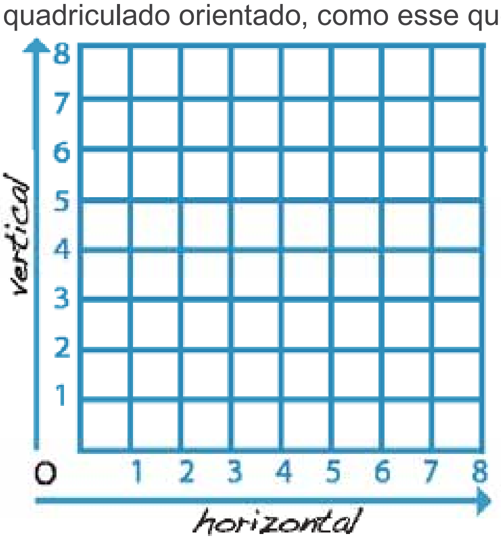
- NACARATO, A. M.; LOPES, C. A. E. (Org.). **Escritas e leituras na educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- POWELL, A.; BAIRRAL, M. **A escrita e o pensamento matemático**: interações e potencialidades. Campinas, SP: Papirus, 2006. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).
- SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- VAN DE WALLE, John A. **Matemática no Ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Atividade 45 – Exercitando as representações por desenho

Aprender a representar trajetos, movimentos e figuras por desenho auxilia na reflexão sobre o espaço representado, possibilita a realização de esquemas, o desenvolvimento de noção de perspectiva e escala, entre outras coisas. Enquanto uma atividade é realizada, nem sempre percebemos as noções matemáticas nela envolvidas. Parar para pensar, achar formas de representar, criar marcações, entre outras atividades intelectuais, fazem com que coloquemos foco nas noções e conceitos que vivenciamos. Isso vale para geometria, mas também para outros eixos em matemática.

A localização e as coordenadas

1. Vamos retomar a imitação do robô. No entanto, agora, vocês vão primeiro desenhar um quadriculado orientado, como esse que indicamos a seguir:

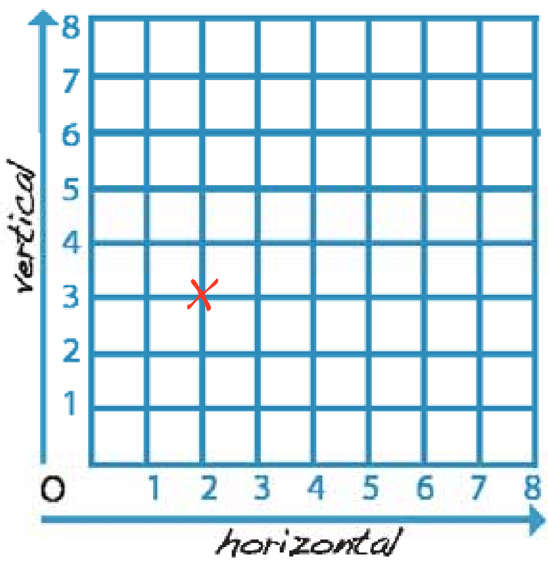


Em seguida, tentem reproduzir, a partir do desenho feito em sala, o caminho percorrido pelo robô. Ele deve iniciar seu trajeto no ponto “O”. Como vocês anotariam as coordenadas de seu percurso?

____

____

Observem um exemplo: um robô só anda sobre os lados do quadradinho, recebe ordens, apenas, para girar um quarto de volta à direita ou à esquerda e andar para frente na horizontal ou vertical. Assim, se a meta é chegar ao ponto marcado com um X, partindo de “O”, ele pode ser orientado no seguinte percurso:

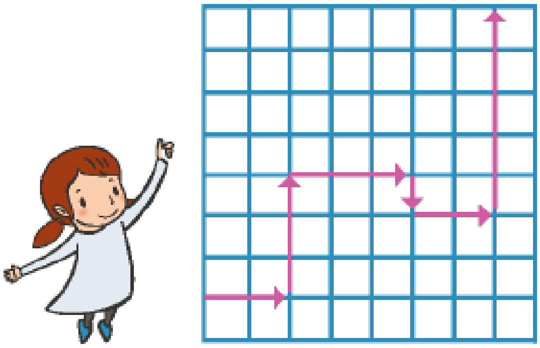


- Ande 2 na horizontal.
- Dê um giro de ¼ de volta à esquerda.
- Ande 3 na vertical e pare.

Ao parar, o robô estará na posição dada pelo par (2,3), sendo que o 2 indica o deslocamento horizontal a partir do O; e o 3, o deslocamento vertical.

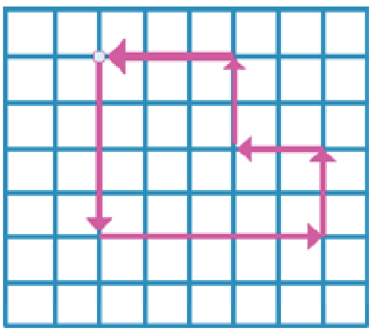
Agora, vamos exercitar:

2. Rúbia marcou em um quadriculado a trajetória que fez quando foi robô na aula. As setas indicam quantos passos ela deu e o tamanho do giro para direita ou para a esquerda. Cada lado de quadradinho corresponde a um passo de robô. Nós começamos a descrever os comandos do trajeto que ela fez. Que tal vocês continuarem?

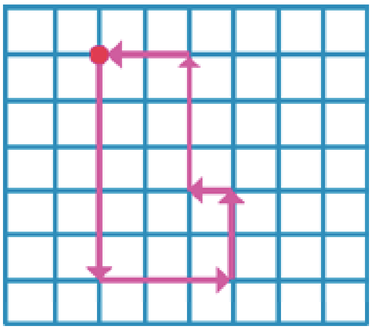


* Dois passos para frente.
* Girou ¼ de volta para esquerda.
* 3 passos para frente.
* ______________________________
* ______________________________
* ______________________________

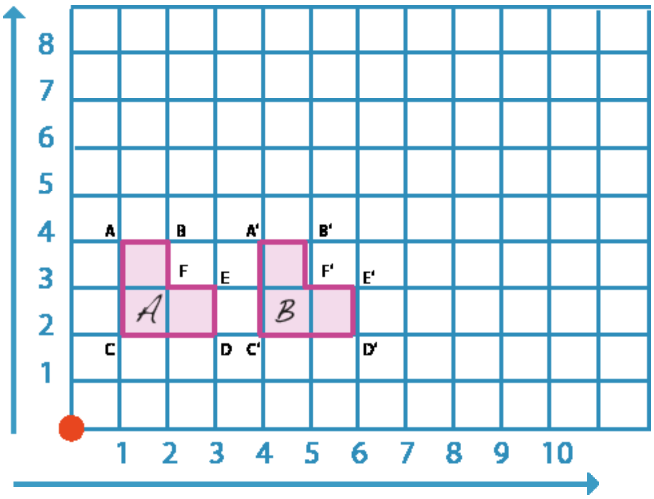
3. Escrevam os comandos que indicam o trajeto realizado pelo robô para formar a seguinte figura:



4. Agora, mudem os comandos necessários para que a figura seja essa:



5. Vejam as figuras A e B:



a. Quais as coordenadas dos vértices da figura A? E da figura B?

b. Podemos dizer que a figura B foi obtida pela *translação* da figura a em três unidades. Desenhem a próxima figura dessa seqüência, considerando uma translação igual a que permitiu fazer a figura B.

c. Sem desenhar, escrevam quais seriam as coordenadas dos vértices da 4ª figura dessa sequência:

6. A rodoviária da cidade está em reforma. Além de colocarem mais espaço para saída e chegada dos ônibus, estão fazendo duas salas de espera, uma destinada às pessoas que vão para a capital e outra para as pessoas que vão para o interior. Na primeira sala serão colocadas 9 fileiras com 16 cadeiras cada uma, e na outra sala, 12 fileiras com 8 cadeiras em cada uma. A arquiteta responsável pela obra achou que a primeira sala estava muito cheia e tirou 6 cadeiras, colocando-as na outra sala. Com essa troca, quantas cadeiras há, agora, em cada sala? Mudou a quantidade total de cadeiras? Por quê?

Publiquem suas respostas no Portfólio Individual, com o título D20_Atividade 45.

Observação: Essas questões e o quadriculado estão disponibilizadas na Ferramenta Material de Apoio – Atividade 45, e poderão ser editadas por vocês.

Atividade 46 – Teoria e Prática – Computador e ângulos

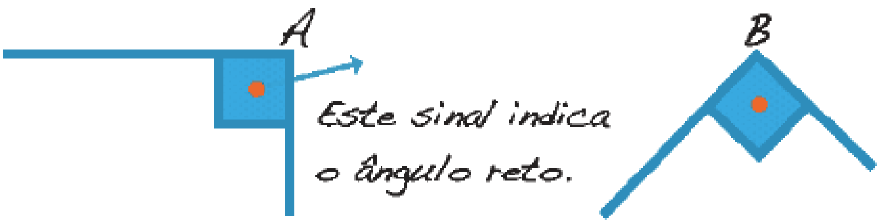
Vamos iniciar os trabalhos com ângulos no computador, usando o *applet* da joaninha. Acessem, então, a Ferramenta Material de Apoio - Atividade 46, e sigam as instruções para o acesso e para o trabalho. Fiquem atentos aos conceitos apresentados.

Se acharem pertinente, publiquem suas respostas, que podem ser editadas no próprio arquivo, no Portfólio Individual, com o título D20_Atividade 46.

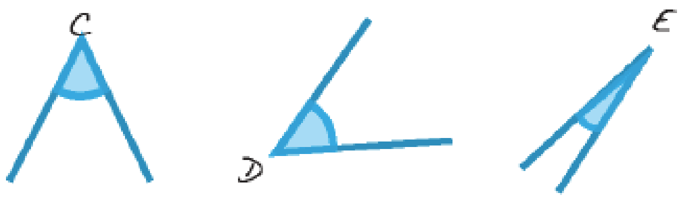
Atividade 47 – Teoria e Prática – Os ângulos e seus nomes

Os ângulos recebem nomes especiais de acordo com suas medidas. Assim:

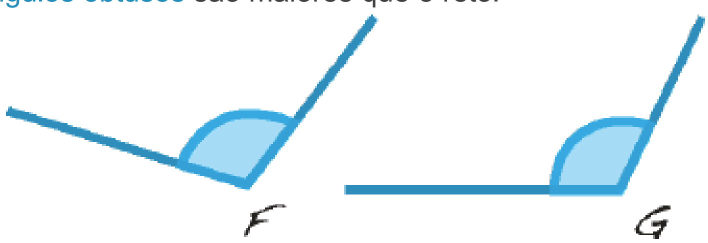
* Ângulos retos são aqueles de ¼ de volta:



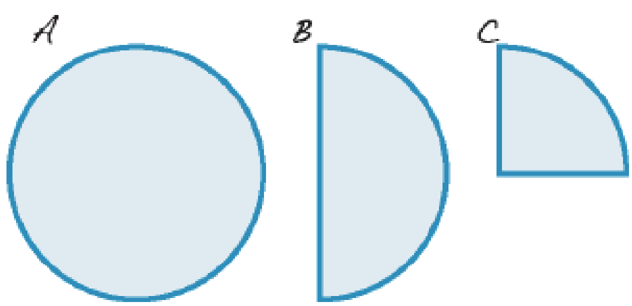
* Ângulos agudos são menores do que o reto:



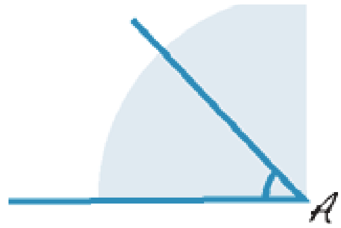
* Ângulos obtusos são maiores que o reto.



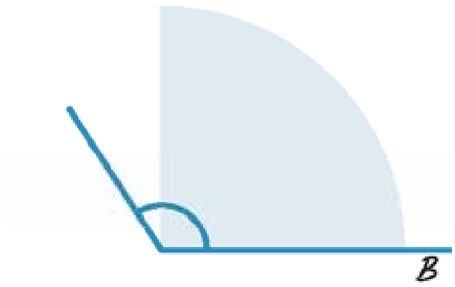
Vamos construir um instrumento para medir ângulos retos. Para isso, desenhem uma circunferência com o compasso e a recortem. Depois, é só dobrar, como mostrado a seguir:



A parte C, representa um quarto de um giro completo e serve para medir ângulos retos. Vejam como se usa para medir:



O ângulo reto é maior do que o ângulo A, ogo o ângulo medido é agudo



O ângulo reto é menor do que o ângulo B, logo o ângulo medido é obtuso.

Vamos aplicar os conceitos:

1. Observem as peças que vocês construíram quando estudamos polígonos e completem:

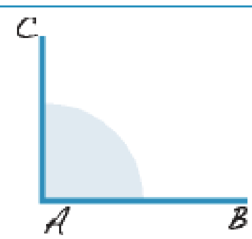
   a. Qual delas tem quatro ângulos retos?

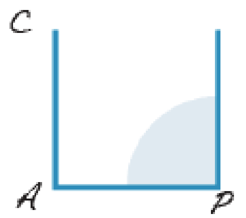
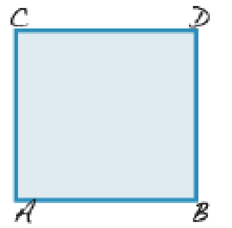
   b. Qual delas tem todos os ângulos agudos?

   c. Quais delas têm 2 ângulos agudos e 2 obtusos?

   d. Qual delas tem todos os ângulos obtusos?

Agora, vejam como construir um quadrado usando ângulo reto e régua. Basta seguir essas instruções:

Usem a régua e tracem um segme com o comprimento do lado do qua vocês desejam construir	
Encostem o vértice do seu medidor de ângulo reto em uma das extremidades do segmento e, com a régua, façam o outro lado do quadrado	

Façam o mesmo na outra extremidade	
Unam os pontos D e C, e terminem o quadrado	

2. Usem o medidor e a régua para construir um retângulo de lados 2,5 cm e 4,5 cm.

Publiquem seus trabalhos no Portfólio Individual, com o título Atividade 47.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas na Ferramenta Material de Apoio – Atividade 47, e poderão ser editadas por vocês.

10ª Aula Presencial - 24/05/2012

Parada Obrigatória 14 - Na escola: o desenvolvimento das noções de espaço

O estudo do espaço e das relações espaciais não ocorre apenas em Matemática. Ele se desenvolverá também na natureza e na sociedade, e no movimento, como Educação Física e Geografia.

De fato, a criança se apropria das relações de espaço primeiramente através da percepção de si mesma, passando pela percepção dela no mundo ao seu redor para, então, chegar a um espaço representado em formas de mapas, croquis, maquetes, figuras, coordenadas, entre outras formas. Tal aproximação não é rápida nem ao menos simples e, inicialmente, está estreitamente relacionada com a organização do esquema corporal, a orientação e a percepção espacial.

Assim, em um primeiro momento, a criança conhece o espaço principalmente através do movimento e as noções como proximidade, separação, vizinhança, continuidade se organizam em uma relação de pares de oposição tais como: parecido/diferente; parte/todo; dentro/fora; pequeno/grande, de acordo com as explorações corporais que ela faz. É possível afirmar que a geometria, primeiramente, pode ser vista como imagens que se percebem através dos movimentos; portanto, a primeira geometria é constituída pelo corpo.

A criança organiza a relação corpo-espaço, verbaliza-a e chega assim a um corpo orientado que lhe servirá de padrão para situar os objetos colocados no espaço em torno de si, e a orientação dos objetos ocorre em função da posição de seu corpo. Esta primeira percepção é o trampolim indispensável sem o qual a estruturação do espaço não pode efetuar-se.

Nesse sentido, poderíamos afirmar que não há espaço que se configure sem envolvimento do esquema corporal, assim como não há corpo que não seja espaço e que não ocupe um espaço. O espaço é o meio no qual o corpo pode mover-se. O corpo é o ponto em torno do qual se organiza o espaço.

A imagem que a criança vai fazendo de seu próprio corpo configura-se pouco a pouco e é o resultado e a condição da existência de relações entre o indivíduo e seu meio. A criança realiza a análise do espaço, primeiro, com seu corpo, antes de fazê-la com os olhos, para acabar por fazê-la com a mente.

Por todos esses motivos, temos defendido a inclusão sistemática de atividades corporais no trabalho com a Educação Infantil, especialmente no ensino da geometria que é o componente da matemática mais diretamente relacionado com a formação das competências espaciais dos alunos.

Uma das formas mais naturais de fazermos isso é incluir brincadeiras nas aulas de matemática. Brincar de corda, amarelinha, pega-pega traz em si a necessidade de desenvolver diversas relações de espaço, mas há outras atividades que podemos explorar, tais como a construção de maquetes, de mapas e representações de trajetos. Brincar de robô, fazer imitações de movimentos, explorar o espaço da escola, da casa e seu entorno são algumas das muitas possibilidades de trabalhar com noções de espaço na escola.

É necessário dizer que, ao final das atividades, recomendamos muitas vezes ao professor solicitar aos alunos que façam um desenho sobre elas. Esses desenhos criam oportunidades para que as crianças construam representações do espaço ao seu redor, utilizando-se de uma linguagem que progressivamente assemelha-se ao ato de mapear uma região: analisar o que será representado, a posição das pessoas e dos objetos nela presentes, selecionar os elementos mais significativos, cuidar para que a representação não perca a característica de sua imagem. Em síntese, os desenhos também colaboram para que os alunos evoluam na percepção do espaço e na sua representação.

Conheçam mais

Assistam ao vídeo "Desenhando e orientando caminhos".

Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/matematica/>.

Leiam:

- DINIZ, M. I.; SMOLE, K. C. O conceito de ângulo e o ensino da geometria. São Paulo, CAEM/IME-USP, 2009.
- NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B. A. **A geometria nas séries iniciais.** São Carlos: UFSCAR, 2007.
- FONSECA, M. C. F. R. et al. **Ensino de Geometria na escola fundamental.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

Atividade 48 – Teoria e Prática - Um pouco mais sobre triângulos

O estudo de ângulos permite que possamos conhecer bem mais sobre as figuras planas, especialmente, os polígonos. É devido aos ângulos que temos a possibilidade de sair de um conhecimento visual dos polígonos, para uma análise mais focada em propriedades. Para compreender melhor esse aspecto, vamos nos dedicar a usar o que sabemos de ângulos para conhecer mais a respeito dos triângulos e dos quadriláteros.

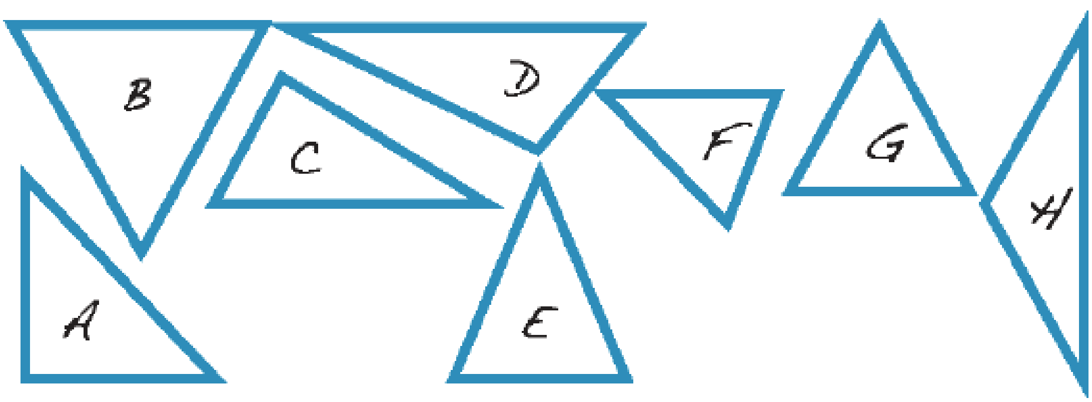
Usem um dicionário (comum ou da *internet*) e, trabalhando em pequenos grupos, pesquisem sobre triângulos equiláteros, isósceles, escaleno, retângulo, acutângulo e obtusângulo.

1. Usem sua pesquisa e completem o quadro a seguir que mostra como podemos classificar os triângulos quanto à medida de seus lados e de seus ângulos:

Classificação dos triângulos

Conforme a medida de seus lados:
Equilátero:
Isósceles:
Escaleno:
Conforme a medida dos ângulos:
Acutângulo:
Retângulo:
Obtusângulo:

2. Observem os triângulos a seguir:



A. Usem a régua e meçam o comprimento dos lados. Anotem.

____

____

unesp

B. Usem o medidor de ângulos retos e pintem: de azul, os ângulos agudos; de vermelho, os ângulos retos; e de amarelo, os obtusos.

C. Usem o quadro e, então, respondam:

  a. Quais dos triângulos são equiláteros?

  b. Quais dos triângulos são escalenos?

  c. Há triângulos escalenos e retângulos? Quais?

  d. Há algum triângulo obtusângulo? Quais?

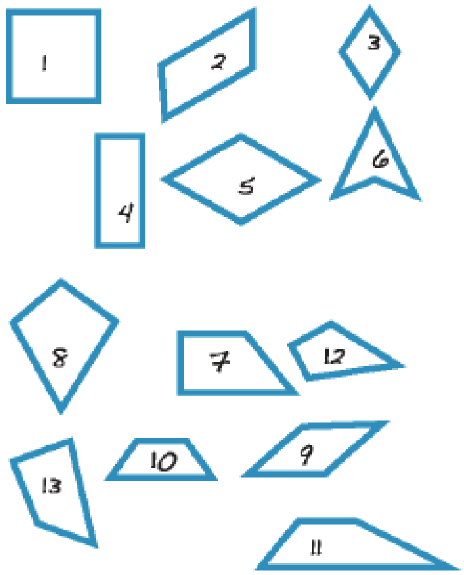
  e. Vocês concordam com a afirmação “o triângulo H é acutângulo e isósceles”? Por quê?

  f. Façam uma lista com todas as propriedades que vocês identificam do triângulo B.

Agora, os quadriláteros

Como já estudamos, quadriláteros são polígonos que têm quatro lados:

3. Há diferentes tipos de quadriláteros como esses mostrados a seguir:



Usem os números referentes a cada uma das figuras acima para responder às questões a seguir:

a. Usem uma régua e meçam os lados dos quadriláteros de 1 a 13. Marquem as medidas.

b. Usem o medidor de ângulos retos e vejam que tipo de ângulos aparece nos quadriláteros. Pintem de vermelho os ângulos retos; de azul os agudos; e de amarelo os obtusos.

c. Agora, usem lápis colorido para:

- Fazer um x vermelho nos quadriláteros com 4 ângulos retos.
- Fazer um x azul nos quadriláteros que têm quatro lados de mesma medida
- Fazer um x laranja nos quadriláteros com dois pares de lados paralelos

d. Já sabemos que o paralelogramo é o quadrilátero com dois pares de lados paralelos. Identifiquem todos os quadriláteros do desenho que são paralelogramos.

e. Os paralelogramos com quatro ângulos retos são chamados de **retângulos.** Entre os paralelogramos, os retângulos são:

f. Os paralelogramos com os quatro lados de mesma medida são chamados de losangos. Entre os paralelogramos, quais são os losangos?

g. Escrevam o nome do quadrilátero que tem as seguintes propriedades:

- Dois pares de lados paralelos.
- Quatro lados de mesma medida.
- Quatro ângulos retos.

h. Quais dos quadriláteros não são paralelogramos?

Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade 48.

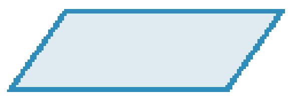
Observação: Essas questões estão disponibilizadas na Ferramenta Material de Apoio – Atividade 48, e poderão ser editadas por vocês.

Atividade 49 – Teoria e Prática – De volta aos paralelogramos

Depois da sequência de atividades anteriores, podemos concluir que:

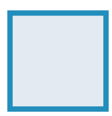
- Todo retângulo é um par[illegible]as nem todo paralelogramo é retângulo:

Paralelogramo com 4 ângulos retos: retângulo



Paralelogramo não retângulo

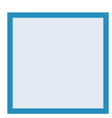
- Todo quadrado é um retângulo, mas nem todo retângulo é um quadrado:



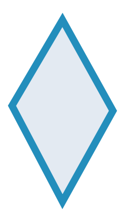
Retângulo com 4 lados de mesmo comprimento: quadrado

Retângulo não quadrado

- Todo quadrado é um losango, mas nem todo losango é um quadrado

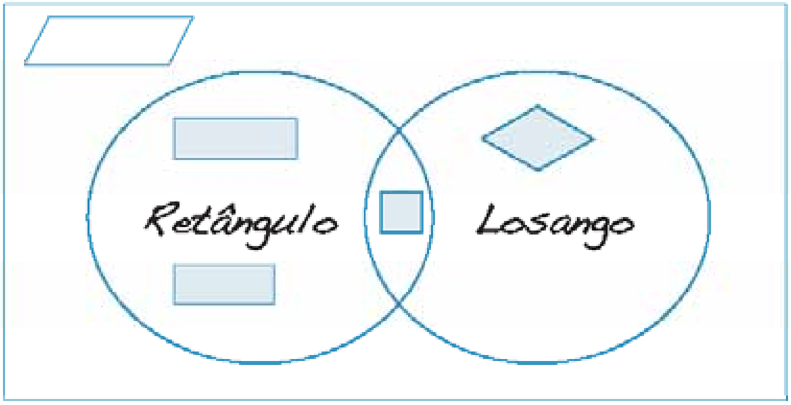


Losango com 4 ângulos retos: quadrado



Losango não quadrado

Vejam a representação em diagrama:



Paralelogramos

Então, vamos praticar. Em pequenos grupos, desenvolvam as propostas a seguir:

1. Os quadriláteros a seguir são conhecidos como trapézios:

trapézio escaleno | trapézio isósceles | trapézio retângulo

A. Entre as frases a seguir, marquem com 1 aquela que for propriedade do trapézio escaleno; com 2, a que for propriedade do trapézio isósceles; e com 3, as frases que indicam propriedades do trapézio retângulo:

- **a.** Apenas um eixo de simetria
- **b.** Não possui eixo de simetria
- **c.** Dois lados de mesma medida
- **d.** Pelo menos um par de lados paralelos
- **e.** Todos os lados de medidas diferentes
- **f.** Pelo menos um ângulo é reto

B. Qual é a propriedade comum aos três tipos de trapézios?

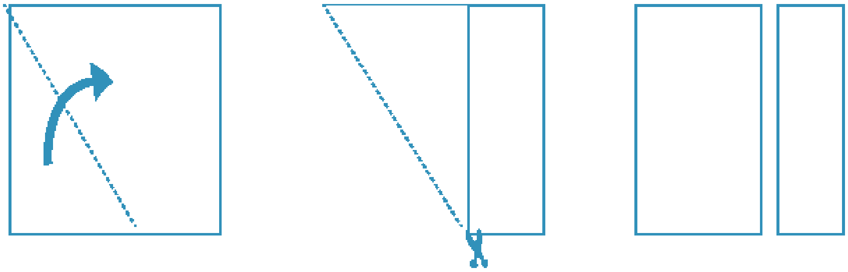
____

C. Com base nas propriedades identificadas no item A, expliquem quando um trapézio é isósceles, retângulo ou escaleno.

____

A vez das formas não planas: conhecendo sólidos geométricos

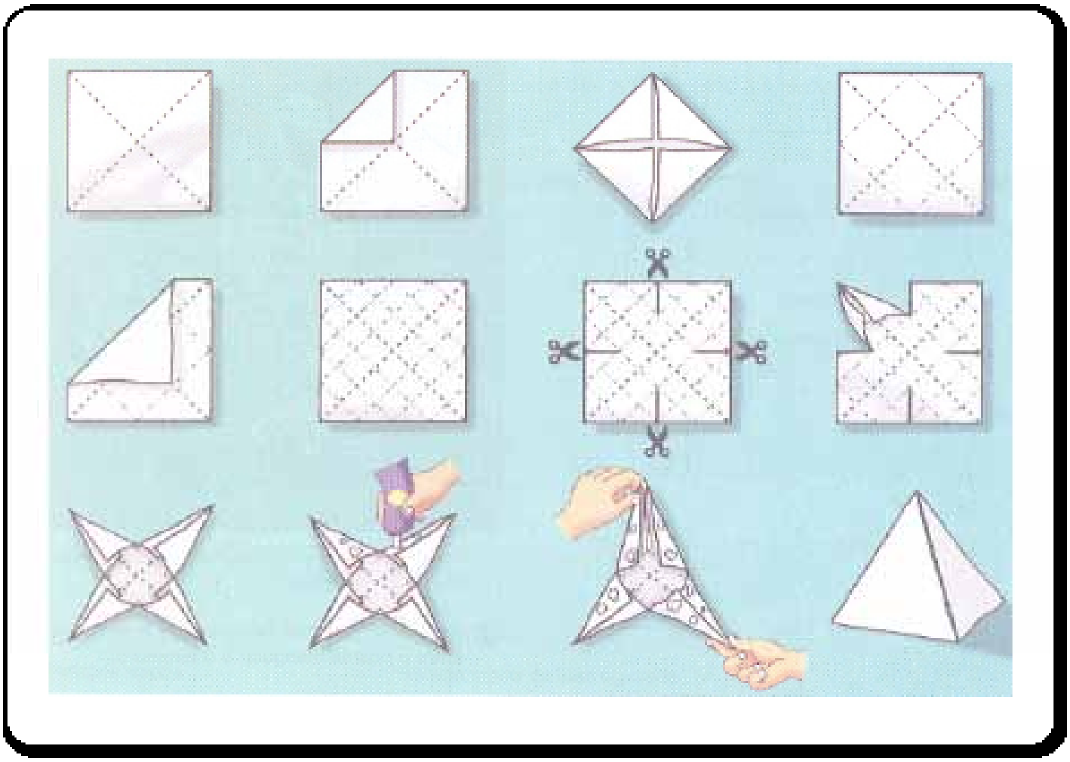
Vocês sabem construir um quadrado a partir de um retângulo? Vocês vão precisar de uma folha de papel retangular com um dos lados em branco para recortar o maior quadrado possível:



Vamos usar esse quadrado, tesoura e cola para construir uma pirâmide usando dobradura.

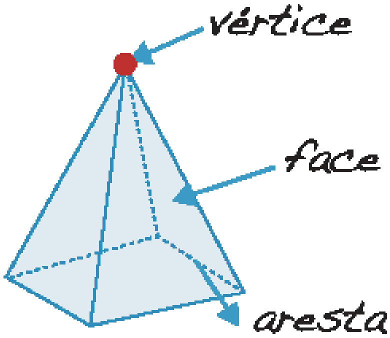
2. O que vocês sabem sobre pirâmides? Façam uma lista de registros:

Sigam as instruções e construam a pirâmide:



a. Façam um desenho à mão livre para representar sua pirâmide. Reservem porque vocês os usarão novamente.

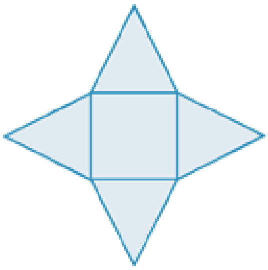
b. Observem alguns elementos de uma pirâmide:



A pirâmide que vocês construíram tem ____ faces, ______ arestas e ______ vértices.

c. Se vocês contornarem as faces da pirâmide, que polígonos aparecerão?

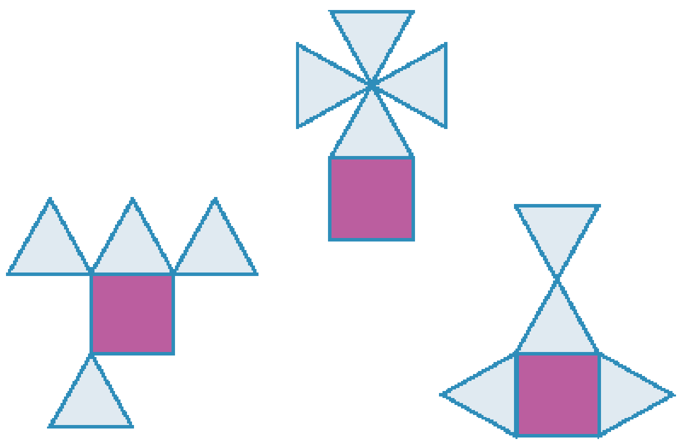
d. Vocês também poderiam construir a pirâmide a partir de um molde ou planificação, vejam uma:



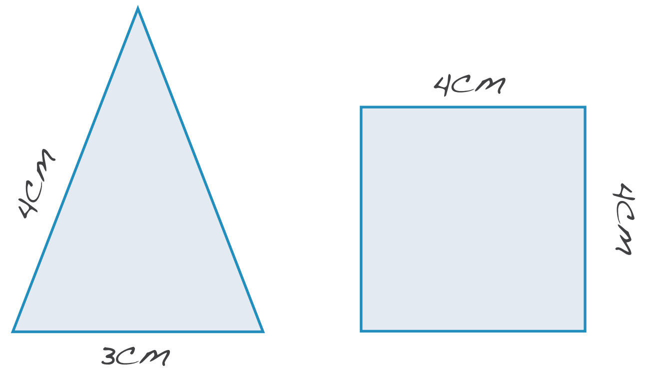
Fique de olho no que não é uma planificação

Uma planificação é:

As imagens a seguir não são planificações da pirâmide, pois em uma planificação, as faces devem estar unidas por pelo menos um lado.

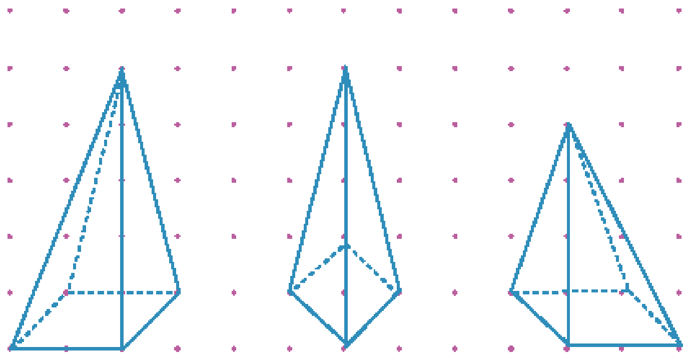


3. Há outros moldes ou planificações para a pirâmide, que tal construí-los? Para isso, reproduzam e recortem as figuras a seguir na quantidade necessária para montar uma pirâmide:



Construam pelo menos três planificações diferentes para a pirâmide. Usem fita adesiva. A cada vez que achar um molde, façam um esboço (desenho) dele.

4. Observem o desenho de pirâmides feitas em malha pontilhada. Voltem ao seu desenho e vejam o que poderia melhorar nele.



5. Voltem ao texto que escreveram no tópico 2. O que vocês acrescentariam nele?

Conheçam mais:

Vamos conhecer mais a respeito dos sólidos geométricos, assistindo a um vídeo e manipulando um *software*.

- Acessem http://tvescola.mec.gov.br/. Na página inicial, selecionem *Videoteca*; depois, *Videoteca especial de matemática*. Procurem a série *Mão na Forma* e acessem os programas 1 e 6. Ao assistir a esses programas, vocês conhecerão mais sobre formas geométricas.

Publiquem seus trabalhos no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade 49.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas na Ferramenta Material de Apoio – Atividade 49, e poderão ser editadas por vocês.

Atividade 50 – Leitura do texto 12 – “Figuras não planas”

Vamos saber um pouco mais sobre formas geométricas não planas, lendo, em pequenos grupos, o texto 12 – *“Figuras não planas”.*

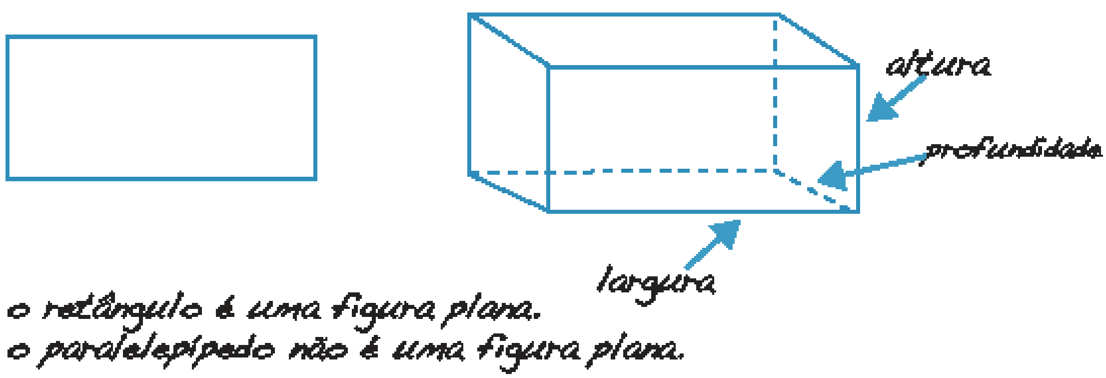
Em seguida, discutam os conceitos com os colegas e aproveitem para esclarecer as eventuais dúvidas.

O texto está disponibilizado, também, na Ferramenta Leituras – Atividade 50.

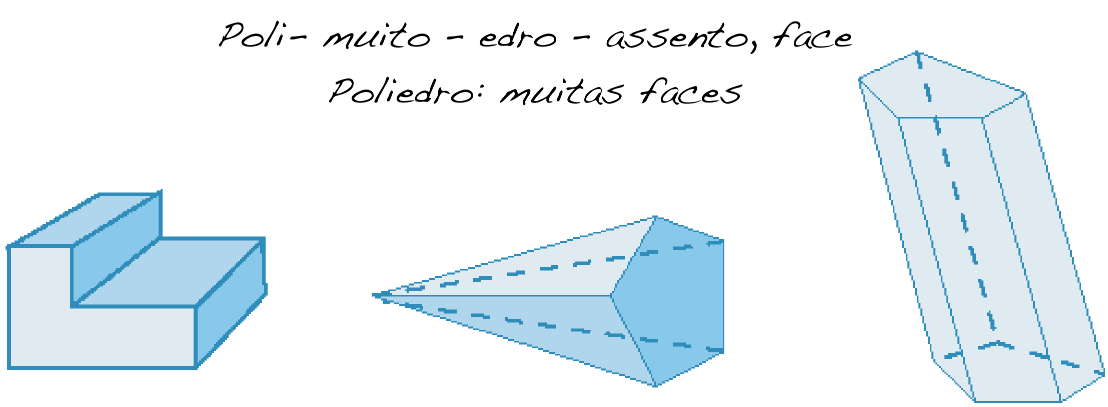
Vamos ao texto:

Figuras não planas

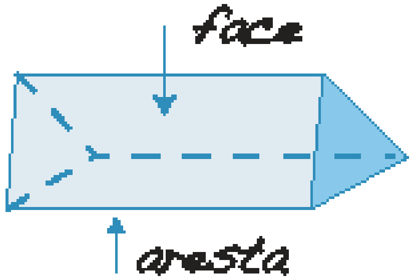
Como temos visto, o mundo a nossa volta está repleto de formas geométricas. Vocês já sabem que entre as figuras há aquelas que são planas e outras que não. Entre as formas não planas estão as tridimensionais, isto é, aquelas que têm três dimensões: comprimento, altura e profundidade (ou largura). Cubos, pirâmides, cilindros, esfera entre outros são exemplos de formas tridimensionais.



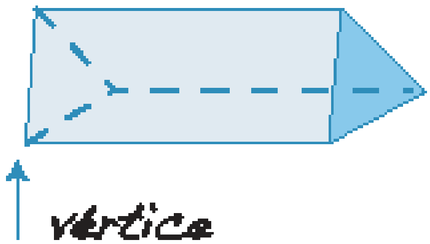
Entre as figuras tridimensionais estão os poliedros, que são sólidos geométricos formados exclusivamente por polígonos. Cada polígono é chamado de face do poliedro.



Nos poliedros, os lados d[...] de reta que são suas arestas.



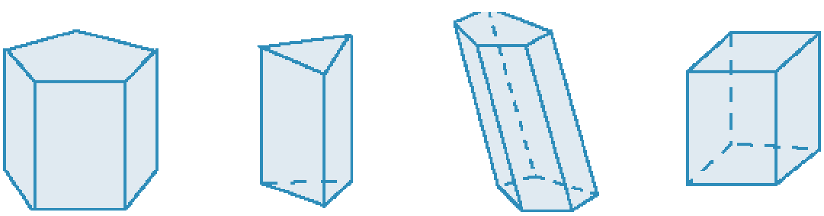
As arestas se unem em pontos que são chamados de vértice do poliedro:



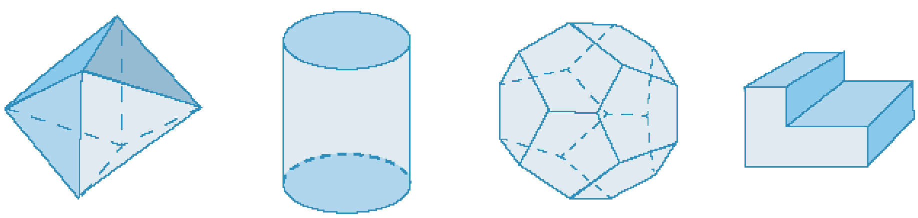
PRISMAS E PIRÂMIDES

Os poliedros podem ser separados em prismas e pirâmides. Nas próximas atividades vamos compreender essa separação.

- Grupo 1: todos esses são prismas



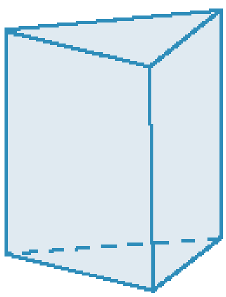
- Grupo 2: nenhum desses é um prisma



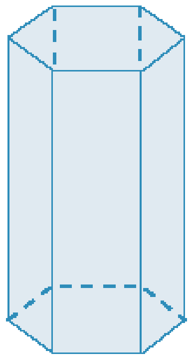
Fiquem de olho nos prismas

Os prismas são poliedros que apresentam pelo menos duas faces paralelas e idênticas (mesma forma e mesmo tamanho). Essas faces são chamadas de bases. As faces laterais dos prismas são paralelogramos (retângulo, losango, paralelogramo, quadrado).

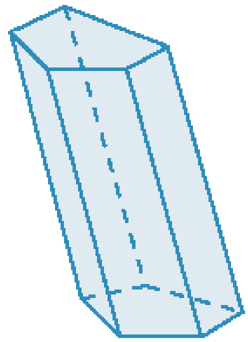
Nomeamos os prismas pelas bases, vejam:



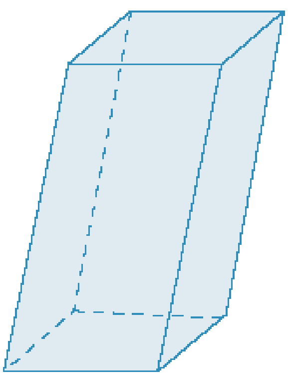
prisma de base triangular



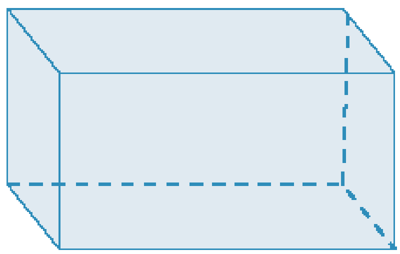
prisma de base hexagonal



prisma de base pentagonal



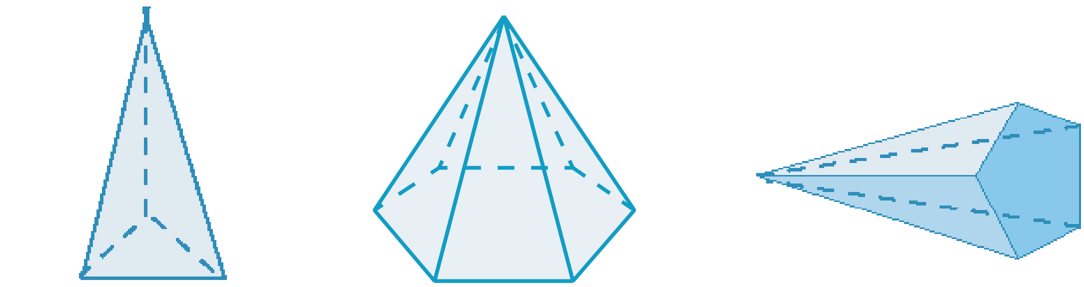
paralelepípedo: todas as faces são paralelogramos



Paralelepípedo retângulo: todas as faces são retângulos

Fiquem de olho nas pirâmides

As pirâmides são poliedros cujas faces laterais são triangulares e se encontram em um vértice comum. Identificamos as pirâmides pela forma da base:

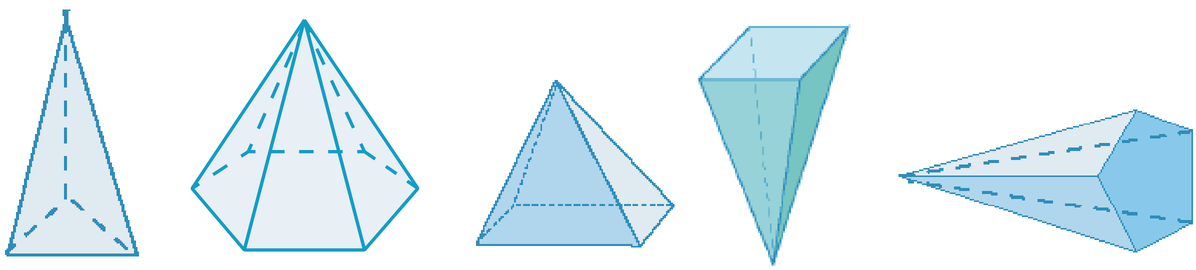


pirâmide de base triangular

pirâmide de base hexagonal

pirâmide de base pentagonal

Observem esses poliedros, eles são chamados de pirâmides:

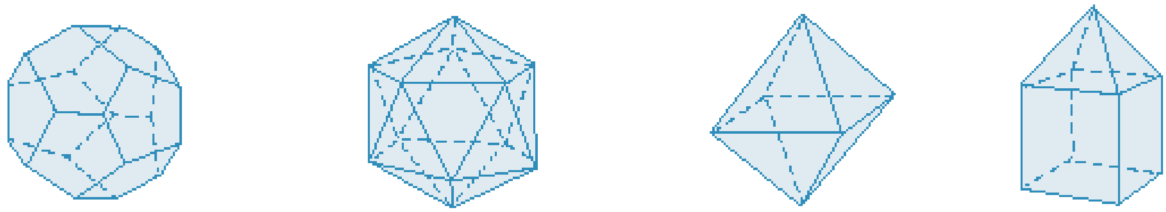


Observem as propriedades que são comuns a todas essas pirâmides:

- As faces laterais são triângulos
- Têm uma base
- Têm um único vértice fora da base

Há poliedros que não são prismas e nem pirâmides e que são nomeados em função da quantidade de faces (edros) que eles tem:

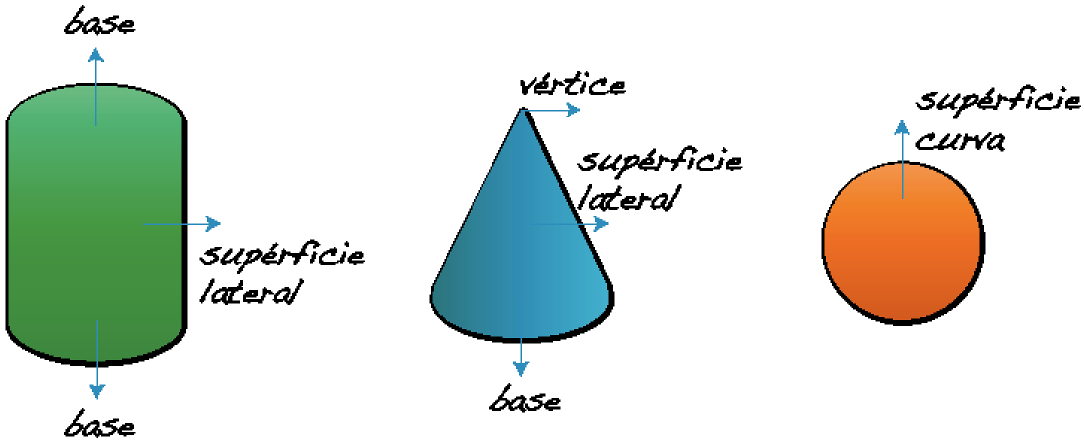
Dodecaedro — Icosaedro — Octaedro — Eneaedro



Possui 12 faces que são pentágonos regulares. — Possui 20 faces que são triângulos regulares. — Possui 8 faces que são triângulos equiláteros. — Possui 9 faces

Corpos redondos

São os sólidos limitados apenas por uma superfície arredondada ou por superfícies arredondadas e planas:



não poliedros

Como nesses sólidos não há polígonos, não contamos faces nem arestas em nenhum deles. A ponta do cone é conhecida como vértice.

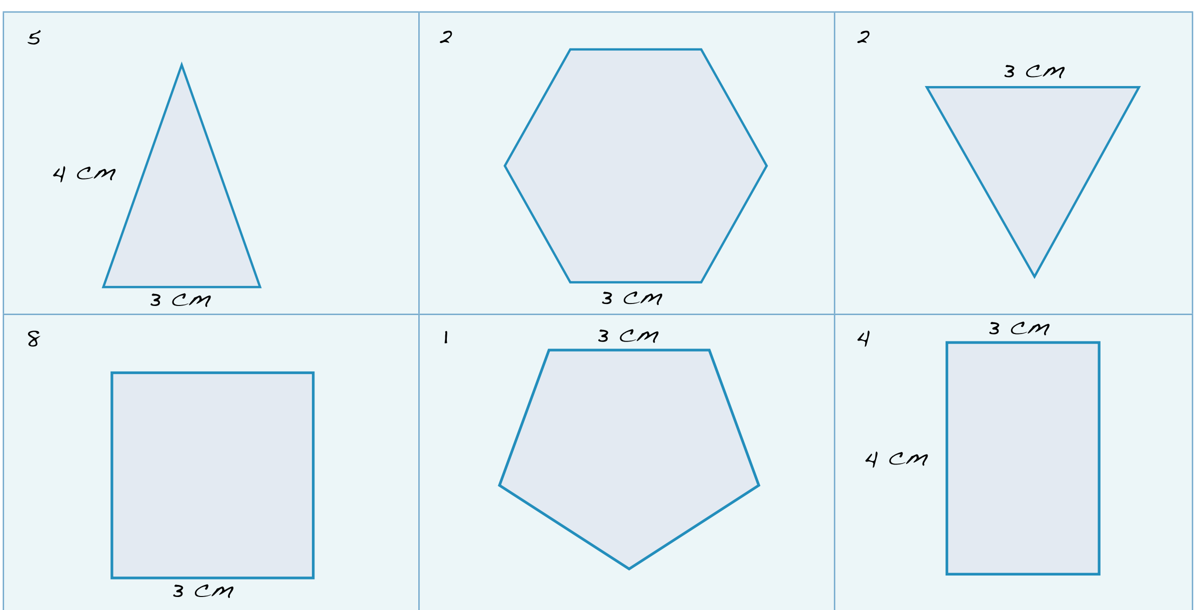
10º Período Virtual – 25, 26 e 27/05/2012

Atividade 51 – Exercitando com figuras não planas

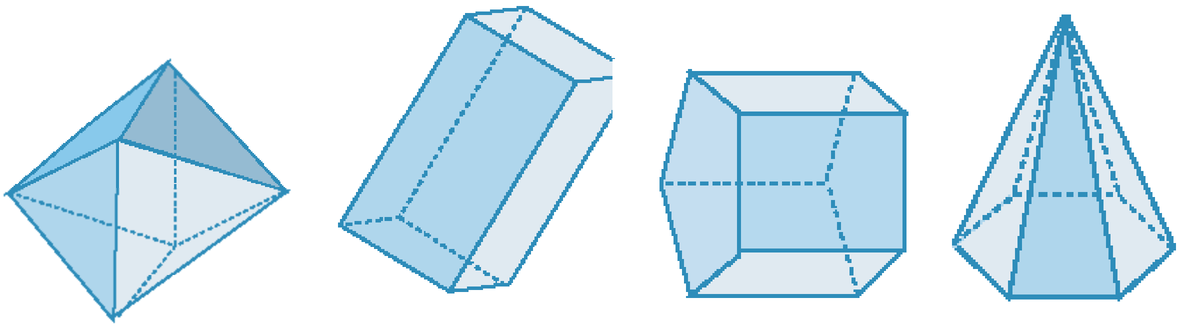
Vamos aprimorar os conceitos estudados no texto 12 – *"Figuras não planas"*, trabalhando na prática.

1. Assim, que tal construírem alguns poliedros?

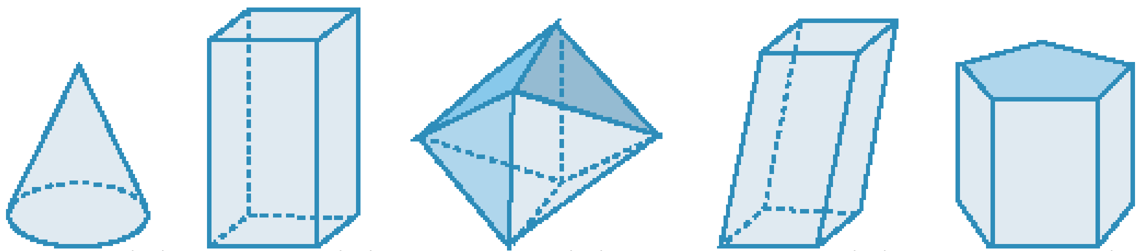
Para isso, reproduzam as figuras a seguir nas quantidades indicadas, em um papel mais grosso:



Usem fita adesiva e as peças que recortaram, e montem as formas indicadas a seguir:

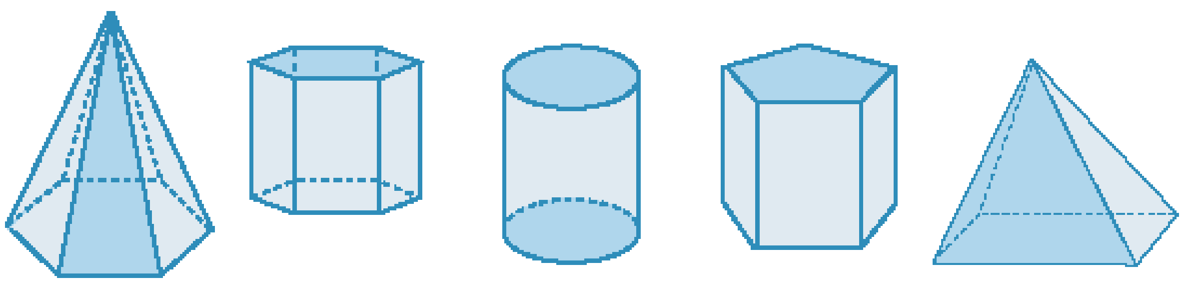


2. Identifiquem quais sólidos geométricos abaixo são prismas:



( ) ( ) ( ) ( ) ( )

3. Observem os sólidos



Agora, adivinhem:

- Se me rola, não vou.
- Uma pirâmide, também não sou.
- Mas, se me olham de verdade,
- Descobrem um prisma com 15 arestas na totalidade.
- Fico feliz e desafio:
- Qual o meu nome, quem me diz?

____

____

4. Completem a tabela a seguir:

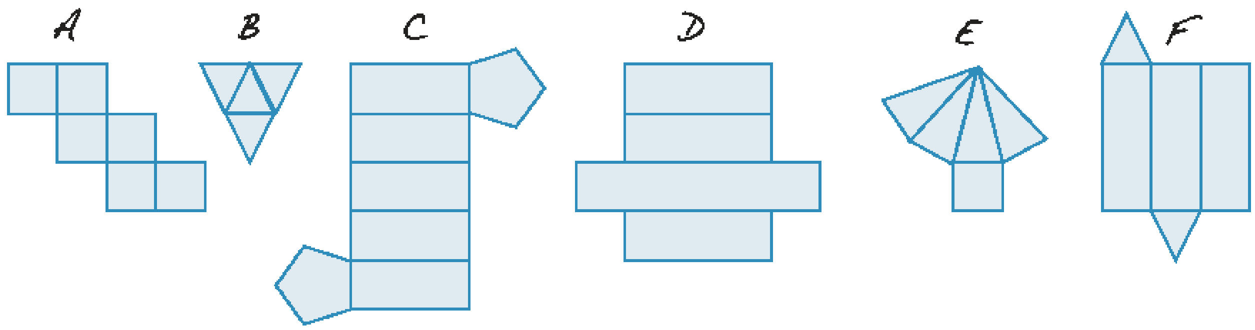
Pirâmide de base	Número de faces	Número de vértices	Número de arestas	Número de lados da base da pirâmide
Triangular				
Quadrada				
Pentagonal				
Hexagonal				

e. Qual a relação entre o número de faces e de vértices das pirâmides da tabela?

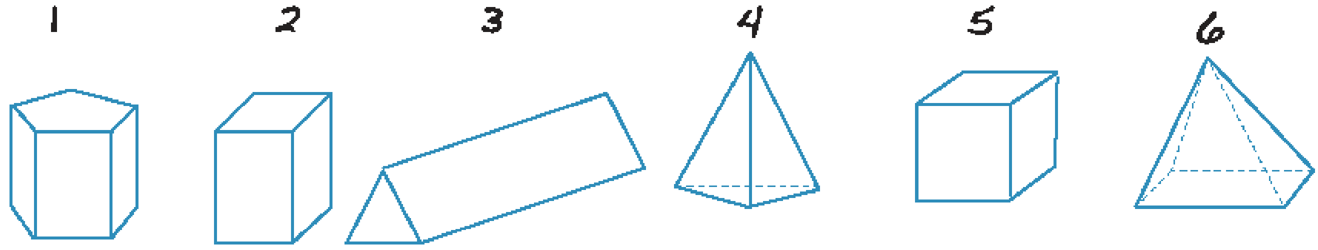
f. Que outras relações vocês percebem?

g. Quantos lados a base de uma pirâmide de 10 vértices possui?

5. A seguir há seis planificações indicadas por letras:



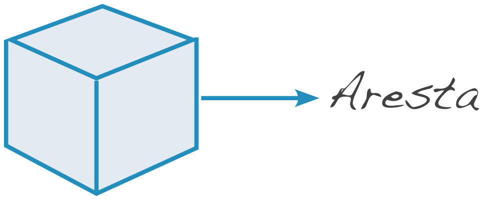
E seis sólidos geométricos indicados por números:



* Associem a planificação ao sólido correspondente. Se precisar, façam os moldes para conferir sua resposta.

unesp

6. Clara fez um cubo de 10 cm de aresta e, para isso, usou seis quadrados de cartolina. Para que o cubo fique firme, ela quer passar fita adesiva em todas as arestas. Quantos centímetros de fita adesiva, no mínimo, ela gastará?



Publiquem seus trabalhos no Portfólio Individual, com o título D20_Atividade 51.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas na Ferramenta Material de Apoio – Atividade 51, e poderão ser editadas por vocês.

Atividade 52 – Leitura do texto 13 – “Na escola: a resolução de problemas e a investigação para aprender geometria”

Vamos refletir sobre a forma por meio da qual os alunos constroem seus conhecimentos matemáticos. Daremos enfoque na problematização como recurso potencializador da aprendizagem da geometria, lendo o texto 13 - *“Na escola: a resolução de problemas e a investigação para aprender geometria”.*

Texto disponibilizado, também, na Ferramenta Leituras. Vamos ao texto:

Na escola: a resolução de problemas e a investigação para ensinar e aprender geometria

Não é de hoje que se sabe que resolver problemas constitui não apenas a finalidade de ensinar matemática, senão também um meio através do qual os alunos constroem conhecimentos matemáticos. O enfoque de problematização e investigação permeiam também o modo como pensamos o ensino e a aprendizagem da geometria.

Isso parece estar em acordo com o próprio modelo de van Hiele, cujas orientações para o ensino compreendem a análise da importância sobre resolução de problemas e da problematização para que os alunos avancem em seu conhecimento sobre geometria e também nos níveis de pensamento geométrico.

Nesse módulo de matemática, problemas não dizem respeito apenas a problemas de texto, nem somente a problemas numéricos, nem tampouco a problemas com apenas uma solução. Consideramos como problema toda situação (tarefa, jogo, atividade, questionamento) na qual o resolvedor (aluno) não tenha método prévio algum ou regra já estabelecida ou memorizada para aplicar diretamente na resolução. A ideia é a de que, diante de um desafio, o resolvedor possa identificá-lo, analisando as condições que possui para começar a elaborar uma estratégia de enfrentamento da questão identificada. Para tanto, espera-se que ele se utilize de recursos que lhe permitam pôr em prática a estratégia imaginada. Durante o processo, o resolvedor pode monitorar sua escolha, descobrir que precisa aprender e investigar mais e, então, decidir se o problema enfrentado tem uma solução ou mais de uma, ou mesmo se não há solução.

Por vezes, o resolvedor identifica o problema por si, mas na sala de aula, cabe à professora ou ao professor, propor desafios, fazer as boas perguntas que mobilizarão os alunos na direção de saber mais. De acordo com Van de Walle (2009), um problema deve levar em consideração a compreensão inicial dos alunos, de modo que não seja nem simples demais, pois isto tornaria sua solução imediata; nem difícil demais, o que os levaria a desistir antes mesmo de começar. Em síntese, é importante que os alunos, potenciais resolvedores de um problema, tenham algum conhecimento sobre o tema que o problema envolve e, mesmo assim, julguem-no desafiador e com sentido.

Em Geometria, particularmente, precisamos estar atentos ao fato de que, embora as atividades possam ser lúdicas, envolvam recorte, colagem, pintura, experimentação, entre tantos outros recursos, o foco é a aprendizagem de conceitos geométricos. Por isso, promover diálogos a respeito das relações percebidas, pedir justificativas, fazer listas de descobertas, organizar por escrito as informações, ler sobre o assunto em estudo são ações importantes nas aulas, desde a educação infantil. Quando os alunos não são leitores e escritores fluentes, cabe à professora ou ao professor, serem escribas ou ler com os alunos.

De olho nos problemas

Quanto ao texto um problema pode:

- ter excesso de dados quando contém informações que não são importantes para sua resolução.
- ter falta de dados quando nem tudo o que é preciso para sua solução está na situação inicial.
- não ser numérico e, portanto, sua resolução não é dada por uma conta ou algoritmo.

Quanto à resposta um problema pode:

- ter mais de uma resposta, quando a pergunta pode ser respondida mais de uma vez e de modos variados.
- não ter resposta quando não há dados suficientes para sua resolução, ou se o que se pergunta não está relacionado com os dados apresentados.
- Ter uma única resposta.

Aula de geometria: aprender fazendo

Todo o encaminhamento que demos para a geometria neste módulo implica em um ensino no qual há um distanciamento grande do modelo tradicional em que um professor explica e o aluno escuta, e depois exercita. Certamente, há espaço para as informações trazidas diretamente pela professora ou pelo professor, para uso do livro didático e mesmo das aulas expositivas. Também é fato que se espera que os alunos convivam com ideias de espaço e forma regularmente, até revisando algumas delas em atividades planejadas para isso. No entanto, a proposta que apresentamos visa permitir aos alunos que estejam frente a diversos tipos de tarefas (investigar, imaginar, construir, justificar, desenhar etc.) tanto para ampliarem seus conhecimentos geométricos, quanto para desenvolverem níveis cada vez mais complexos de pensamento espacial e mesmo para alcançar habilidades de visualização, desenho, comunicação, raciocínio dedutivo e aplicação em situações da vida. Tudo isto contemplado sob o enfoque da resolução de problemas.

O espaço de investigação, de resolução de problemas, de aprendizagem é do aluno, mas cabe a quem ensina:

- Eleger, adaptar e organizar as atividades a serem exploradas;
- Organizar a classe (em grupos, duplas, individualmente);
- Propor os problemas a serem resolvidos;
- Observar os alunos enquanto trabalham, auxiliando, problematizando, fazendo anotações de coisas importantes para serem retomadas na discussão e no fechamento das aulas;
- Conduzir a socialização do que foi feito, das percepções e dúvidas da classe, bem como fazer os fechamentos;
- Encerrar a aula ou uma sequência de aulas ajudando os alunos a organizarem o que aprenderam, de modo que as informações estejam claras e registradas;
- Planejar revisões, retomadas ou mesmo novas aulas para que a classe aprofunde seus conhecimentos, tire dúvidas, aprenda.

De acordo com Van de Walle (2009), em geometria o objetivo fundamental do trabalho com Espaço e Forma da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental é desenvolver o nível de pensamento geométrico dos alunos de um nível de visualização para o da análise até o final do 5º ano. Do 6º ao 9º o esforço é para que desenvolvam o nível de dedução informal e assim, no ensino médio, poderem alcançar a dedução propriamente dita.

O desenvolvimento nos níveis acontece no esforço conjunto de todos os educadores que atuam com os alunos e se dá pela frequência do trabalho com geometria e também pelo tipo de experiência geométrica que cada aluno tem. Para organizar as atividades é importante que nessa fase escolar sejam incluídas atividades que:

- Envolvam observação e comparação de formas geométricas
- Partir da linguagem natural dos alunos, respeitar essa linguagem, mas usar a linguagem geométrica com eles (os alunos falam pontas e o professor fala vértice);
- Criar amplas oportunidades para os alunos observarem, comporem, decomporem, desenharem, construírem, imaginarem, descreverem e explicarem formas;
- Trabalhar com formas planas e não planas de modo que os alunos possam conhecer as formas, analisá-las e progressivamente desenvolvam uma compreensão a respeito das propriedades geométricas que elas têm, passando a utilizá-las;
- Enfocar as propriedades das formas juntamente com sua identificação;
- Ajudar os alunos a perceberem que quanto mais conhecem uma forma, mais propriedades são capazes de perceber nelas;
- Organizar as formas de acordo com grupos que tenham propriedades em comum.

Para ler com os alunos

Há uma série de livros infantojuvenis para explorar geome[illegible] possuem histórias que trazem conceitos de espaço e forma, outros envolvem Geometria e Arte, e há aqueles cujas ilustrações é que envolvem formas geométricas. Como já dissemos antes, é importante que as aulas de matemática incluam leitura para que a responsabilidade de formar o leitor não esteja centrada unicamente nas aulas de Língua Portuguesa.

A seguir, apresentamos sugestões de leituras:

- DIAS, V. L. **Junta, separa e guarda**. São Paulo: Callis, 2010.
- MAJUNGMUL. **A matemática no museu e na arte**. São Paulo: Callis, 2010.
- REYNOLDS, Peter H. **O ponto**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- TEIXEIRA, M. R. **Matemática em mil e uma histórias**: uma viagem ao espaço – sólidos geométricos. São Paulo: FTD, 2006.
- VAN DE WALLE, John A. **Matemática no Ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Parada Obrigatória 15 – Registrem as aprendizagens sobre geometria

Registrem as características que as aulas de geometria precisam ter. Nós iniciamos e vocês continuam:

- Está baseada em resolução de problemas.
- É dinâmica e propicia atividades que enriquecem os conceitos e as noções dos alunos.
- Não se limita ao modelo de ensino em que o professor explica e os alunos repetem o que foi explicado em exercícios, sem refletir a respeito das noções e conceitos.

Publiquem a lista completa em seu Portfólio Individual, com o título D20_PO_15.

Atividade 53 – Teoria e Prática – Planejamento e Avaliação

Agora que chegamos até aqui e já estudamos tantas coisas a respeito de Tratamento da Informação, Grandezas e Medidas, e Espaço e Forma, vocês devem estar se perguntando como as coisas funcionam em sala de aula, melhor dizendo, como se organiza um trabalho no qual os eixos são contemplados, de modo que haja tempo para os alunos pensarem sobre matemática e que vocês realmente consigam ensinar o que eles precisam aprender.

Acreditamos que a palavra mágica seja planejamento. De fato, será por meio do planejamento que as ações do trabalho educativo se organizarão de modo a contemplar o tempo de ensinar e o tempo de aprender.

Embora o planejamento seja flexível, feito com olhar voltado para os alunos e a escola reais com os quais vocês trabalham ou trabalharão, todas as pesquisas indicam que, quando sabemos o que desejamos que nossos alunos aprendam e como fazer com que eles aprendam, então, os resultados da aprendizagem são mais efetivos.

Assim, podemos pensar no planejamento como um mapa para a prática diária. Devem aparecer nesse mapa os parâmetros para aquilo que desejamos fazer e as metas que objetivamos alcançar para assegurar a aprendizagem. Nele, descrevemos os recursos dos quais necessitamos, as tarefas e produções dos alunos que prevemos, a forma da organização da sala e, também, o tempo que temos para desenvolver o trabalho.

Voltaremos ainda a falar de planejamento. Nessa parte do curso de Conteúdos e Didática da Matemática, desejamos apenas posicionar com mais clareza como esperamos que os eixos sejam trabalhados nas aulas de matemática de forma mais equilibrada do que ocorre tradicionalmente. De maneira especial, desejamos modificar o quadro de ‘Espaço e Forma’ para que esse eixo não fique relegado ao final do ano.

A proposta que temos é a de que os eixos, tanto na educação infantil quanto nos anos iniciais do ensino fundamental, sejam planejados para o trabalho de um mês, de tal maneira que 'Números e Operações' e 'Espaço e Forma' sejam contemplados toda semana. Já para o Tratamento da Informação, pode ser planejada uma aula a cada duas ou três semanas, e Grandezas e Medidas pode aparecer quinzenalmente.

Uma ideia que temos visto ser prática é a organização de um mapa como esse apresentado a seguir, e que supõe que haja cinco aulas por semana de matemática, em um mês que tenha um feriado e uma comemoração por qualquer motivo na escola:

Semana	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Aula 4	Aula 5
1ª	Feriado	Números e operações	Números e operações	Espaço e Forma	Grandezas e Medidas
2ª	Números e operações	Números e operações	Espaço e Forma	Grandezas e Medidas	Tratamento da Informação
3ª	Tratamento da informação	Números e operações	Números e operações	Grandezas e Medidas	Espaço e forma
4ª	Números e operações	Números e Operações	Grandezas e Medidas	Comemoração	Espaço e forma

Certamente que, no lugar dos eixos, aparecem atividades a serem desenvolvidas. Marcamos no mapa feriados e atividades porque é comum se planejar o que fazer, sem ter claro o tempo que se tem para fazer. Também pode haver alterações aqui e ali, mas esse mapa tem se mostrado eficiente para que nenhum eixo seja esquecido ao longo do ano. Mesmo que se use um livro didático ou outro material do gênero, basta adaptar a organização trabalhando mais de um capitulo do livro simultaneamente.

Para que os alunos acompanhem essa organização sugerimos:

- Que, em todas as aulas, seja feito no quadro um roteiro de trabalho ou a rotina do dia, para que eles saibam o que aprenderão naquele dia, em qual tempo e por qual atividade (não apenas de matemática).
- Que esse trabalho se inicie apenas com Números e Operações, e Espaço e Forma; gradativamente, se inclui os demais eixos.
- Que, ao usar um livro didático, este seja folheado com os alunos para que vejam como ele contempla todos os eixos. Essa atividade os auxilia a compreender que precisam dominar diversos assuntos em matemática e não apenas números e operações.

Avaliação

Para avaliar a aprendizagem dos alunos em processo, é importante que se saiba o que os alunos precisam aprender em cada fase escolar.

Vamos organizar isso, pesquisando os Referenciais Curriculares Nacionais para a educação infantil, os PCN de Matemática para o ensino fundamental 1 e também a Proposta Curricular do Estado de São Paulo.

1. Pesquisem em todos esses documentos os objetivos propostos para 'Espaço e Forma', e completem a tabela a seguir:

	Tema	Educação Infantil	Ciclo I 1º ao 3º ano	Ciclo II 4º e 5º anos
Espaço	Localização espacial			
	Lateralidade			
	Representação			
Forma	Figuras Planas			
	Figuras não planas			
	Simetrias			

Além da clareza do que ensinar, é interessante conhecer o tipo de respostas que os alunos dão e que podem denotar como estão pensando geometria. Alguns indicadores podem ser usados nesse sentido. Como o próprio nome diz, eles servem para dar sinais de como os alunos estão pensando sobre as formas, não são certezas uma vez que, em se tratando de aprendizagem, pode haver respostas provisórias e dúvidas em função da tarefa proposta.

Indicadores de avaliação para o nível de visualização:

- Nas tarefas de separar, comparar ou descrever formas, utilizam qualidades das formas (cor, material de que são feitas, entre outros) e não suas propriedades.
- Utilizam linguagem coloquial e não a linguagem geométrica.
- Identificam formas pelos nomes.
- Reconhecem formas no seu ambiente.
- Não percebem todas as características da forma por sua representação.

Indicadores de avaliação para o nível de análise:

- Identificam propriedades das figuras.
- Comparam duas ou mais formas por suas propriedades.
- Não compreendem definições formais.
- Usam linguagem geométrica.
- Reconhecem propriedades de uma figura em suas representações.
- Constroem representações das figuras estudadas.
- Identificam semelhanças entre duas figuras, mas não conseguem entender se elas pertencem a uma mesma classe (por exemplo, não compreendem que todo quadrado é um retângulo).

Ao elaborar atividades para as aulas, já é possível prever momentos de observação e avaliação, por meio de perguntas e análise das respostas dadas durante a ação e enquanto os alunos expõem o que pensaram. Também pode acontecer de se realizar atividades escritas e, então, pedir que expliquem, comparem ou descrevam por escrito o que sabem a respeito daquilo que se está estudando.

Exercitando:

2. Investiguem:

a. O que se espera que os alunos saibam de geometria ao final do 5º ano na Prova Brasil?

____

b. E no Saresp?

____

3. No relatório do Saresp 2010, constatou-se que 13,7% dos alunos estavam no nível insuficiente no que se refere à Matemática.

Supondo que esse tipo de teste de fato meça a aprendizagem dos alunos, especificamente para a Geometria, isso implica que os alunos não identificam, por exemplo, formas tridimensionais em elementos da natureza e objetos criados pelo homem. Pensando nisso:

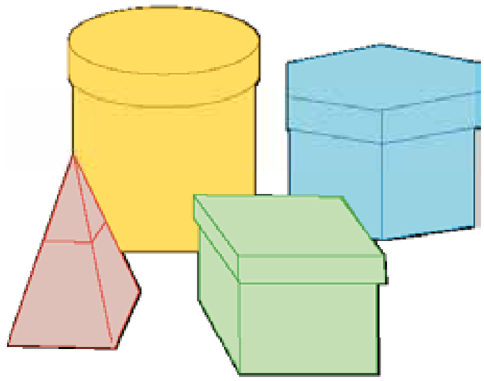
a. Essa habilidade aparece na matriz de competências proposta como base da matriz do Saresp?

b. O que mais um aluno do 3º ano precisaria saber para estar em um nível bom?

c. Se vocês dessem aula em uma sala com alunos abaixo do básico, o que fariam para que eles pudessem avançar em seus conhecimentos geométricos?

4. A questão abaixo constava da prova de matemática do SARESP 2007:

✸ Para guardar seus objetos, Cláudia gosta de comprar caixas bem coloridas e de formatos variados.



Cláudia quer escolher uma caixa comf orma arredondada para guardar o chapéu. Qual é a cor da caixa que ela deve escolher?

( ) azul

( ) verde

( ) amarelo

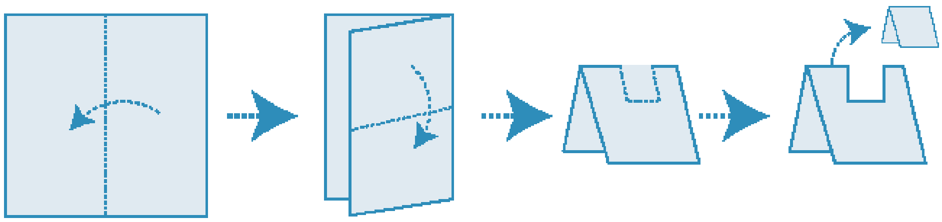
( ) vermelho

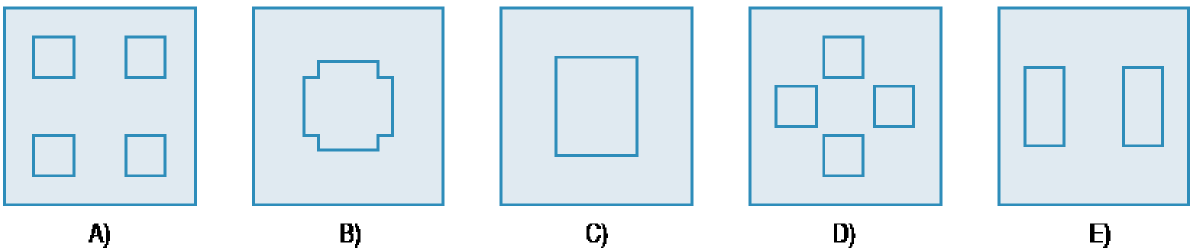
a. Que nível de pensamento geométrico ela avalia?

b. Modifiquem a questão para ela avaliar se o aluno é capaz de analisar as formas.

5. O problema a seguir é da OBMEP- 2010:

- Joãozinho dobrou duas vezes uma folha de papel quadrada, branca de um lado e cinza do outro, e depois recortou um quadradinho, como na figura. Qual das figuras abaixo ele encontrou quando desdobrou completamente a folha?





a. Que tipo de habilidade é exigida do aluno, para que resolva o problema?

___

b. A resposta do problema é a E. Por que não poderia ser a C?

___

Publiquem suas respostas no Portfólio Individual, com o título D20_Atividade 53.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas na Ferramenta Material de Apoio – Atividade 53, e poderão ser editadas por vocês.

Atividade avaliativa – Associar à avaliação
Compartilhar com formadores

Atenção: A avaliação refere-se apenas ao tópico IV da atividade (a e b).

Valor: 10.00 **Peso:** 3
Tipo de atividade: Individual.
Objetivos:

- Resolver problemas de espaço e forma
- Identificar habilidades de pensamento geométrico em uma atividade

- Identificar ações didáticas que permitem a um aluno avançar em seu pensamento geométrico

Critérios de avaliação:

- Identificação do nível visual como sendo aquele avaliado na proposta
- Capacidade de problematizar a atividade para que ela exija níveis mais complexos de pensamento geométricos
- Pontualidade na entrega da tarefa

Prazo de Entrega:

- até 27/05/2012 – sem desconto em nota.
- de 28/05 a 13/06/2012 – com desconto em nota.

Parada Obrigatória 16 – Finalizando o eixo Espaço e Forma.

Tradicionalmente, os assuntos relativos à Geometria têm sido menos abordados na escola básica. Isso tem diversas consequências para a aprendizagem dos alunos. Primeiro, porque geometria e as noções de espaço estão por toda parte em nossa vida. Desenvolver o pensar geométrico nos habilita a sermos melhor "alfabetizados" em Matemática e, por consequência, lidar melhor com questões, tais como ler mapas, entender as orientações do GPS, analisar a disposição de mobílias em um espaço, apreciar melhor obras de arte e compreender movimentos, e fases pelas quais os artistas passaram, entre muitas outras coisas.

No entanto, o que poucos educadores conhecem é que quanto mais Geometria a criança aprende, quanto mais desenvolve habilidades espaciais, maiores são as chances de ser boa leitora, escritora criativa e conhecer processos de numeração. Hoje, já se sabe que, ao ler, escrever e contar, algumas das áreas do cérebro ativadas são as mesmas que se usa no desenvolvimento do pensar geométrico.

Nossa aposta é que vocês, ao terem passado por este curso e ampliado seus conhecimentos a respeito da geometria, incluam-na em suas aulas. Temos certeza de que, dessa forma, seus alunos aprenderão melhor sobre 'Números e Operações', que serão abordados a seguir, na última parte desta disciplina.

Agenda da Sexta Semana

De 28/05/2012 a 03/06/2012

> *Propor que os alunos estabeleçam relações entre procedimentos diferentes (bem-sucedidos ou não) para a resolução do problema, provavelmente dará lugar a novas relações que não necessariamente estiveram em jogo na resolução de cada um e que são claramente produtos da interação. Ao relacionar dois procedimentos, as crianças são confrontadas a encontrar em um deles aspectos que estão mais claramente explicitadas no outro. (Um grupo resolveu o problema fazendo várias subtrações. O outro fez só uma multiplicação. Onde estão, na subtração, os números que se multiplicaram? Podemos pensar que, na multiplicação, estão escondidas as subtrações? Aqui há uma soma e aqui uma multiplicação. Será que existe uma maneira de transformar a soma em multiplicação? O 6 da soma é o mesmo da multiplicação?) (Etchemendy, Sadovsky, Tarasow, 2012)*[1].

Caros alunos!

Iniciaremos, hoje, o quarto eixo da disciplina de Matemática – “Números e Operações”. Trabalharemos com a alfabetização matemática, ou seja, com conteúdos que possibilitem a nossos alunos compreender e interpretar plenamente os textos matemáticos, seus símbolos e suas representações gráficas; bem como observar e pesquisar formas de raciocínio na resolução de problemas; além de realizar operações com números naturais.

Assim, esperamos que, com as atividades desenvolvidas nesse eixo, vocês relembrem conceitos e potencializem seus conhecimentos, de tal forma que:

- Compreendam como os alunos aprendem números, o sistema de numeração decimal e as quatro operações com números naturais.
- Conheçam sistemas de numeração antigos.
- Percebam a importância da resolução de problemas na construção da numeração e das operações.

1 ETCHEMENDY, Mercedes; SADOVSKY, Patrícia; TARASOW, Paola. A relação entre os sentidos de uma operação aritmética. **Nova Escola**, São Paulo, 2 jan. 2012. Edição especial Novos Pensadores, seção Especial artigos. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/relacao-sentidos-operacao-aritmetica-663265.shtml>. Acesso em: 13 jan. 2012.

- Compreendam o papel dos procedimentos pessoais de cálculo na construção do conhecimento numérico dos alunos.
- Ampliem procedimentos de cálculo.
- Realizem operações com números naturais.
- Compreendam como se dá a avaliação da aprendizagem nesse eixo.

Para o desenvolvimento das atividades da semana, vocês vão precisar de: calculadora (pode ser a do computador ou do celular); tesoura; cola; régua; dicionário; e, obviamente, um computador com *internet*.

Durante a sexta semana, vocês poderão entregar suas atividades, sem descontos em nota, até domingo, dia 03 de junho de 2012, às 23h55. As atividades entregues, fora do prazo estabelecido, entrarão no período de recuperação de prazos que termina no dia 13 de junho de 2011, às 23h55, e terão suas notas avaliadas com descontos (consultem o Manual do Aluno). Atividades entregues, após esse prazo, não serão avaliadas. Por isto, aconselhamos que não deixem para postar suas atividades de última hora.

Como nos eixos anteriores, no Material de Apoio, está disponibilizado o arquivo *"Atividades Complementares de Números e Operações"*. Não deixem de observar suas propostas.

Lembrem-se de que as atividades presenciais deverão ser publicadas até o final da aula e, se houver necessidade, poderão ser aprimoradas ao longo da semana. O *Fórum 01 – Esclarecendo as dúvidas* continua aberto para esclarecimentos.

Observem abaixo as atividades programadas para a semana:

11ª Aula Presencial – 28/05/2012 – 2ª feira

Parada Obrigatória 17 – Números e Operações.

Atividade 54 – Teoria e Prática - Os números e seus significados.

Atividade 55 – Teoria e Prática – O Sistema de numeração Egípcio.

Atividade 56 – Leitura do texto 14 – O zero nos sistemas de numeração antigos.

11º Período Virtual – 29 e 30/05/2012 – 3ª e 4ª feira

Atividade 57 – Teoria e Prática - A numeração Indo-arábica.

Atividade 58 – Pesquisa sobre diferentes sistemas numéricos.

Atividade 59 – Registrem sua aprendizagem sobre o sistema de numeração Indo-arábica.

Atividade Avaliativa

12ª Aula Presencial – 31/05/2012 – 5ª feira

Atividade 60* – O jogo do “Vai e Vem”.

Vídeo – Assistir ao Vídeo 05 - Números e Operações: jogos e Etnomatemática.

Atividade 61 – Leitura do texto 15 – “Como as crianças aprendem”.

12º Período Virtual – 01, 02 e 03/06/2012 – 6ª feira, sábado e domingo

Atividade 62 – Reflexão e registro das aprendizagens sobre a resolução de problemas.

Atividade 63 – Teoria e Prática - O sistema de numeração decimal e as hipóteses dos alunos.

(*) Importante: Para a realização da Atividade 60, vocês precisarão de dados especiais e um tabuleiro, cujos moldes estão disponibilizados na Ferramenta Material de Apoio – Atividade 60. Levem, então, para a aula presencial, do dia 31 de maio de 2012, um tabuleiro por dupla, bem como as regras do jogo, impressas. Levem, também, três dados já montados, como o indicado no arquivo.

Qualquer problema, por favor, entrem em contato com seu Orientador de Disciplina.

Boa semana!

Parada Obrigatória 17 – Números e Operações

Os números estão muito ligados ao mundo que nos rodeia. A aplicação dos números e das operações está na base de muitas das conquistas importantes da humanidade.

Este eixo tem como objetos de estudo os diferentes campos numéricos e as operações entre eles. Justifica-se esta eleição, pois os números e as operações auxiliam na resolução de problemas associados a situações diversas, ajudam a expressar medições, são úteis na representação e interpretação de dados. Assim, conhecer números é parte essencial da alfabetização matemática. Será pela exploração dos números e das operações que os alunos se aproximarão da simbologia própria da linguagem matemática. É nesse eixo que compreenderão que sinais entre números representam falas, ideias e conceitos.

O termo alfabetização matemática será assumido aqui como o compromisso de tornar o aluno um leitor e um escritor de textos matemáticos, bem como desenvolver sua capacidade de analisar, julgar, argumentar e comunicar ideias efetivamente por meio da linguagem matemática. Desse modo, alfabetizar em matemática, para nós, diz respeito a cuidar atentamente para que os alunos, desde o início da escolarização, compreendam e interpretem os símbolos, as representações gráficas e os termos que compõem o texto matemático relativo aos campos ou eixos organizadores da matemática escolar – 'Números e Operações'; 'Grandezas e Medidas', 'Espaço e Forma' e 'Tratamento da Informação' – e os utilizem nas situações em que eles se fizerem necessários.

Para que essa alfabetização se efetive, acreditamos que seja importante uma aproximação com a alfabetização em português, uma vez que, na língua materna, reside o suporte, a explicação e o sentido inicial dos símbolos matemáticos para quem aprende matemática. Da mesma forma, se faz importante a escrita para que a criança perceba como expressar fatos e procedimentos matemáticos. Finalmente, há que se ter um cuidado com a compreensão das normas e regras que são próprias da expressão matemática.

Finalmente, é preciso dizer que, para além da linguagem, a matemática se caracteriza por formas próprias de observação e expressão de padrões, pelas formas de raciocinar na resolução de problemas, pela investigação e por processos diversos de cálculo de representações diversas.

Nesta etapa do módulo, estudaremos sobre números naturais, mais especificamente, a respeito do Sistema de Numeração Decimal e das operações com números naturais.

Atividade 54 - Teoria e Prática - Os números e seus significados.

Observem em seu redor situações em que aparecem números:

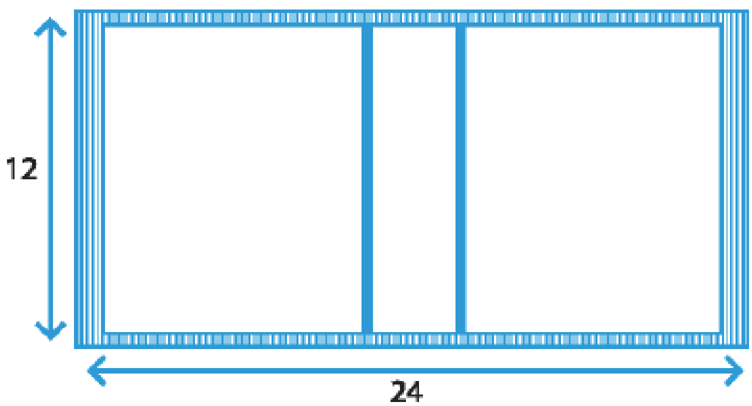
Agora, trabalhando em pequenos grupos vamos refletir:

1. Nas situações observadas por vocês, os números são usados com finalidades diferentes. Listem algumas dessas finalidades.

2. Quando dizemos “comprei 10 brinquedos”, “minha casa é a dez”, “quem fez o gol foi o camisa 10” ou “meu RG é 41816018”, estamos usando números com sentidos diferentes. Na primeira situação, temos o número 10 indicando quantidade de brinquedos; na segunda, a localização ou posição da casa na rua; na terceira, o número aparece no lugar do nome do jogador; e finalmente, o número do RG representa um código. Observem novamente a imagem e verifiquem sua lista: há algum desses significados para os números mostrados? Em quais outras situações vocês identificam os números usados como códigos?

3. Observem:

12 por 24:



12:24

a. Expliquem o sentido da expressão 12 por 24 em cada uma das situações.

b. Agora, escolham algumas das situações expressas por números na imagem inicial e expliquem o significado delas.

Como vocês viram, há números por toda parte e sendo usados em situações diversas e com sentidos diferentes. É impossível pensar em um mundo sem números não acham? Imaginem ter que explicar a alguém o itinerário até sua casa, ou indicar um ônibus que deve ser tomado ou ainda receber um extrato bancário sem que houvesse números. Parece absurdo com certeza. Mas há muito tempo atrás já se pensava assim.

Fragmentos de uma longa história

Hoje, quando nos deparamos com situações nas quais queremos saber, por exemplo, a quantidade de dinheiro que temos ou se há cadeiras suficientes para acomodar pessoas em uma sala, nossa primeira atitude é contar. Mas os homens e mulheres que viveram há milhares de anos não conheciam os números nem sabiam contar. Então, como surgiram os números?

Ninguém sabe ao certo como responder a essa pergunta, mas as evidências encontradas em pesquisas arqueológicas indicam que o modo de vida das populações pré-históricas incluiu, aos poucos, a necessidade de contar e registrar quantidades. Após um período em que os homens caçavam, pescavam e colhiam frutos para se alimentar, surgiram atividades de cultivo de plantas e criação de animais que deram origem à agricultura e ao pastoreio. Dessas atividades, desenvolvidas há cerca de 10.000 anos atrás, adveio a necessidade de responder às perguntas envolvendo quantidades. Quantos animais há no rebanho? Quantas pessoas precisam se alimentar aqui? Voltaram todos os animais que levei ao pasto?

Alguns vestígios indicam que o pastor fazia o controle de seu rebanho usando pedras. Ao soltar os animais, provavelmente, ele separava uma pedra para cada um e, em seguida, guardava o monte de pedras equivalente à quantidade de cabeças. Quando os animais voltavam, ele retirava do monte uma pedra para cada animal que passava. Se sobrassem pedras, ficaria sabendo que havia perdido animais. Se faltassem pedras, saberia que o rebanho havia aumentado. Desta forma, mantinha tudo sob controle.

Registros e marcas que parecem indicar algum tipo de contagem também foram encontrados em ossos de animais e paredes de caverna. Da mesma forma que as pedras, elas parecem indicar uma marca para cada objeto contado.

Se as marcas e as pedras foram utilizadas para controlar rebanhos ou com outra finalidade não temos certeza. No entanto, a ideia para cada animal, uma pedra chama-se, em Matemática, correspondência um a um. Fazer correspondência um a um é associar a cada objeto de uma coleção um objeto de outra coleção e, provavelmente, foi um dos passos decisivos para o surgimento da noção de número. Além disso, ao usar pedras ou marcas para representar animais, pessoas ou objetos de sua posse, homens e mulheres criaram a possibilidade de registrar da mesma forma uma mesma quantidade de coisas diferentes. Foi um avanço tanto na direção de abstrair a quantidade dos objetos que ela representava, quanto de criar uma forma de não esquecer o que se tinha contado.

Vamos refletir:

4. Os homens e mulheres que nos antecederam há milhares de anos atrás podiam usar para contar os dedos das mãos, algumas pedras e marcas sobre paredes ou ossos. Quais os problemas que podem ter surgido com esses sistemas de contagem e sua representação?

5. Vocês já repararam que, quando precisamos contar uma grande quantidade de coisas, vamos separando os objetos em montes ou em grupos? Por que fazemos isso?

Os agrupamentos para contar e os sistemas de numeração

Não foi de uma hora para outra que o homem percebeu que agrupar ajuda a contar. Sabemos que as primeiras formas de agrupar, provavelmente, se relacionavam com as mãos e também com os pés. Diferentes estudos mostram que homens e mulheres devem ter começado a agrupar de cinco em cinco, de dez em dez, de vinte em vinte, fazendo a correspondência com os dedos das mãos e dos pés.

No entanto, é bem provável que depois da ideia de fazer agrupamentos para facilitar a contagem, surgiu o problema de registrá-los usando algum tipo de marca. Daí para a origem dos primeiros sistemas de numeração foi uma questão de tempo.

Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade 54.

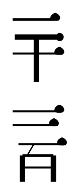
Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 54, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade 55 – Teoria e Prática - O Sistema de numeração Egípcio

Um sistema de numeração é um conjunto de símbolos e regras usados para escrever números.

Alguns sistemas de numeração que fizeram história

Seria possível representar a quantidade percorrida pelo atleta assim: 1200 m. Mas nem sempre se registrou essa quantidade assim. Vejam como 1200 seria representado se vocês vivessem:

No antigo Egito	𓆼𓍢𓍢
Na Roma Antiga	M CC
Na China de muito tempo atrás	

Nosso sistema de numeração nos é tão familiar que, às vezes, pensamos que ele sempre foi assim. De modo geral, é comum também pensarmos que além do sistema que utilizamos só existiu o sistema romano de numeração. Mas não é bem assim. Que tal sabermos mais desta história?

1. E vocês? O que já sabem sobre isso. Em pequenos grupos façam uma lista do que conhecem e depois de estudar a próxima parte, voltem a sua lista para confirmar ou modificar seus conhecimentos iniciais.

O sistema de numeração egípcio

Os egípcios da Antiguidade criaram um sistema muito interessante para escrever números, baseado em agrupamentos de dez. Por isso, dizemos que o sistema deles era decimal: 1 era representado por uma marca que se parecia com um bastão | e 2 por duas marcas ||. E assim por diante, até chegar a dez. Quando chegavam a 10, eles trocavam as dez marcas: |||||||||| por ∩, que indicava o agrupamento. Feito isso, continuavam até o 19:

10 ∩

11 ∩|

12 ∩||

13 ∩|||

15 ∩|||||

14 ∩||||

16 ∩||||||

17 ∩|||||||

18 ∩||||||||

19 ∩|||||||||

O 20 era representado por ∩∩. E continuavam:

30 ∩∩∩

40 ∩∩∩∩

.

.

.

90 ∩∩∩∩∩∩∩∩∩

Para registrar 100, ao invés de escreverem dez vezes o símbolo ∩, trocavam esse agrupamento por um símbolo novo, que lembrava um pedaço de corda enrolada: 𓍢. Se tivessem dez marcas de 100, eles as trocavam por um novo símbolo, que representava a flor de lótus: 𓆼.

Trocando cada dez marcas iguais por uma nova, os egípcios escreviam todos os números de que necessitavam. Conheça os símbolos usados pelos egípcios e a quantidade representada por eles:

Símbolo egípcio	Descrição	Nosso número
𓏺	bastão	1
𓎆	calcanhar	10
𓍢	rolo de corda	100
𓆼	flor de lótus	1000
𓂭	dedo apontando	10000
𓆛	peixe	100000
𓁨	homem	1000000

Observem como eles escreviam o número 431:

𓍢𓍢𓍢𓍢𓎆𓎆𓎆𓏺 ou seja, 100 + 100 + 100 + 100 + 10+ 10 + 10 + 1

Mas esse mesmo número poderia aparecer também assim:

𓎆𓎆𓎆𓏺𓍢𓍢𓍢𓍢

Vamos exercitar:

2. Escolham alguns números e escrevam como os egípcios de milhares de anos atrás.

3. Escrevam 908 usando o sistema egípcio. Comparem com nossa forma atual de escrever. Listem as principais diferenças que vocês notam.

Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade 55.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 55, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade 56 - Leitura do texto 14 – "O zero nos sistemas de numeração antigos"

Ainda trabalhando em grupos, vamos saber como o zero era representado nos sistemas de numeração da antiguidade, lendo o *texto 14 – "O zero nos sistemas de numeração antigos".*

Esse texto está disponibilizado também na Ferramenta Leituras.

O zero nos sistemas de numeração antigos

Zero é um número importante na matemática atual. Hoje, nós usamos o zero para representar números grandes, tais como um milhão, 1 000 000, ou números pequenos, tais como um milésimo 0,001, mas nem sempre foi assim. As pessoas usaram números por milhares de anos antes de usarem zero. De fato, o zero não existia antes da era atual começar.

Podemos imaginar que a matemática sem o zero fosse apenas elementar, mas as primeiras civilizações desenvolveram uma matemática sofisticada e útil muito antes que se pensasse no zero. Temos evidência de que os primeiros "matemáticos" usaram frações, números inteiros negativos e até números irracionais, tais como $\sqrt{2}$, antes que começassem a usar o zero.

Em tempos antigos, os números eram usados para contar pessoas, animais ou objetos, tais como ovelhas em um campo ou cestas de pães no mercado. Contar ovelhas ou cestas de pães não fazia sentido se elas não existissem! Posteriormente, as pessoas começaram a desenvolver sistemas de numeração para contar e registrar grandes números. A escrita hieroglífica egípcia, foi usada por volta de 3500 a.C. para representar 400 000 bois e 1 422 000 cabras. Embora esses dados fossem provavelmente exagerados, eles nos mostram que os egípcios, como você já viu, tinham um sofisticado sistema de numeração para representar grandes números. Eles também tinham símbolos para frações. Os hieróglifos ou desenhos para números podiam ser arranjados de muitos modos diferentes sem mudar o valor do número. A posição dos símbolos não importava, logo o zero não era necessário.

Por volta do ano 2500 a.C., os babilônios esculpiram números e resoluções de problemas aritméticos em tabelas de barro, usando um sistema posicional de base sessenta. Ao contrário do sistema egípcio, a posição dos símbolos era importante no sistema babilônico. Os babilônicos usaram dois símbolos básicos:

 para 1 e  para o 10

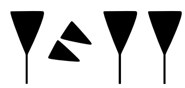
Se os símbolos fossem separados à direita, eles representavam unidades. A posição seguinte representava 60, seguida por 60^2, e 60^3, continuando o padrão.

Este sistema é semelhante ao nosso sistema posicional de base dez, que tem um lugar para unidades 10^0, o lugar das dezenas 10^1, o lugar das centenas 10^2, o lugar das unidades de milhar 10^3 e assim por diante. Note que os símbolos na figura a seguir são os mesmos, mas eles podem ser interpretados como números diferentes.

2 x 60 + 3 = 123 5 x 1= 5 1 x 60 + 4 = 64

A primeira interpretação é de 123, a segunda é de 5 e a terceira é 64. Em muitas situações, era simples saber se os números da tableta se referiam a 123, 5 ou 64 itens, mas sem um contexto, distinguindo os números eles poderiam ser confundidos.

Às vezes, os babilônios usavam um espaço maior para representar uma posição vazia. Por volta de 200 d.C., a Dinastia Sekucid da Babilônia usou um par de pequenos triângulos para representar uma posição vazia no meio de um número. Esta prática foi provavelmente o primeiro uso de um símbolo para marcar uma posição vazia:



$$1(60)2 + 0(60) + 2 = 3602$$

Você estudou que os chineses também tiveram um sistema posicional que usou varas para exprimir posições na base dez, mas eles não conseguiram criar um símbolo para evitar a confusão da posição vazia, isto é, também, não possuíam um zero.

Por milhares de anos, as pessoas usaram sofisticados sistemas de numeração sem a ideia de zero. Os babilônicos resolveram problemas no seu sistema de numeração e deram o primeiro passo importante em direção à criação do zero que conhecemos hoje.

11º Período Virtual - 29 e 30/05/2012

Atividade 57 - Teoria e Prática – A numeração Indo-arábica

A Índia é usualmente associada à criação do zero. Por volta de 200 d.C., a cultura hindu tinha um sistema posicional de base dez. Um manuscrito delineando regras de aritmética e álgebra foi escrito na aldeia de Bakhashali, Índia. Este manuscrito usa um ponto nos cálculos para representar uma posição vazia. O nome do ponto em sânscrito era *sunya*, que significa vazio.

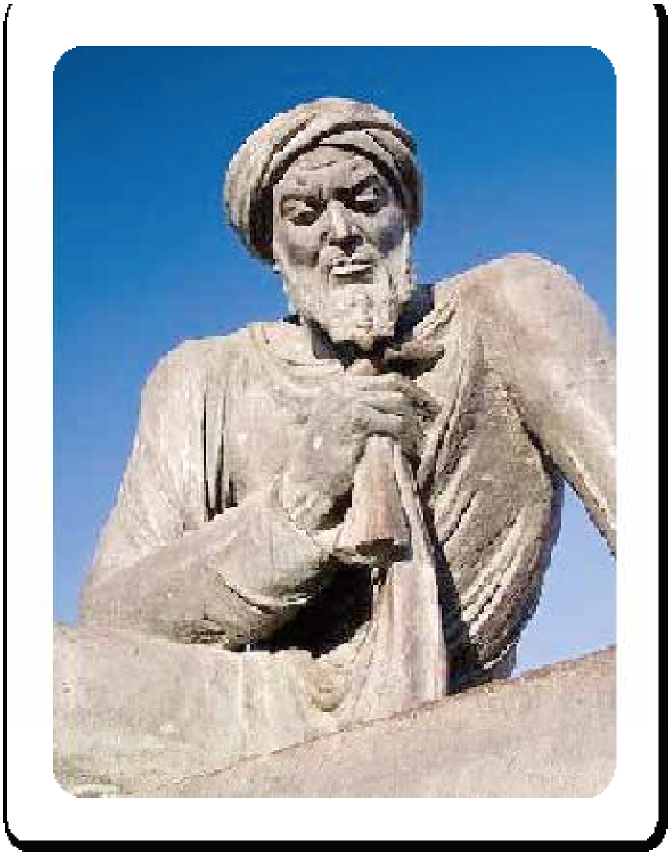
Nesta época, o zero era usado apenas para marcar uma posição vazia em números especialmente no processo de registro de contas. Por volta de 500 d.C., os hindus usaram um pequeno círculo para representar o zero, e este círculo foi considerado por eles um algarismo.

Quase ao mesmo tempo, entre 200 e 900 d.C., o zero era usado pelos maias na América Central em seu sistema posicional de base vinte. As ideias maia e hindu sobre o zero foram provavelmente independentes.

Os numerais hindus, incluindo o zero, deram uma enorme contribuição para a realização de cálculos e para as representações numéricas. Os árabes reconheceram o valor do sistema de numeração hindu, adaptaram os numerais e os procedimentos de cálculo e espalharam a ideia em suas viagens. Os árabes valorizaram o ponto, ou zero, e o nomearam com a palavra *sifr*, que significa vago. Ela foi transposta para o latim como *zephirum* ou *zephyrum* por volta do ano 1200, mantendo-se seu som, mas não seu sentido e deu origem à palavra cifra. Dessas modificações, vêm nossas palavras “cifra” e “zero”. Sendo que “cifra” hoje tanto pode se referir ao símbolo do zero, como a qualquer dígito – o que não ocorria no original hindu.

Os árabes, especialmente a partir dos trabalhos do matemático Al-Kwarizmi, foram divulgadores desse sistema e daí que hoje ele é conhecido como sistema indo-arábico.

Vocês sabiam que vem do nome do matemático Al-Kwarizmi o termo algarismo que usamos hoje?

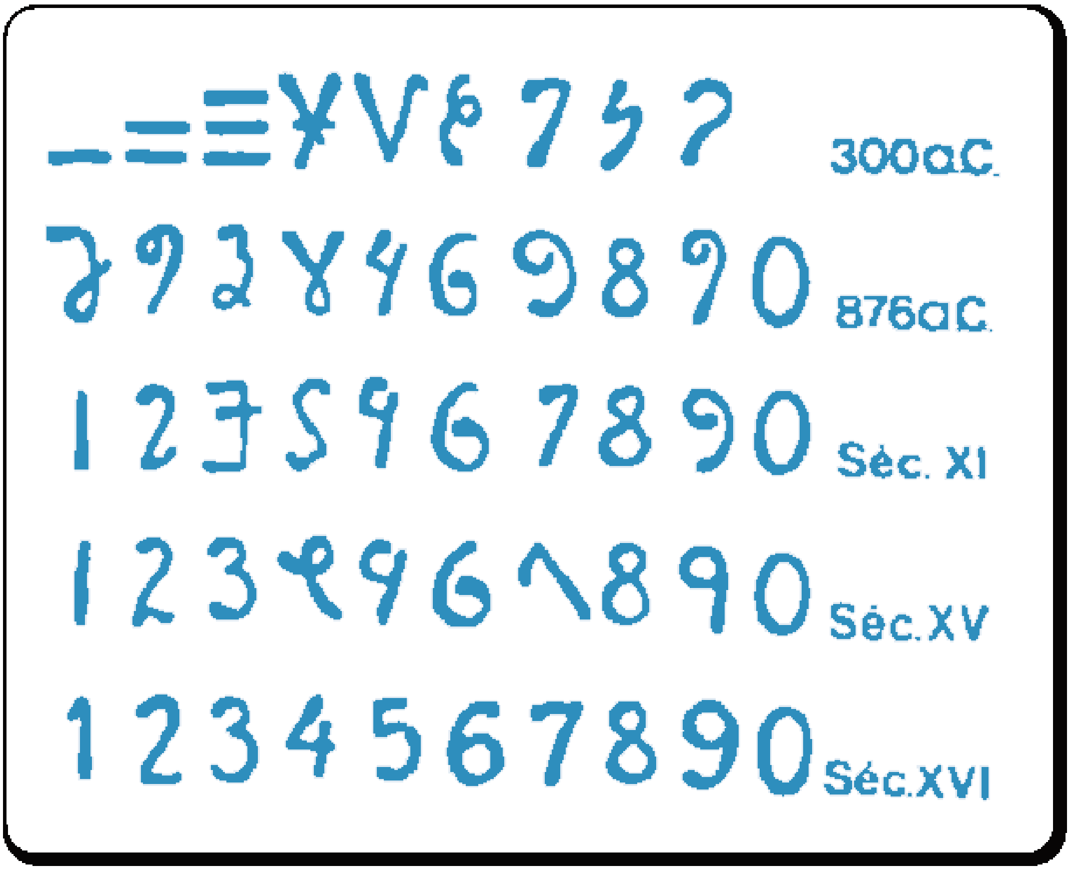


Estátua de Al-Khowarizmi. Foto: Michel V./Flickr.

Os mercadores italianos ficaram particularmente interessados no eficiente sistema indo-arábico. Em 1170, nasceu Leonardo de Pisa, mais conhecido como Fibonacci. Ele pertencia a uma família de mercadores que vivia no norte da África. Aprendeu sobre algarismos indo-arábicos dos seus tutores árabes e veio a apreciar a sua importância em suas viagens. Ele, entusiasticamente, trouxe as notícias do zero e os novos métodos de calcular à Europa com o seu livro *Liber Abaci*.

Os europeus, inicialmente, resistiram ao novo sistema que para eles parecia estranho e os algarismos, incluindo o zero, não foram aceitos. Em 1299, uma lei de Florença na Itália, proibiu o uso dos novos numerais porque o zero poderia ser modificado para parecer 6 ou 9. Lentamente, entretanto, os numerais tornaram-se aceitos e estavam em uso em toda a Europa no final dos anos de 1500.

Ao longo do tempo a grafia dos algarismos foi modificada muitas vezes.



Evolução da representação dos algarismos do sistema numérico hindu.

Agora, vamos exercitar:

1. Usem a calculadora para fazer as atividades a seguir:

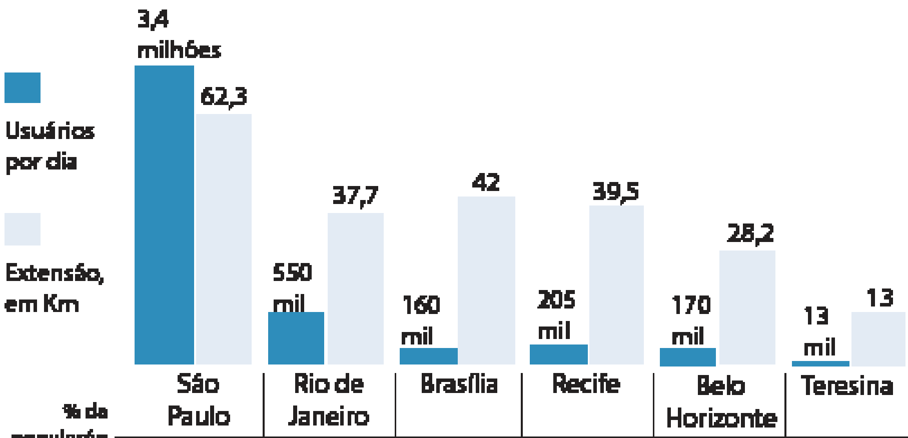
a. O que Carla pode ter feito para que aparecesse 4891 no visor da calculadora sem utilizar as teclas 4, 8, 9 e 1?

b. Usem somente as teclas 0 1 x + , não necessariamente nessa ordem, para obter 2670 no visor da calculadora.

2. Observem o gráfico e a tabela a seguir que apresenta dados sobre o metrô em algumas cidades brasileiras:

METRÔS PELO PAÍS

Meio de transporte é usado por apenas 11% da população das capitais



	São Paulo	Rio de Janeiro	Brasília	Recife	Belo Horizonte	Teresina
% da população que usa o metrô	30	8,9	6,1	13,1	6,9	1,6
Número de estações	56	34	23	28	19	7
Tarifa (R$)	2,65	2,80	3,00*	1,40	1,80	0,50

* R$2.00 nos finais de semana e feriados

a. Qual a cidade com o quarto maior número de estações de metrô?

b. Quantas estações de metrô São Paulo têm a mais do que a cidade com o menor número de estações?

c. Quantos passageiros por dia são transportados pelo metrô na cidade de São Paulo?

d. Segundo o gráfico, qual cidade tem duzentos e cinco mil usuários de metrô por dia?

e. Qual o significado do número 39,5 no gráfico?

3. Que tal um pouco de estimativa? Então, revejam o gráfico anterior e pensem se é ou não uma boa estimativa:

a. Dizer que, em Recife, o metrô transporta aproximadamente 200 mil pessoas por dia.

b. Que o metrô do Rio de Janeiro tem quase 40 km de extensão.

c. Que o metrô de Brasília e o de Belo Horizonte transportam quase a mesma quantidade de passageiros por dia.

d. Que o metrô de Belo Horizonte transporta por dia aproximadamente metade dos usuários transportados no Rio de Janeiro.

Publiquem suas respostas no Portfólio de Individual, com o título D20_Atividade 57.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 57, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade 58 – Pesquisa sobre diferentes sistemas numéricos

Vamos conhecer um pouco mais outros sistemas numéricos. Acessem o endereço http://www.invivo.fiocruz.br e entrem no portal da Fiocruz. Ali, acessem o *link* “Ciência” e, usando a barra de rolagem, leiam sobre a história do sistema de numeração chinês, romano e maia.

1. Ao lerem os textos do portal da Fiocruz, completem a tabela a seguir:

Sistema de numeração	Base	Posicional (o valor de um algarismo é determinado pela posição que ocupa na escrita)	Aditivo	Multiplicativo	Símbolo para o zero

2. E o sistema de numeração atual? O que vocês sabem dele? Que características ele tem?

3. Leiam o texto que conta um pouco da história do nosso sistema de numeração decimal.

Publiquem suas respostas no Portfólio Individual, com o título D20_Atividade 58.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 58, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade 59 – Registrem sua aprendizagem sobre o sistema de numeração Indo-arábica

Vamos organizar juntos um resumo das principais características do sistema de numeração indo-arábico ou sistema de numeração decimal. Nós começamos e vocês continuam. Usem as leituras que fizeram para essa tarefa.

O sistema de numeração decimal que usamos hoje é conhecido como indo-arábico, e suas principais características são:

1. Com os dez símbolos que possui (0, 1, 2, 3. 4, 5, 6, 7, 8, 9) é possível escrever qualquer número desde os muito grandes, até os muito pequenos.
2. O sistema é ________________ porque nele os agrupamentos e trocas são feitos de dez em dez, isto é, esse sistema tem base 10.
3. No sistema:
   - 10 unidades equivalem a 1 dezena.
   - 10 dezenas equivalem a______________________________.
   - 10 _____________ equivalem a ____________________________e assim por diante.
4. O sistema decimal é posicional porque _________________________________ ____.
5. O sistema de numeração decimal é multiplicativo. Observem o número 3333 formado apenas por algarismos 3. Para saber o valor de cada um desses algarismos, basta multiplicá-lo pelo valor de sua posição. Vejam:

   3 x _________ + 3 x ________+ 3 x _________ + 3 x _________ = 3333.
6. O sistema de numeração decimal é aditivo. Para saber a quantidade representada, basta adicionar os valores posicionais dos algarismos. Por exemplo: 20 000 + 3 000 + 50 + 6 = 23056.
7. O sistema de numeração decimal possui um símbolo para indicar a “posição vazia” que é o ______________.

Vejam, ainda, os nomes que os agrupamentos recebem considerando a escrita numérica da esquerda para a direita:

3ª Classe			2ª Classe			1ª Classe		
9ª ordem	8ª ordem	7ª ordem	6ª ordem	5ª ordem	4ª ordem	3ª ordem	2ª ordem	1ª ordem

Centenas de milhão	Dezenas de milhão	Unidades de milhão	Centenas de milhar	Dezenas de milhar	Unidades de milhar	Centenas simples	Dezenas simples	Unidades simples
100 000 000	10 000 000	1 000 000	100 000	10 000	1 000	100	10	1

Vocês podem cumprir as propostas em conjunto com os colegas, mas publiquem suas respostas no Portfólio Individual, com o título D20_Atividade 59.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 59, e poderão, se preferirem, ser editada por vocês.

Atividade avaliativa – Associar à avaliação
Compartilhar com formadores

Valor: 10.00 **Peso:** 3
Tipo de atividade: Individual.
Objetivos:

- Identificar as principais características do sistema de numeração decimal
- Ler e produzir textos em matemática

Critérios de avaliação:

- Identificação da posicionalidade do sistema de numeração decimal
- Compreensão da base decimal do sistema de numeração que utilizamos
- Percepção do papel do zero na constituição do sistema de numeração decimal posicional
- Entrega no prazo determinado.

Prazo de Entrega

- até 03/06/2012 sem desconto em nota.
- de 04/06 a 13/06/2012 com desconto em nota.

12ª Aula Presencial - 31/05/2012

Atividade 60 – O jogo do “Vai e Vem”

Agora, vamos refletir e discutir o sistema de numeração decimal, jogando em duplas o jogo do “Vai e Vem”.

Para jogar, vocês usarão o tabuleiro que trouxeram impresso e os dados que construíram a partir do molde disponibilizado na Ferramenta **Material de Apoio – Atividade 60**. Precisarão, também, de caneta ou lápis de uma cor diferente da do parceiro de jogo. Observem as regras, que estão no arquivo indicado anteriormente, e bom jogo!

Finalizado o jogo, conversem entre as duplas e analisem juntos:

1. Para conseguir 100, quais números devem sair nos dados?
2. Alguém que tirou nos dados 60, 10 e 20, quais números do tabuleiro pode marcar?
3. Alguém que marcou 40 no tabuleiro, tirou 10 em um dado e 30 no outro, que número pode ter obtido no terceiro dado?
4. Quais características do sistema de numeração decimal são trabalhadas nesse jogo?

Publiquem suas respostas no Portfólio Individual, com o título D20_Atividade 60.

Vídeo - Assistir ao vídeo 05 – Números e Operações: jogos e etnomatemática.

Assistam ao vídeo 05 – *"Números e Operações: jogos e etnomatemática",* veiculado pela UNIVESP TV, às 20h e/ou às 21h15; disponibilizado também, na Ferramenta Material de Apoio – Pasta Vídeos, ou pelo Portal Acadêmico, *link* Vídeos.

Neste vídeo apresentamos exemplos de jogos em sala de aula, além das entrevistas com a professora Constance Kamii, uma das maiores especialistas no uso de jogos para o ensino e a aprendizagem da matemática, e Ubiratan D´Ambrósio, que faz uma importante associação entre o papel dos jogos na escola e a Etnomatemática, uma das tendências que temos para o ensino de matemática.

Atividade 61 – Leitura do texto 15 – "Como as crianças aprendem"

Leiam em pequenos grupos o *texto 15 – "Como as Crianças aprendem"*. Discutam com os colegas cada trecho do texto, conforme a leitura for sendo feita. Se não conseguirem finalizar a atividade até o final da aula, concluam a leitura em casa e utilizem o *Fórum 01 – Esclarecendo as dúvidas*, para discutir eventuais questões.

Esse texto está disponibilizado também na Ferramenta Leituras.

Vamos ao texto:

"Como as crianças aprendem"

O ensino e a aprendizagem de números na escola básica (incluindo a escola infantil) tem sido motivo de discussões e pesquisas ao longo de muito tempo e isso nos fez ter muitas informações a respeito de como as crianças desenvolvem um conceito cuja origem está antes da escola. De fato, estudos diversos indicam que desde cedo as crianças interagem com a numeração escrita e falada.

Ao chegar à escola, é importante que haja oportunidade para a criança ampliar um conhecimento inicial de modo adequado. É necessário tempo e muitas experiências para que os pequenos desenvolvam sua compreensão sobre os números, suas representações, seus usos e aplicações, passando de uma base numérica inicial para as representações no sistema de numeração decimal.

Assim como na alfabetização, não começamos o trabalho com a leitura e a escrita por aspectos específicos das regras gramaticais e da ortografia, não iniciamos o trabalho com números diretamente pelas regras do Sistema de Numeração Decimal.

Antes disso, é importante que os alunos resolvam problemas numéricos em diversas situações, conheçam aspectos dos números que favorecerão posteriormente a aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal, comparem quantidades e fiquem expostos a situações que criem a necessidade de agrupamentos para contagem.

Em outras palavras, parafraseando as teorias de leitura e escrita, é preciso desde a educação infantil criar uma base numérica para que os alunos, então, possam estudar o Sistema de Numeração Decimal. Isso não quer dizer que não devemos expor os alunos a números maiores do que dez, nem mesmo que não podemos desafiá-los a ler, interpretar e produzir escritas numéricas acima de 10, quando elas forem necessárias. Significa apenas que não iniciamos nosso trabalho explorando termos, tais como *unidade*, *dezena* e *centena*. Não é tarefa da educação infantil, nem mesmo do primeiro ano, tratar dessas questões.

Pensar numericamente

Estudos como os de Constance Kamii indicam que nenhum aluno aprende números repetindo exercícios de contagem e escrita, ou preenchendo elementos de conjuntos no papel. Também existem questionamentos significativos sobre a ideia de que para usar números em sua forma escrita, os alunos precisam ter a chamada conservação de quantidades. Uma boa construção do conceito ocorre quando há um processo simultâneo no qual os alunos podem utilizar procedimentos numéricos em situações de quantificação e comparação de quantidades.

O acesso à linguagem específica da Matemática e à escrita dos números ocorre naturalmente pelo desejo das crianças de saber mais, de ir mais longe, pelo prazer em dizer a sequência numérica de memória, de saber qual é o próximo dia no calendário. Para elas, os números são instrumentos para dominar determinados aspectos da realidade e do mundo adulto.

Por isso, no ensino de números, não separamos o conceito de sua representação oral ou escrita sob o pretexto de que ela pode atrapalhar a evolução da aprendizagem.

Um dos pontos básicos para o ensino de números está em diferenciar recitação e contagem. Na recitação, uma criança pode simplesmente repetir de memória a sequência numérica sem pensar em quantidade. Já na contagem, o que está em jogo é um problema de natureza quantitativa. Contamos para responder a perguntas como: – *Quantos? Onde tem mais? Quantos a mais?*

Ao realizar com sucesso uma contagem com intenção de quantificar, passa-se por um processo que envolve muitas aprendizagens, uma vez que para evoluir até a contagem com êxito, a criança necessita:

- juntar os objetos que serão contados, separando-os dos que não serão contados;
- ordenar os objetos para que todos sejam contados e cada um somente uma vez;
- organizar os nomes aprendidos para a numeração dos objetos, utilizando-os na sucessão convencional, não esquecendo nomes nem empregando mais de uma vez o mesmo nome;
- associar cada objeto a ser contado com um e só um nome;
- reconhecer que o último número falado ao final da contagem se refere à quantidade total dos objetos e não apenas ao último deles.

Olhando para essas exigências, vemos que, sem o conhecimento da sequência falada, fica impossível, por exemplo, ordenar os nomes para a numeração dos objetos e até mesmo a expressão da quantidade final buscada. Assim, o conhecimento da sequência numérica oral é uma ferramenta importante para a ação de contar e avaliar quantidades de objetos para resolver os primeiros problemas de estimativa e adição. Até para realizar cálculo mental, usamos contagem. Por exemplo, é possível encontrar o resultado, contando de trás para frente.

Consideramos que os procedimentos de contagem não podem ser esquecidos no ensino da Matemática, por isso é importante que os alunos sejam colocados diante de propostas nas quais tenham que aprender contando: para saber quantos objetos existem em um lugar específico, para distribuir uma quantidade determinada de objetos entre os amigos, para guardar um material utilizado, para agrupar-se segundo uma orientação dada, entre outras possibilidades.

Quanto à questão até qual número trabalhar com os alunos, não há limite determinado. As situações de sala de aula e o interesse das crianças determinarão até quanto elas conseguem conhecer a numeração e trabalhar com ela.

Por fim, é importante destacar que, tratando-se de números, assim como qualquer outro conceito, a aprendizagem é complexa e provisória. Complexa porque exige muitas relações, muitas idas e vindas, muito investimento. Provisória porque nunca está pronta, não se esgota em uma dúzia de aulas, nem em um semestre, ou em um ano. Faz parte da ação do professor planejar para que todos avancem a partir de seus próprios conhecimentos.

Ambiente aritmetizador

Para que os alunos pensem numericamente, eles devem se deparar com problemas que exijam responder a perguntas tais como: *Quantos? Onde tem mais? Quantos a mais?* Dizendo de outro modo, as crianças necessitam se deparar com situações que exijam quantificação e comparação de quantidades. Nessas situações elas sentirão necessidade de aprender a contar, saber o nome dos números, sua grafia etc.

Na sala de aula é importante criar um ambiente que propicie essas problematizações, isto é, um ambiente aritmetizador, que é composto também de uma organização física na sala de aula. Jogos, brincadeiras como amarelinha, boliche, situações do cotidiano estão entre as situações mais adequadas para estabelecer o ambiente aritmetizador na sala de aula.

Há, também, recursos especiais para explorar leitura e escrita de números, os chamados portadores numéricos. Entre eles, enfatizamos dois que, ao mesmo tempo, permitem ao aluno pensar sobre a regularidade na escrita dos números organizados de 10 em 10 e de 1 em 1. São eles: quadros de números até 50 ou até 100 (Quadro da centena) e a fita métrica.

Quadro de números

Providencie um quadro como o que se segue, em tamanho grande para afixar na sala e uma fita métrica que deve ser fixada na vertical, colocando-se o começo na linha do chão, para que os alunos possam comparar suas alturas (e de outros objetos), encostando-se na fita:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Para alunos até 5 anos, exploramos quadros até 50. O quadro até o 100 é indicado para alunos de 1º ano. Para alunos mais velhos você pode adaptar os quadro começando no 101 e indo até 200 por exemplo.

Veja algumas atividades para explorar esses recursos:

- Estimule seus alunos a falarem sobre o que percebem no quadro de números. Você pode anotar as observações das crianças e, em determinados momentos, produzir textos coletivos a partir das descobertas dos alunos sobre os números organizados nesses materiais.
- Comparar dois números: – Olhem no quadro, ou na fita, o 63 e o 36. No que eles são parecidos? No que são diferentes? Essa atividade auxilia os alunos a perceberem o sentido do valor posicional e a perceberem que, embora os dois números sejam escritos com 6 e 3, não é a mesma coisa escrever 36 e 63 porque eles representam quantidades diferentes.
- Quando um aluno perguntar a você: – Como escrevo o 26? Não responda, mas solicite que ele procure no Quadro de números ou na fita métrica o número desejado e veja como ele é escrito. Além de auxiliar no maior conhecimento da sequência numérica, essa busca faz o aluno perceber que há uma lógica na escrita e que o quadro e a fita são portadores numéricos e funcionam como bons objetos de referência em casos como esses.
- Chegue à classe um pouco antes dos alunos e coloque um papel ou cartão sobre alguns números do Quadro de números. Quando eles entrarem na sala, o desafio é que descubram quais números estão escondidos pelos papéis. Essa atividade auxilia os alunos a perceberem regularidades na forma como os números são dispostos no quadro, a conhecerem os nomes dos números e, por consequência, regularidades do sistema de numeração. Não se esqueça de que eles sempre devem justificar como pensaram para resolver o problema de descobrir os números ocultos. Nessa verbalização, uns aprendem com os outros.
- Dê uma parte da fita métrica ou do Quadro de números para ser completada pelos alunos:

34			37					

- Você pode propor aos alunos que procurem na fita métrica todos os números terminados em 5, copiem cada um em um cartão, embaralhem e depois, sem olhar na fita, tentem colocar os números em ordem. Quando terminarem, peça para verificarem na fita se organizaram corretamente os números, e explore as formas como pensaram para fazer essa organização.
- A partir da atividade anterior, eles podem tentar organizar cartões (sem olhar na fita) com os números que vêm antes ou depois dos números terminados em cinco. Conferem na fita e novamente vocês discutem os crité-

rios. Essa atividade permite explorar a ideia de um a mais e um a menos, regularidades que estimulam um maior conhecimento de como se forma e organiza a sequência numérica, ampliando procedimentos de contagem e de cálculo mental.

- Brinque com a turma de Adivinhe um número: você escolhe um número da fita ou do quadro sem que eles saibam qual é, e eles devem descobri-lo a partir de perguntas e respostas. Por exemplo, se perguntam – É o 6? – você responde apenas se é maior ou menor do que 6. Pelas perguntas deles e pelas suas respostas, eles devem adivinhar qual é o número. Quando eles conhecerem a brincadeira, deixe que a cada vez um aluno seja aquele que vai responder se é maior ou é menor, ou mesmo proponha que, em grupos, desafiem uns aos outros. Você pode usar essa atividade para enfocar trechos da sequência que sejam menos conhecidos pela turma.

Coleções

Aproveitando o interesse dos alunos, pode-se organizar uma seqüência de atividades envolvendo a ação de colecionar pequenos objetos, como pedrinhas, tampinhas de garrafa, conchas, folhas, figurinhas, etc. Semanalmente, as crianças trazem novas peças e agregam ao que já possuíam, e anotam, acompanham e controlam o crescimento de suas coleções em registros. O professor propõe o confronto dos registros para que o grupo conheça diferentes estratégias, experimente novas formas e possa avançar em seus procedimentos de registro.

Essas atividades, que se desenvolverão ao longo de vários dias, semanas ou meses permitem às crianças executar operações de adição, de subtração, assim como produzir e interpretar notações numéricas em situações nas quais isso se torna funcional. Por outro lado, é possível comparar em diferentes momentos da constituição da coleção, as quantidades de objetos colecionados por diferentes crianças, assim como ordenar quantidades e notações do menor ao maior ou do maior ao menor. Estes problemas tornam-se mais complexos conforme aumentam as coleções. O aumento das quantidades com a qual se opera funciona como uma “variável didática”, na medida em que exige a elaboração de novas estratégias, ou seja, uma coisa é agregar quatro elementos a uma coleção de cinco, e outra bem diferente é agregar dezoito a uma coleção de vinte e cinco. As estratégias, no último caso, podem ser diversas e supõem diferentes decomposições e recomposições dos números em questão.

É comum, por exemplo, as crianças utilizarem “risquinhos” ou outras marcas para anotar a quantidade de peças que possuem sem necessariamente corresponder uma marca para cada objeto. Ao confrontar os diferentes tipos de registro, surgem questões, como, por exemplo, ter que contar tudo de novo. Dessa forma, analisando e discutindo seus procedimentos, as crianças podem experimentar diferentes tipos de registro até achar o que consideram mais adequados.

Conforme a quantidade de peças aumenta, surgem novos problemas, "como desenhar todas aquelas peças?", "como saber qual número corresponde àquela quantidade?" Usar o conhecimento que possuem para buscar a solução de seu problema é tarefa fundamental. Uma das formas de procurar resolver essa questão é utilizar a correspondência termo a termo, e a contagem associada a algum referencial numérico, como fita métrica, balança, etc. Essa busca de soluções para problemas reais que surgem ao longo do registro e da contagem leva a criança a estabelecer novas relações, refletir sobre seus procedimentos, argumentar sobre aquelas que considera as melhores formas de organização de suas coleções, possibilitando um avanço real nas suas estratégias.

Rodas de leitura

Podemos organizar várias atividades cujo uso cuidadoso e contínuo auxiliarão para que os alunos tornem-se leitores autônomos em Matemática. Há muitas formas de cuidarmos da leitura dessa disciplina e de variarmos seus objetivos: ler para aprender, ler para obter uma informação, ler para seguir instruções, ler por prazer, ler para comunicar um texto a outras pessoas. É interessante criar uma rotina de leitura que articule momentos de leitura individual, oral, silenciosa ou compartilhada de modo que nas aulas de Matemática, os alunos sejam defrontados com situações efetivas e diversificadas de leitura. Os textos a serem lidos precisam ser adequados aos objetivos que o professor pretende alcançar e diversificados – problemas, textos de livros variados, textos de jornal, regras de jogos- de modo que a leitura seja significativa para os alunos, correspondendo a uma finalidade que eles compreendam.

Nesse contexto, explorar livros de história que abordem situações numéricas é uma forma interessante de ampliar os conceitos dos alunos relativos à numeração escrita, falada, bem como à contagem e resolução de problemas numéricos. Veja alguns livros que, entre muitos outros, são interessantes para ler em roda de história, desenvolver uma sequência didática ou mesmo sugerir como leitura diversificada:

- BELINK, Tatiana. **Os Dez Sacizinhos**. São Paulo: Paulinas, 2010.
- FROMENTAL, J. L.; JOLIVET, J. *365* **Pinguins**. São Paulo: Companhia das Letrinhas, 2006.
- NUÑEZ, M. **A zebra Camila**. São Paulo: Kalandraka, 2010.
- SHIN, H. E. **Bugigangas**. São Paulo: Callis, 2008.
- ZIRALDO. **Os dez amigos**. São Paulo: Melhoramentos, 2001.

A utilização de situações – problema

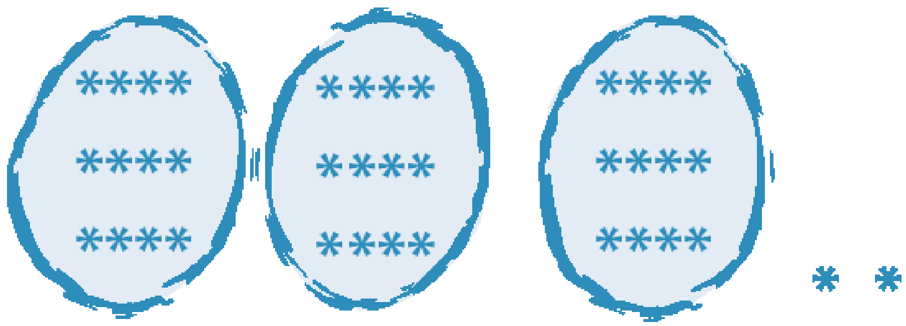
Como distribuir 53 lápis entre os 24 colegas da classe para que todos possam desenhar? Quem ganhou o campeonato de boliche da turma? As crianças da educação infantil ainda estão aprendendo a sequência numérica e dominam pouco a escrita dos algarismos, mas podem encontrar respostas para questões como essas que aparecem com frequência na sala de aula ou fora dela. Na verdade, elas são problemas matemáticos a serem solucionados.

Estimular os alunos a dar uma resposta em casos, como os apresentados acima, faz com que, desde pequenos, eles comecem a levantar hipóteses e a selecionar, e interpretar dados. Essas competências serão usadas em toda a vida escolar. Com isso, eles também são estimulados a pensar com autonomia e a tomar decisões. A ideia é estar atento às variadas suposições que surgem, encorajar a participação de todos e transformar as observações feitas pelas crianças em conhecimento. É importante não perder chance alguma de problematização, como por exemplo:

1. Se todos quiserem se sentar juntos em uma mesma mesa na hora do lanche, pergunte: quantas são as crianças? Qual o número de cadeiras em cada mesa? Como distribuir de modo que ninguém fique de fora?
2. Nos lanches coletivos, em que a merenda é socializada com a turma, pense com eles como dividir os salgados e os doces para que todos provem um pouquinho de tudo.
3. Em aulas de culinária, proponha desafios: se determinada receita dá para 5 pessoas, quantas devemos fazer para que 35 comam? Como se calcula a quantidade de ingredientes nesse caso? E se fizermos a receita para apenas uma pessoa? Lembre-se sempre de pedir o registro das hipóteses e de discutir os procedimentos.

Veja uma descrição de exploração de um problema numérico:

Divida a turma em duplas e apresente o problema: "Paulo tinha 27 figurinhas em seu álbum. Ontem, colou 12. Quantas figurinhas Paulo tem?" Cada dupla deve discutir as possibilidades de resolução que serão utilizadas. Circule pela sala e verifique os procedimentos empregados. Nesse momento, não intervenha ou dê pistas sobre como resolver. Caso a turma apresente dificuldades, intervenha perguntando: o que aconteceu com as figurinhas? Peça que registrem sua resolução. Isso facilita a organização das ideias e permite que cada um tenha mais clareza do que é solicitado. Proponha que as crianças que usaram diferentes procedimentos troquem de duplas e expliquem para o colega como resolveram. Incentive-as a comparar as estratégias, e não apenas o resultado final. Peça que três alunos expliquem os procedimentos utilizados para o restante da classe (o ideal é que pelo menos um utilize a contagem). Por exemplo: o que contou se perdeu e chegou a 39. O segundo contou 12 vezes a partir do 27 e chegou a 38. O último apresentou a seguinte resolução:



Questione: qual foi o caminho utilizado? Por que você resolveu assim? Outros estudantes que fizeram da mesma forma podem ajudar a explicar. Proponha uma reflexão sobre os resultados obtidos com base no uso da contagem e da decomposição. Pergunte: as soluções para esse problema estão certas?

O papel da resolução de problemas

Um dos maiores motivos para o estudo da matemática na escola é desenvolver a habilidade de resolver problemas. Por isso acreditamos que a resolução de problemas deva estar presente no ensino de matemática, e em todas as séries escolares.

Para uma criança, assim como para um adulto, um problema é toda situação que ela enfrenta e para a qual não encontra solução imediata que lhe permita ligar os dados de partida ao objetivo a atingir. A noção de problema comporta a ideia de novidade, de algo nunca feito, de algo ainda não compreendido.

Dessa forma a primeira característica da abordagem de Resolução de Problemas que propomos é considerar como problema toda situação que permita algum questionamento ou investigação.

Essas situações-problema podem ser atividades planejadas, jogos, busca e seleção de informações, resolução de problemas diversos que permitam o desafio, ou seja, desencadeiem na criança a necessidade de buscar uma solução com os recursos de que ela dispõe no momento.

Como professores, devemos observar que a resolução de problemas na Educação Infantil segue caminhos diferentes daqueles mais formais esperados na abordagem tradicional da matemática nas séries mais avançadas. Nessa faixa etária, as crianças têm, portanto, que coordenar ao mesmo tempo várias tarefas. É necessário elaborar um ou vários processos de resolução realizando, por exemplo, simulações, fazendo tentativas, formulando hipóteses, procurando resolver problemas mais simples para, depois, comparar os seus resultados com o objetivo de alcançar e controlar assim a evolução dos seus processos. A ênfase está mais no desenvolvimento de formas de pensar e de inteligências do que nos conceitos aritméticos.

Essa perspectiva de Resolução de Problemas tem como características ampliar o conceito de problema e, como conseqüência, saber problematizar. As perguntas formuladas dependem dos objetivos a serem alcançados. Isto pode parecer óbvio, mas é comum encontrarmos a concepção de que problematizar significa submeter as crianças a uma lista de perguntas formuladas pelo professor, mas sem que se tenha clareza do que se está buscando desenvolver no aluno.

Isto significa que na prática da Resolução de Problemas é essencial o planejamento cuidadoso das atividades e do encaminhamento dos questionamentos.

As problematizações podem estar mais voltadas ao trabalho com números, desenvolvimento da contagem como recurso para quantificar, comparação de quantidades, as ideias das operações e a escrita dos números.

A ausência ou o lugar secundário conferido aos problemas no ensino de matemática para crianças ainda não alfabetizadas tem consequências a longo prazo. Muitas vezes, essas atividades não são abordadas de forma sistemática e nem planejadas a não ser a partir do segundo ou terceiro anos. Para muitos professores destas séries, a resolução de problemas constitui, então, uma tarefa difícil e mal compreendida pelos alunos. As questões que, muitas vezes, os alunos colocam ao professor – *O que é preciso fazer? Está certo? Que conta resolve? É problema de mais? É de vezes?* – traduzem essas dificuldades.

Uma crença bastante difundida é que *Para resolver problemas adequadamente a criança precisa ter conceitos numéricos*. Essa crença é infundada, uma vez que, frequentemente, podemos problematizar situações não numéricas, como jogos, brincadeiras e situações da sala de aula. Lembramos que os problemas com os quais nos deparamos tanto em nosso cotidiano, quanto na própria matemática não são necessariamente numéricos.

Outro motivo para a posição secundária da resolução de problemas na Educação Infantil se esconde no argumento de que *Para resolver problemas as crianças precisam antes ter algum conhecimento sobre operações e sinais matemáticos.*

A maioria dos professores pensa sobre problemas como aplicações de técnicas operatórias, ao invés de um ponto inicial que pode levar a um cálculo. A aritmética não nasce da técnica e sim da capacidade que a criança possui de pensar logicamente.

Assim, em vez de pensarmos sobre problemas como problemas desta ou daquela operação, deveríamos considerá-los como perguntas que as crianças tentam responder pensando por si mesmas. Dessa forma não se exige nada além das capacidades naturais que toda criança tem de se encantar por desafios.

Rever essas concepções é um dos primeiros passos que o educador pode dar para tornar melhor a abordagem de problemas em suas aulas. É também importante dizer que a proposta de resolução de problemas não deve se restringir a uma simples instrução de como se resolve um problema ou determinados tipos de problemas. Não se trata também de considerar a resolução de problemas como um conteúdo isolado dentro do currículo.

Resumindo, acreditamos que a resolução de problemas é uma forma de desenvolver o trabalho em classe. É uma perspectiva metodológica através da qual os alunos são envolvidos em *fazer matemática*, isto é, eles se tornam capazes de formular e resolver por si questões matemáticas e, através da possibilidade de questionar e levantar hipóteses, adquirem, relacionam e aplicam conceitos matemáticos.

Sob esse enfoque, resolver problemas na construção de conceitos matemáticos é um espaço para comunicar ideias, para fazer colocações, investigar relações, adquirir confiança em suas capacidades de aprendizagem. É um momento para desenvolver noções, procedimentos e atitudes frente ao conhecimento matemático. Uma abordagem através de resolução de problemas auxilia os alunos a dar sentido aos conceitos, habilidades e relações que são essenciais no currículo de matemática deste segmento escolar.

Essa mudança de postura exige também que tenhamos um trabalho planejado, constante, e que utilize muitas e variadas fontes de problematização desde aquelas que surgem no cotidiano dos alunos até as propostas mais elaboradas que o professor pode fazer.

Conheçam mais a respeito do desenvolvimento do conceito de números:

- KAMII, C.; LIVINGSTON, S. J. **Desvendando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. Trad. Marta Rabigliolio e Camilo F. Ghorayeb. Campinas: Papirus, 1995.
- DORNELES, B. V. **Escrita e número** – relações iniciais. Porto Alegre: Artmed, 1998.

12º Período Virtual – 01, 02 e 03/06/2012

Atividade 62 – Reflexão e registro das aprendizagens sobre a resolução de problemas

Para realizar o fechamento dessa parte do estudo, vocês devem acessar no *YouTube* o canal http://www.youtube.com/user/revistanovaescola, e procurar pela série “Matemática é D+”. Depois, localizem o vídeo “Detetive de números”.

Assistam ao vídeo e identifiquem no roteiro de observação:

- Como a atividade é organizada pelas professoras?
- Como a resolução de problemas foi utilizada na condução da aula pelas professoras?

- O que vocês aprenderam a respeito da avaliação?
- Quais das características matemáticas do sistema de numeração decimal a atividade desenvolvida aborda?

Finalizada a atividade, publiquem suas respostas no Portfólio Individual, com o título D20_atividade 62, se acharem pertinente.

Atividade 63 - Teoria e Prática - O sistema de numeração decimal e as hipóteses dos alunos

A professora de uma turma de primeiro ano fez um ditado de números. Ela ditou os números 26, 341 e 654. Pode-se ver abaixo a escrita de algumas crianças para cada um dos números:

206 30041 300401 600504 60054 60504

1. Analisem cuidadosamente as escritas. O que conseguem observar?
2. Por que será que essas escritas aparecem dessa forma? Escrevam suas suposições.
3. Leiam o texto a seguir e façam anotações que possam auxiliar a entender melhor a produção dos alunos. Depois da leitura, voltem às suas anotações do item 2. O que vocês já haviam percebido? O que foi ampliado pela leitura?

Para compreender como os alunos pensaram

É comum que, ao ensinar o sistema de numeração decimal na escola, sigamos um roteiro que se inicia nas unidades, passa pelas dezenas, chega às centenas e assim por diante. Mas será que esse ensino tão fragmentado e linear se aproxima da forma como os alunos pensam a respeito da escrita de números e das regras do sistema de numeração decimal?

Que conclusões as crianças tiram sobre os números e sua representação decimal a partir de seu contato cotidiano com a numeração escrita? Que informações elas obtêm:

- Ao escutar os adultos falarem sobre preços e medidas?
- Quando ouvem comparações de preços entre marcas de determinado produto?
- Ao ver outra pessoa recorrer ao calendário para calcular os dias que ainda faltam um aniversário ou passeio?

Lerner e Sadovsky (1996) pesquisaram como crianças de cinco a oito anos se aproximam da compreensão da numeração escrita, especialmente da escrita de números no sistema decimal. Para isto, usaram entrevistas clínicas com duplas de crianças, por meio de questionamentos e atividades de comparação e produção espontânea de escritas numéricas.

No estudo, as pesquisadoras identificaram que, desde cedo, as crianças formulam hipóteses para escrever e ler números maiores do que 10. Para tanto, elas fazem uso da quantidade e da posição dos algarismos visando comparar números ou apoiam-se na vivência anterior com dezenas, centenas e unidades de milhar para escrever outros números, ou baseiam-se na numeração falada para elaborar considerações a respeito da numeração escrita.

Lerner e Sadovsky chegaram à conclusão de que perceber regularidades no sistema de numeração é uma condição necessária para compreender suas regras e, neste processo, as crianças criam estratégias que estão diretamente ligadas à convivência com o próprio sistema.

Elas também identificaram que a apropriação da escrita convencional dos números pelas crianças não segue a ordem da série numérica. Para compreender o sistema e fazer suas escritas, as crianças primeiro manipulam a escrita de números com zeros – dezenas, centenas, unidades de milhar –, e só depois, elaboram a escrita dos números posicionados nos intervalos entre eles.

A ESCRITA DE NÚMEROS E SUA RELAÇÃO COM A FALA

Observem esse diálogo entre uma professora e uma aluna de 6 anos:

Professora (P): – Didi (D), você pode escrever 61?

D: – Não, só 60 (escreve sessenta).

P: – Mas se você sabe escrever 60, não consegue escrever sessenta e um?

Didi pensa um pouco e escreve 601.

P: – Por que você acha que sessenta e um é escrito assim?

– Porque se escreve assim, ué. Depois é só fazer: 602 (sessenta e dois), 603 (sessenta e três), 604 (sessenta e quatro). Eu sei agora todos!

D: - Porque se escreve assim, ué.Depois é só fazer: 602 (sessenta e dois), 603 (sessenta e três), 604 (sessenta e quatro). Eu sei agora todos!

Agora, vejam esse outro diálogo:

P: – Jojo (J), eu ditei quatrocentos e sessenta e um e você escreveu 40061. Pode me explicar como pensou?
J: – Tem o 400 e tem o 61!
P: – Uma colega sua escreveu assim: 461. O que você acha disso?
J: – Não pode, assim é 4 e 61. Esse é dos quatrocentos, tem que ser assim: 40061.

Há na mesma turma, outra criança, que vamos identificar como Nina (N):

P: – Eu ditei quatrocentos e sessenta e um e você escreveu 40000061. Pode me explicar como pensou?
N: – Ué, tem muitos zeros, né? Então, escrevi assim.

Na mesma turma, a professora ainda encontrou as seguintes escritas: 41001 – 410061 – 461001 – 4071 – 400601. Veja as explicações dos alunos na conversa individual.

Para 4071: – Chiiii! Troquei tudo. Posso fazer de novo? – e faz assim: 4061.
– Tem que ter um zero, né? Porque é dos quatrocentos.
Para 410061: – É quatro, cem, sessenta e um (parece ter a mesma hipótese de quem escreveu 40061, só que explicita o 100).
Para 461001: – Tem que ter o 100. Eu acho que é assim.

Um aspecto que chama a atenção refere-se ao modo como o zero é empregado em seus registros e as argumentações elaboradas para justificar suas escritas. Mesmo desconhecendo as regras do sistema de numeração decimal, há crianças que mencionam o zero como um marcador de posição, e relata as hipóteses que elaboram a partir de sua interação com esses números relacionada à forma como falam. Parece mesmo que as crianças "escrevem como falam". Além disso, misturam os símbolos que já conhecem e procuram fazê-los corresponder com a ordenação dos termos na numeração falada. Vejamos mais exemplos, novamente a partir de um ditado de números:

- Tetê escreve 6 para o 100 e explica:

– Olha, quando se fala cem,
começa com cê, então é esse o 100.

- Bibi escreveu 209, quando a professora ditou 29. Ela justifica:

– Olha vinte e nove, fala bem
rápido que dá vinte e nove.

Lerner e Sadovsky afirmam que a hipótese segundo a qual a escrita numérica é o resultado de uma correspondência com a numeração falada conduz as crianças a elaborarem notações não convencionais, porque, ao se sentirem em conflito diante do número que escreveram, elas reagem com perplexidade e insatisfação. Esse incômodo as leva a efetuar correções, procurando "encurtar" a escrita, ou interpretá-la atribuindo-lhe um valor maior. No entanto, essas correções somente são possíveis depois da escrita dos números. Isto é, a escrita inicial entra em contradição com as hipóteses vinculadas à quantidade de algarismos das notações numéricas. Tomar consciência desse conflito e elaborar ferramentas para superá-lo parecem passos necessários para progredir até a notação convencional. A forma de fazer isso se relaciona diretamente com a didática em sala de aula.

Ao finalizarem as propostas, publiquem suas respostas no Portfólio Individual, com o título D20_Atividade 63.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 63, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Conheçam mais

- NOGUEIRA, C. M. I.; BARBOSA, M. R. F. As crianças, os números do cotidiano e os números da escola. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 129-142, 2008. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID178/v13_n2_a2008.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2011.1

- Acessem o canal: http://www.youtube.com/user/revistanovaescola, e procurem pela série Matemática é D+, depois localizem o vídeo "Escrevendo números grandes". Esse vídeo mostra uma professora desenvolvendo atividades a partir das hipóteses de escrita dos seus alunos para números de dois ou mais dígitos (Acesso: dia? julho 2011).

Agenda da Sétima Semana

04/06/2012 a 10/06/2012

Talvez um dos maiores desafios para os professores, atualmente, seja atingir todos os alunos em suas salas de aula cada vez mais diversas. Todo professor enfrenta esse dilema porque toda sala de aula contém uma variedade de habilidades e backgrounds de seus alunos.

(VAN DE WALLE, John A. Matemática no ensino fundamental. Por Alegre: Artmed, 2009, 6ª ed. P 84).

Caros alunos!

Chegamos à penúltima semana da D20 – Conteúdos e Didática de Matemática e vamos aproveitar esse período para finalizar os trabalhos do Eixo IV – Números e Operações.

Iniciem as aulas presenciais retomando os conceitos trabalhados nos períodos virtuais anteriores, especialmente, a leitura dos textos indicados. Esclareçam eventuais dúvidas e aproveitem a ajuda dos colegas para relembrar os conceitos apresentados.

Durante esta sétima semana, vocês poderão entregar suas atividades, sem descontos em nota, até domingo, dia 10 de junho de 2012, às 23h55. As atividades entregues, fora do prazo estabelecido, entrarão no período de recuperação de prazos que termina no dia 13 de junho de 2011, às 23h55, e terão suas notas avaliadas com descontos (consultem o Manual do Aluno). Atividades entregues, após esse prazo, não serão avaliadas. Por isto, aconselhamos que não deixem para postar suas atividades de última hora.

Lembrem-se de que as atividades presenciais deverão ser publicadas até o final da aula e poderão ser aprimoradas ao longo da semana, se houver necessidade, e que o *Fórum 01 – Esclarecendo as dúvidas*, continua aberto para o esclarecimento de dúvidas.

Observem abaixo as atividades programadas para a semana:

13ª Aula Presencial – 04/06/2012 – 2ª feira

Atividade 64 – Teoria e Prática – Como os alunos comparam números maiores que 10.

Atividade 65 – Leitura do texto 16 – "Organizar o ensino para que aprendizagem aconteça".

Vídeo - Assistir ao Vídeo 06 - Números e Operações: língua portuguesa e estratégias pessoais.

Atividade 66 – Leitura do texto 17 – "Operações".

Vídeo - Assistir ao Vídeo 06 - Números e Operações: língua portuguesa e estratégias pessoais.

13º Período Virtual – 05 e 06/06/2012 – 3ª e 4ª feira

Atividade 67 – Teoria e Prática – Sobre as técnicas operatórias – Adição.

Atividade 68 – Teoria e Prática – Sobre as técnicas operatórias – Subtração.

Atividade 69 – Teoria e Prática – Sobre as técnicas operatórias – multiplicação.

14ª Aula Presencial – 07/06/2012 – 5ª feira - 5ª feira - Feriado

14º Período Virtual – 08, 09 e 10/06/2012 – 6ª feira, sábado e domingo

Atividade 70 – Teoria e Prática – Sobre as técnicas operatórias – divisão.

Atividade 71 - Pesquisa sobre "Números e Operações".

Parada Obrigatória 18 – Uma palavra final sobre os eixos organizadores.

Atividade 72 – Levantamento de questões para revisão.

Qualquer problema, por favor, entrem em contato com seu Orientador de Disciplina.

Boa semana!

Atividade Avaliativa

13ª Aula Presencial – 04/06/2012

Atividade 64 – Teoria e Prática – Como os alunos comparam números maiores que 10

Como os alunos comparam números maiores do que 10

Vimos que, para comparar quantidades, os alunos inicialmente podem valer-se da correspondência 1 a 1, podem analisar a posição que ele ocupa na sequência numérica ou mesmo entender que um número é maior do que outro porque contém mais unidades. É possível fazer isso por uma característica dos números naturais: a ordenação. O que significa que, dado um número natural qualquer, é sempre possível encontrar um que seja maior que ele.

Em se tratando especificamente dos números maiores do que 20, é comum encontrarmos atividades que pedem aos alunos para organizar números em ordem crescente ou decrescente. Mas como será que os alunos pensam para realizar essa tarefa? Será que eles dependem apenas do conhecimento da posição do número na sequência?

Para comparar matematicamente 134 com 234, é preciso que os alunos entendam que há em 234 uma centena a mais do que em 134, ou que 234 contém 100 unidades a mais que 134. Mas será esse o único argumento dos alunos para comparar quantidades e então ordená-las? Vejamos isso, olhando como pensam os alunos:

Uma professora de segundo ano pediu aos seus alunos que trouxessem de casa a idade da pessoa mais velha da família escrita em um pedaço de papel. Em aula, ela reuniu seus alunos em grupos de 4 e propôs que eles ordenassem as idades da menor para a maior, justificando suas escolhas. Vejam as explicações para a ordenação anotadas pela professora, de três dos grupos:

1º Grupo - As idades eram: 70 – 73 – 75 – 88.

P: *– Vocês descobriram qual é a maior idade de todas?*

Caca: *– É 88.*

P: *– Como vocês decidiram?*

C: *– Porque o 7 é menor do que o 8.*

P: *(Acrescentei o número 719) – E agora?*

Bel: *– Ele é o maior porque tem três números e o 88 só tem dois.*

Fifi: – *Ele é o setenta, dezenove.*
Bel: – *É setecentos e dezenove.*
Fifi: – *Não pode ser... Está faltando um zero.*
P: *(entreguei um papel a ele) – Então, anota o número como você acha que é.*

A aluna Fifi marcou 7019.

2º Grupo - As idades eram: 75 – 83 – 92 – 100.

P: – *Vocês descobriram qual é a maior idade de todas?*

Gil: – *O 75 é o menor, porque ele começa com 7 e os outros números são maiores que o 7.*

P: – *E o maior?*

Gil: – *O maior número é o 100, ele tem três números e ele vale mais que todos.*

Pepe: – *Ele tem o 10 na frente.*

Tutu: – *Apareceu número da família do 70, 80 e 90.*

3º Grupo - As idades eram: 74 – 76 – 81 – 92.

P: – *Vocês descobriram qual é a maior idade de todas?*

Lili: – *É o 92.*

Nana: – *Não! É o 76 porque tem 7 e 6.*

Lili: – *Mas 92 tem o 9 e o 2! É maior!*

Nana: – *Eu acho que é o 76 porque o 6 é maior que o 2.*

Lili: – *Mas a gente tem que olhar o primeiro número.*

P: *(Acrescentei o número 421) – E agora?*

Ali: – *Esse é maior porque tem 3 números.*

Em outra situação, uma professora pediu aos alunos que comparassem 3435 e 3035 justificando suas respostas. Observe algumas das justificativas:

Cla: – *Primeiro eu vejo qual tem mais números, qual tiver eu já fico desconfiado, então eu vejo o primeiro ou o segundo e pronto.*

Ju: – *Acho que é 3435 o maior porque ele vem depois quando a gente fala, e porque eles são da mesma ordem do 3000... O mais baixo não tem o 400.*

Vic: – *O primeiro é maior porque a centena é maior.*

Car: – Porque tem 40 centenas a mais.

Jo: – Porque 435 é maior que 35.

Lendo as justificativas apresentadas é possível perceber que há hipóteses dos alunos sobre a comparação de quantidades. Releiam os diálogos, em pequenos grupos e:

a. Procurem listar as hipóteses das crianças para justificar a comparação de quantidades. Anotem.

b. Leiam o texto a seguir e vejam se sua interpretação das respostas dos alunos estão corretas, se podem ser modificadas ou complementadas.

Os conhecimentos que os alunos elaboram a respeito da comparação de números maiores do que 10

Mesmo que ainda não conheçam as regras de agrupamentos e trocas relacionadas ao sistema de numeração decimal, pesquisas como as de Lerner e Sadovsky (1996) indicam que os alunos percebem que a posição do algarismo no número cumpre um papel importante na comparação de quantidades, isto é, sabem que o valor de um algarismo na escrita depende do lugar em que está localizado, em relação aos outros algarismos. Devido a essas pesquisas, hoje sabemos que os alunos conseguem indicar qual é o maior número entre dois ou mais números, ainda sem conhecer as regras do sistema de numeração decimal. Para isso, são elaboradas hipóteses de comparação.

Quanto maior é a quantidade de algarismos de um número, maior é o número.

Ao comparar dois ou mais números maiores do que 10, observam a quantidade de algarismos que são usados na escrita de cada um e consideram que é maior aquele com mais algarismos. Por exemplo, podem afirmar que 421 é maior que 92 porque *tem mais números*.

Usam a posição dos algarismos na comparação ou "o primeiro é quem manda"

Quando se deparam com números escritos que tenham a mesma quantidade de algarismos, os argumentos usados para justificar qual deles é o maior ou representam a maior quantidade ou se baseiam no primeiro algarismo. Por exemplo, ao comparar 72 e 91, dizem que 91 é maior porque o 9 é maior que o 7. A essa hipótese chamamos "o primeiro é quem manda".

Tudo indica que, para quem aprende números, a posição dos algarismos é determinada pela função deles no sistema numeração (por exemplo: que 91 é maior que 19 por que o 1 vem primeiro). Assim, as crianças percebem que além da quantidade de algarismos, a magnitude do número é outra característica específica dos sistemas posicionais. Porém, não percebem, ainda, que o “primeiro é quem manda” porque representa agrupamentos de 10.

Publiquem suas respostas no **Portfólio de Grupo**, com o título D20_Atividade 64.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 64, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Conheçam mais

Sugerimos a leitura de duas obras que permitirão a vocês aprofundarem a compreensão sobre como as crianças aprendem o sistema de numeração decimal:

- LERNER, D.; SADOVSKY, P. **O sistema de numeração: um problema didático**. In: PARRA, C.; SAIZ, I. Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 1996.
- PANIZZA, M. (Org.). **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e propostas**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

Para assistir na rede:

- Acessem www.youtube.com e procurem pelo vídeo *Detetive de números*. Esse vídeo foi produzido para a série “Matemática é D+”, pela *Fundação Victor Civitta* e mostra uma professora desenvolvendo atividades que propiciam aos alunos conhecimento da sequência numérica e comparação de quantidades (Acesso em: jul. 2011).

Atividade 65 – Leitura do texto 16 – “Organizar o ensino para que a aprendizagem aconteça”

Em pequenos grupos, leiam e discutam o texto 16 - *“Organizar o ensino para que a aprendizagem aconteça”.* Observem se já utilizaram em sua prática docente algumas das propostas apresentadas e compartilhem com os colegas os resultados obtidos.

O texto encontra-se disponibilizado também na Ferramenta Leituras.

Vamos ao texto:

“Organizar o ensino para que a aprendizagem aconteça”

Há várias atividades que você pode fazer para que os alunos compreendam o sistema de numeração decimal. Algumas já mencionamos anteriormente. O importante é que ao explorar o sistema de numeração decimal sejam feitas propostas em torno de quatro eixos, quais sejam, ler números, produzir escritas numéricas, comparar quantidades e operar com o sistema.

Para a produção de escritas numéricas há várias propostas possíveis tais como: construir jogos de trilha, organizar agendas de telefone ou aniversário, fazer ditado de números e comparar as diferentes escritas que aparecem.

Estimativas também são uma ótima forma de explorar a produção de escritas numéricas. Organize um espaço na sala de aula para que seja possível colocar semanalmente propostas de estimativa. Deixe uma carteira sobre a qual você coloca um pote com tampinhas, ou um vaso com bolinhas de gude, um copo com grãos de feijão etc. Deixe ainda uma caixa com papéis cortados e lápis ou caneta coloridos. Coloque na parede um papel sobre o qual os alunos possam colar suas estimativas.

A proposta é que as crianças estimem a quantidade de objetos que há no recipiente, registrem a quantidade estimada no papel e colem no cartaz:

Depois de alguns dias vocês contam os objetos, analisam a estimativa e as escritas, podendo reescrever aquelas que ainda não estiverem na forma convencional.

Fichas sobrepostas

Este material é sugerido a partir do segundo ano do ensino fundamental e tem como objetivo principal trabalhar a relação entre a escrita de um número no Sistema de Numeração Decimal e sua decomposição nas ordens do sistema. Trata-se de um conjunto de fichas que permitem escrever os números de 0 a 9999. Assim, para representar o número 2471, utilizamos as fichas:

2	0	0	0

4	0	0

7	0

1

Que devem ser sobrepostas para formar o número desejado:

2	4	7	1

As fichas permitem a percepção das diversas composições deste número.

$2471 = 2000 + 400 + 70 + 1$ $2471 = 2400 + 71$

$2471 = 2070 + 401$ $2471 = 2001 + 470$

$2471 = 2000 + 470 + 1$

Cada série trabalha com uma parte das fichas de acordo com a ordem numérica mais adequada aos alunos. Assim, para o 2º ano as atividades utilizam apenas as fichas até centenas, enquanto as séries superiores usam as fichas com unidades de milhar.

O entendimento do sistema decimal posicional está diretamente ligado à relação de ordem. Por isto é importante propor atividades centradas na comparação, vinculadas à ordenação do sistema. Alguns exemplos que podem melhorar o entendimento dessas relações são:

- Simulação de uma loja para vender balas, em pacotes de diferentes quantidades. Ao sugerir que as crianças decidam qual o preço de cada tipo de pacote, estarão fazendo comparações em conjunto com os colegas, notações, comparam as divergências, argumentam e discutem as ideias, orientadas por uma lógica. Assim os critérios de comparação podem não ser colocados imediatamente em ação por todas as crianças, pois algumas realizarão com maior ou menor esforço o ordenamento, outras ordenam parcialmente alguns números, e as demais se limitam a copiar a que os outros colegas fizeram. Todos nesta atividade se interagem.
- Comparação de suas idades, de preços, datas, medidas e outras.
- Constituição de uma lista de preços, criação de notas fiscais, catalogação de mercadorias, entre outras.

Através de experiências semelhantes, é possível levar as crianças a considerarem a relevância da relação de ordem numérica. As atividades desenvolvidas produzem efeito no sentido de modificar a escrita, ou a interpretação originalmente realizada.

Ainda na comparação e ordenação é possível propor jogos como o que apresentamos a seguir.

Papa tudo

Organização da classe: grupos de dois a quatro alunos.

Recursos necessários: um jogo de 40 cartas, com cartas do 11 ao 50.

Metas: conseguir o maior número de cartas no final do jogo.

Regras:

1. Todas as cartas são distribuídas aos jogadores.
2. Sem olhar, cada jogador forma uma pilha com as suas cartas, viradas para baixo, na sua frente.
3. A um sinal combinado, os dois jogadores simultaneamente viram as primeiras cartas de suas respectivas pilhas. O jogador que virar a carta maior leva as duas.
4. Se houver empate, essa situação chama-se batalha. Cada jogador vira a próxima carta da pilha e quem tirar a carta mais alta ganha as quatro acumuladas.
5. O jogador que tiver o maior número de cartas no final do jogo é o vencedor.

Nesse jogo as crianças terão que utilizar diferentes critérios para comparação dos números e então decidir qual é o maior. E é na busca da fundamentação desses critérios que elas compreenderão mais e mais a organização do sistema.

O uso de jogos

Os jogos atuam como um recurso bastante interessante para a exploração de conceitos matemáticos e podem aparecer para introduzir um tema, para propiciar um contexto de resolução de problemas ou para retomar algum conceito já explorado.

Os jogos são entendidos nesta proposta de ensino como situações comparadas a problemas, pois exigem soluções vivas, originais e rápidas. Enquanto jogam os alunos são solicitados constantemente a planejar na busca por melhores jogadas e a utilizar de conhecimentos adquiridos anteriormente. Nesse processo podem ser também adquiridos novos conhecimentos, habilidades e atitudes. Investigação, tentativa e erro, levantamento e checagem de hipóteses são algumas das habilidades de raciocínio lógico que estão envolvidas no processo de jogar.

Dentre todos os jogos que podemos utilizar, sugerimos a escolha daqueles que possuem as seguintes características:

- o jogo deve ser para dois ou mais jogadores, sendo, portanto, uma atividade que os alunos realizam juntos;
- o jogo tem um objetivo a ser alcançado pelos jogadores, ou seja, ao final, deve haver um vencedor;
- a violação das regras representa uma falta;
- havendo o desejo de fazer alterações, isso deve ser discutido com todo o grupo e, no caso de concordância geral, podem ser feitas alterações nas regras que geram um novo jogo;
- no jogo deve haver a possibilidade de usar estratégias, estabelecer planos, executar jogadas e avaliar a eficácia desses elementos nos resultados obtidos.

Da mesma forma podemos utilizar as brincadeiras de tradição oral (amarelinha, corda, bolinha de gude, pegador, salto em distância, roda etc) e outras comuns entre as crianças tais como boliche e bola ao cesto.

Mas brincadeiras e jogos não garantem por si a aprendizagem. É importante que eles sejam feitos mais do que uma vez (sugerimos o mesmo jogo ou brincadeira repetidos semanalmente por três ou quatro semanas). Além disso, é importante propor problemas e fazer registros. Tomemos como exemplo o jogo Papa Tudo e vejamos algumas explorações possíveis:

- Após a realização do jogo você pode pedir aos seus alunos que façam um desenho sobre o jogo, tentando mostrar onde foi o jogo, quem participou, qual material foi utilizado etc. Em roda, cada um trará o seu registro e você pode propor uma discussão sobre como cada um registrou. Analisem semelhanças e diferenças entre os desenhos etc.

Depois que os seus alunos jogaram pela segunda ou terceira vez, proponha um texto sobre o jogo, que pode ser sobre as regras do jogo ou como foi o jogo na sala ou o que aprendeu ou o que foi difícil. É muito importante que em um outro momento antes de propor o jogo novamente o professor utilize o texto para relembrar como o jogo é realizado. Por isso, cada criança deve ter uma cópia do texto que ajudou a elaborar, que será lido antes de jogarem.

Também é possível fazer problemas:

- Em uma sala quando as crianças estavam jogando, uma dupla comparava as cartas com os números 12 e 21. Qual é a maior carta?
- Outra dupla comparava as cartas 23 e 32. A criança que tinha a carta de número 23 disse que a sua carta era a maior. Você concorda? Por quê?
- Se você tivesse que ajudar uma dupla a descobrir qual o maior número entre 25 e 28, que dica você daria? E entre 13 e 31?
- João e Pedro enquanto jogavam Batalha, fizeram o registro de suas jogadas em uma tabela, veja como ficou o registro após cinco rodadas:

Rodada	João	Pedro	Maior número
1ª	25	18	
2ª	32	48	
3ª	43	34	
4ª	13	31	
5ª	19	49	

Quem venceu o jogo depois de 5 rodadas?

Conheçam mais sobre jogos na educação infantil

- Muniz, C. **Brincar e jogar**: enlaces teóricos e metodológicos. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

Para ler com os alunos:

- Mott, O. B. **A revolta dos números**. São Paulo: Paulinas, 2000.
- Rocha, R. **Uma história com mil e um macacos**. São Paulo: Salamandra, 2009.
- Shin, J. Y. **O sonho de Dam-Dam e do Sr. Gom-Gom**. São Paulo: Callis, 2010.
- Teixeira, M. R. **Matemática em mil e uma histórias**: O valor de cada um – os algarismos e o valor posicional. São Paulo: FTD, 2006.
- Teixeira, M. R. **Matemática em mil e uma históricas**: Contando com outros povos. São Paulo: FTD, 2006.

Material Dourado e Quadro de ordens

Este é um material bastante conhecido pelos professores e tem como objetivo, a partir do segundo ano do ensino fundamental, auxiliar a representação e compreensão dos característicos agrupamentos de 10 em 10.

1 cubinho representa uma unidade – 1

1 barra representa uma dezena – 10

1 placa representa uma centena - 100

Os números são representados pelo material, por exemplo: 332, no qual se distinguem pela percepção direta as centenas, as dezenas e as unidades.

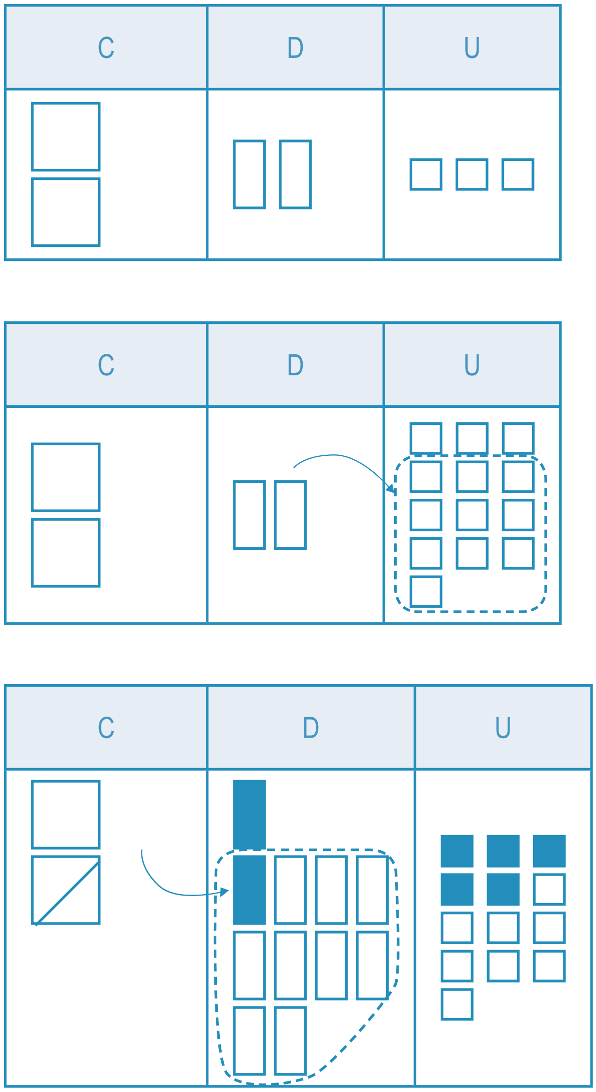
No entanto, o Material Dourado, não enfatiza o valor posicional da escrita uma vez que para representar 332 o material pode se organizado de qualquer forma, como no desenho a seguir:

Por isso, associamos a este material uma tabela que chamamos de Quadro de Ordens, no qual se registram com algarismos, ou com o material, as quantidades em cada ordem do SND. Assim, no Quadro, o valor 332 fica registrado como:

Centenas C	Dezenas D	Unidades U
3	3	2

Este quadro pode ser utilizado em diferentes momentos, sempre que houver a necessidade da escrita e interpretação dos valores dos algarismos de um número, ou para realizar operações. Vejam:

✸ Com desenho do material



✸ Com Números

C	D	U
2	2	3

C	D	U
2	$^{1}\cancel{2}$	$^{13}\cancel{3}$
	2	5

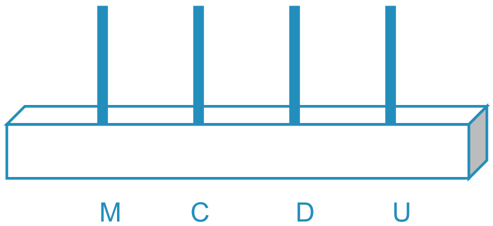
C	D	U
$^{1}\cancel{2}$	$^{11}\cancel{2}$	$^{13}\cancel{3}$
	2	5
1	9	8

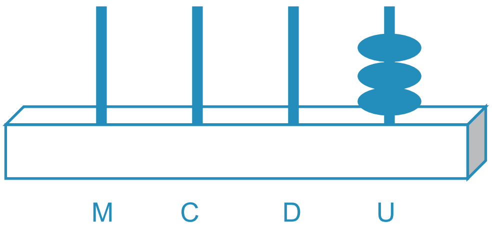
Esses dois materiais serão usados para introduzir os algoritmos formais de adição, subtração, multiplicação e divisão, em diferentes séries, mas sempre depois que os alunos desenvolveram seus próprios procedimentos de cálculo, entenderam o significado de cada operação e compreenderam a estrutura de composição e decomposição dos números nas ordens do SND.

Ábaco de pinos

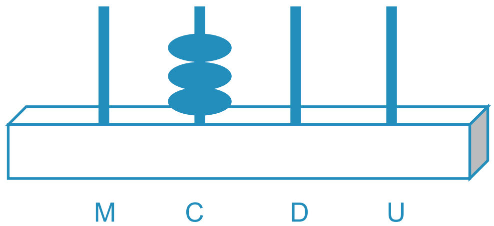
O ábaco é a mais antiga máquina de calcular construída pelo homem. Conhecido desde a Antiguidade, pelos Egípcios, Chineses e Etruscos, era formado por estacas fixas verticalmente no solo ou em uma base de madeira. Em cada estaca eram colocados pedaços de ossos ou de metal, pedras, conchas para representar quantidades. O valor de cada peça dependia da estaca onde era colocado.

Nas aulas de Matemática o mais usual é o ábaco composto de pinos nos quais são colocadas argolas ou contas, sendo que o valor depende do pino onde as contas são colocadas. Da direita para a esquerda, os pinos representam as ordens das unidades, dezenas, centenas e unidades de milhar.





3 unidades

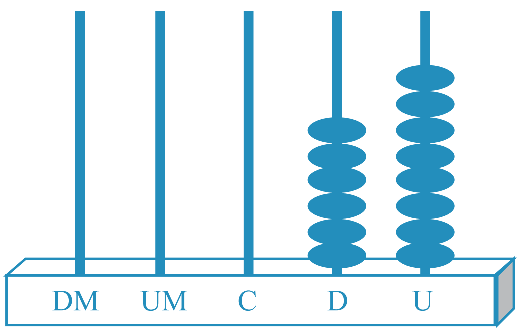


3 centenas = 300 unidades

O ábaco, além de ser um recurso para representar quantidades em um modelo que enfatiza as ordens na escrita de números no Sistema de Numeração Decimal, permite representar cálculos de adição e de subtração. O ábaco reproduz com facilidade os agrupamentos presentes na adição e os recursos necessários em uma subtração, permitindo ao aluno perceber as relações presentes nos cálculos convencionais dessas operações.

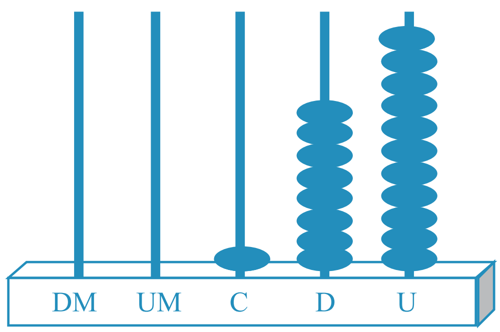
Vejamos o procedimento de **68+123**:

68

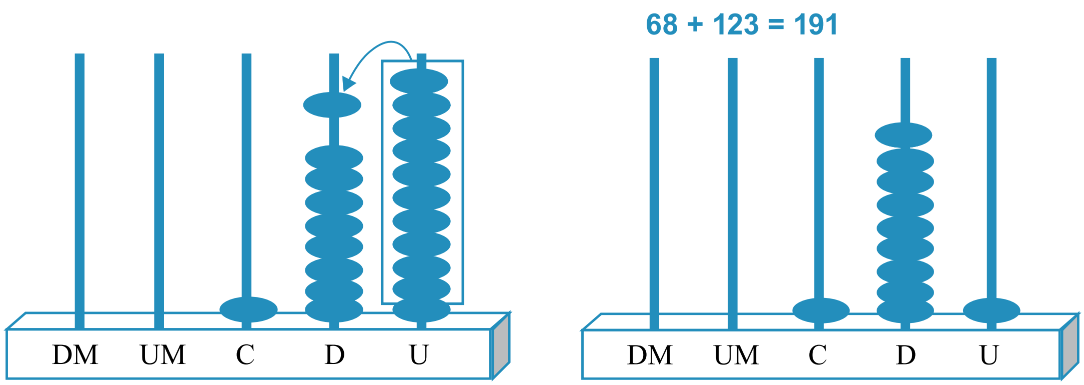


Representamos o primeiro número

68 + 123



Adicionamos as contas do 123



Trocamos 10 por uma dezena, colocando uma conta no pino correspondente.

C	D	U
+1	6^1 2	8 3
1	9	1

Conheçam mais:

Vejam como usar o material dourado e o ábaco nas aulas de Matemática acessando:

- http://www.mathema.com.br/e_fund_a/mat_didat/mat_dourado/_mat_dourado.html
- http://www.mathema.com.br/e_fund_a/mat_didat/abaco/abaco.html

Vídeo - Assistir ao Vídeo 06 - Números e Operações: língua portuguesa e estratégias pessoais.

Assistam ao vídeo 06 – “Números e Operações: língua portuguesa e estratégias pessoais” -, veiculado pela UNIVESP TV, às 20h e/ou às 21h15; disponibilizado também, na Ferramenta Material de Apoio – Pasta Vídeos, ou pelo Portal Acadêmico, link Vídeos.

Este vídeo traz as entrevistas dos professores Nilson Machado e Cristiano Muniz, além da apresentação de atividades relacionando matemática e língua portuguesa em uma escola com o livro “O pirulito do pato” e atividades em outra escola sobre resolução de problemas usando estratégias pessoais de cálculo.

Atividade 66 – Leitura do texto 17 – “Operações”

Ainda em grupos, vamos relembrar alguns conceitos sobre as quatro operações básicas da Matemática – adição, subtração, multiplicação e divisão -, lendo o texto 17 - *“Operações”.*

O texto está disponibilizado também na Ferramenta Leituras.

Operações

Ao realizar operações com números naturais, os alunos ampliam seu conhecimento sobre os números e o sistema de numeração decimal. Por isso, operar com o sistema de numeração decimal a partir de muitas estratégias didáticas e diversas técnicas de cálculo é essencial. As atividades propostas deverão sempre apresentar algum tipo de desafio para o aluno, de modo que a busca de soluções ou explicações levem-no a estabelecer novas relações, refletir sobre as respostas possíveis e os procedimentos que conduziram a elas, a argumentar a favor ou contra as diferentes propostas, validar determinados conhecimentos e rejeitar outros. A abordagem das operações está apoiada em alguns pontos centrais, em que os alunos:

- aprendem mais sobre números a partir das operações e vice-versa, por isso não faz sentido que primeiro sejam esgotados aspectos numéricos para então focar as operações, mas ao contrário, trabalhados simultaneamente, eles permitirão uma aprendizagem mais significativa dos conceitos de números e operações, especialmente no que se refere à compreensão das técnicas operatórias;
- precisam de tempo para aprender as operações. Por isso, elas serão abordadas em todas as séries ao longo do ano, evitando assim problemas que, normalmente, vemos no ensino tradicional em que um aluno aprende divisão no final da segunda série e só vai retomar esse assunto de novo ao final da terceira série. Ocorre, então, que a distância entre um ano e outro faz com que a maioria tenha que recomeçar como se nada tivesse sido feito antes;
- apreendem melhor uma operação quando ela está em relação com outra. Assim, aprendem a adição porque ela pode ser comparada com a subtração e a multiplicação. Por isso também, elas aparecerão juntas, com enfoques diferenciados, mas sempre sendo aprimoradas, discutidas, revistas.
- não devem ser dependentes de uma única estratégia de cálculo, por isso é importante apresentar os algoritmos convencionais, mas também dar atenção ao cálculo mental, às formas pessoais dos alunos fazerem suas contas, às estimativas e mesmo ao uso da calculadora;
- aprendem as operações porque compreendem os significados que cada uma delas tem.

.Outro cuidado é garantir que os alunos adquiram um repertório básico para o desenvolvimento do cálculo. Evidentemente, a aprendizagem de um repertório de cálculo não se dá pela simples memorização de fatos de uma dada operação, mas sim pela realização de um trabalho que envolve a construção, a organização e, como consequência, a memorização compreensiva desses fatos. Por isso sugerimos o trabalho com o cálculo mental. Daremos ênfase ao ensino do cálculo mental porque ele:

- influencia na capacidade de resolver problemas;
- aumenta o conhecimento no campo numérico;
- favorece uma melhor relação do aluno com a Matemática, pois é necessário que se tenha concentração, atenção, interesse e reflexão para decidir e eleger; autoconfiança e flexibilidade na busca de soluções ou respostas aproximadas; autonomia para pensar independentemente; interesse e curiosidade por conhecer diferentes estratégias de cálculo;
- desenvolve habilidades de pensamento e atitudes, quais sejam, a capacidade de formular hipóteses, avaliar, conjeturar, prever; a habilidade de realizar cálculos sem uso de lápis e papel; a capacidade para relacionar, comparar, selecionar e dar prioridade a um dos dados frente a outros no momento do cálculo.

Outro ponto a ser considerado é que, para quem aprender as operações, é importante o contato com diferentes maneiras de calcular e que possam utilizar estratégias pessoais de cálculo, isto é, aquelas criadas pela própria pessoa. Entre outras coisas, as várias formas de calcular constituem um bom recurso para controlar os resultados obtidos. Além disso, possibilitar que os alunos tenham acesso a diferentes formas de calcular, seguindo várias propostas, é mais coerente com o que acontece no dia a dia. Apresentamos a seguir algumas orientações específicas para cada uma das operações.

Conheça mais sobre o cálculo mental na escola:

- Parra, C. Cálculo mental na escola primária. In: PARRA, C. Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 186-235.

Diferentes ideias nas operações.

Quando consideramos o ensino das operações na escola básica é importante destacar o papel que têm os diferentes significados ou conceitos envolvidos em cada uma doas operações. Isso porque, da mesma forma que o sistema de numeração decimal, as ideias das operações são um apoio para a compreensão das técnicas operatórias convencionais, bem como para a resolução de problemas. Vejamos algumas das ideias envolvidas em cada operação:

Adição:

- Ideia de juntar: – Pedro tem 6 soldados de brinquedo e Juliano tem 4. Quantos soldados de brinquedo os meninos têm juntos?
- Ideia de acrescentar: – Pedro tem 6 soldados de brinquedo. Se ele ganhar 4 soldados novos em seu aniversário, com quantos ele ficará?

Subtração:

- Ideia de retirar ou subtrair: – Dos 6 soldados de brinquedo que Pedro possuía, ele deu 4 para seu irmão. Quantos soldados ele tem agora para brincar?
- Ideia de completar ou aditiva: – Pedro possui 6 soldados de brinquedo. Quantos faltam para completar a coleção de 10 soldados?

É importante ficar atento aos processos de resolução de problemas que envolvem a ideia de completar na subtração, uma vez que é possível calcular 10 – 6 = 4 ou, como é mais comum, 6 + 4 = 10. Isso ocorre porque que as situações aditivas e subtrativas estão muito relacionadas umas com as outras. Há interessantes estudos a esse respeito que podem ser encontrados nas pesquisas relacionadas à didática da matemática (veja indicações de leitura no Conheça mais).

- Ideia de comparar: – Pedro possui 6 soldados de brinquedo e Juliano 4. Quantos soldados Juliano tem a menos que Pedro? Ou, quantos soldados Pedro tem a mais que Juliano? Ou, ainda, qual a diferença entre o número de soldados de Pedro e de Juliano?

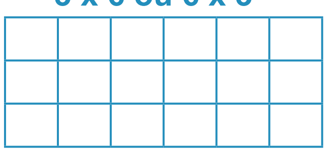
Multiplicação:

- Ideia de adição de parcelas iguais ou soma iterada: – Cláudia ganhou 3 coleções com 6 adesivos em cada uma. Quantos adesivos Cláudia tem?

Podemos dizer que Cláudia tem 6+6+6 adesivos ou 3 x 6 usando a essa escrita como forma reduzida da escrita aditiva.

A adição de parcelas iguais pode ser representada também por meio de da organização retangular, que favorece a compreensão das propriedades comutativa e distributiva da multiplicação, e se relaciona, mais tarde, com o cálculo de área:

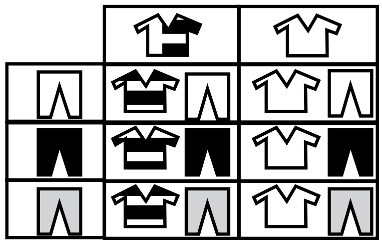
3 x 6 ou 6 x 3



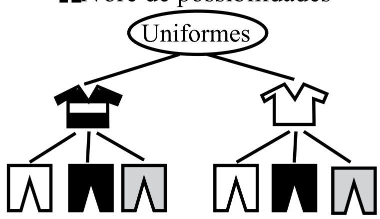
- Ideia combinatória: – Claúdia está escolhendo o uniforme para o time de futebol de sua turma. Ela tem 2 tipos de camisetas (listrada e lisa) e 3 cores de bermuda (azul, verde e vermelha). Quantas são as combinações entre camisetas e bermuda que Claúdia pode fazer?

Como forma organizada de contar e apresentar as possíveis combinações, é possível construir uma tabela multiplicativa ou uma árvore de possibilidades:

Tabela de dupla entrada



Árvore de possibilidades



- Ideia de proporcionalidade: – André quer comprar 5 pacotes de figurinha para sua coleção. Sabendo que o pacote com 4 figurinhas custa R$ 2,00, quanto André vai gastar se conseguir comprar somente a quantidade desejada? (Se um pacote custa R$ 2,00, então 5 pacotes custarão R$ 10,00.)

Divisão:

- Ideia de repartição ou distribuição equitativa: – Pedro tem 24 soldados de brinquedo para guardar igualmente em 6 caixas. Quantos soldados serão guardadas em cada caixa?

- Ideia de medida (quanto cabe em?.): – Pedro quer guardar seus 24 soldados de brinquedo em caixas com 4 soldados em cada uma. De quantas caixas Pedro precisará? (a ideia é verificar quantas vezes 4 cabe em 24, ou seja, 6 vezes).

FIQUE DE OLHO

- Em relação à multiplicação, é importante não destacar a ideia de que ela sempre faz aumentar porque isso nem sempre é verdade. Observe que, nas multiplicações 8 x 0 = 0 e 8 x 1= 1, os resultados são menores ou iguais a um dos fatores. Na multiplicação 0,5 x 0,3 = 0,15, o resultado é menor que cada um dos fatores.

- Em relação à divisão, é importante não passar a ideia de que ela faz diminuir, porque isso também não é verdade sempre. Por exemplo, observamos que os resultados das divisões 12 ¸ 1 = 12 e 0,4 ¸ 0,2 = 2 são, respectivamente, igual e maior que os termos das divisões.
- Sugerimos que as ideias das operações sejam trabalhadas em situações--problema e jogos ao longo de todas as séries.

Fique de olho nos termos das operações

Em cada uma das operações, os números envolvidos recebem nomes especiais. Veja:

Na adição $^{1}34$ $\underline{+\ 48}$ 82	✸ 34 e 48 são parcelas ✸ 82 é soma ou total
Na subtração 352 $\underline{-\ 128}$ 224	✸ 352 é minuendo ✸ 128 é subtraendo ✸ 224 é diferença ou resto
Na multiplicação 23 $\underline{\text{X } 12}$ 276	✸ 23 e 12 são fatores ✸ 276 é o produto
Na divisão CDU 125 |4 – 12 31 005 DU – 4 1	✸ 125 é dividendo (aquele que está sendo dividido) ✸ 4 é divisor (aquele que divide) ✸ 31 é quociente ou cociente (resultado da divisão) ✸ 1 é resto

Atividade 67 – Teoria e Prática – Sobre as técnicas operatórias – Adição

Ao resolver uma adição, vejam como três crianças fizeram:

$\begin{array}{r} 34 \\ +\ 48 \\ \hline 712 \end{array}$	$30 + 4 + 40 + 8$ $70 + 12$ 82	$\begin{array}{r} {}^{1}34 \\ +\ 48 \\ \hline 8\ 2 \end{array}$
Criança A	Criança B	Criança C

Comparem os três processos.

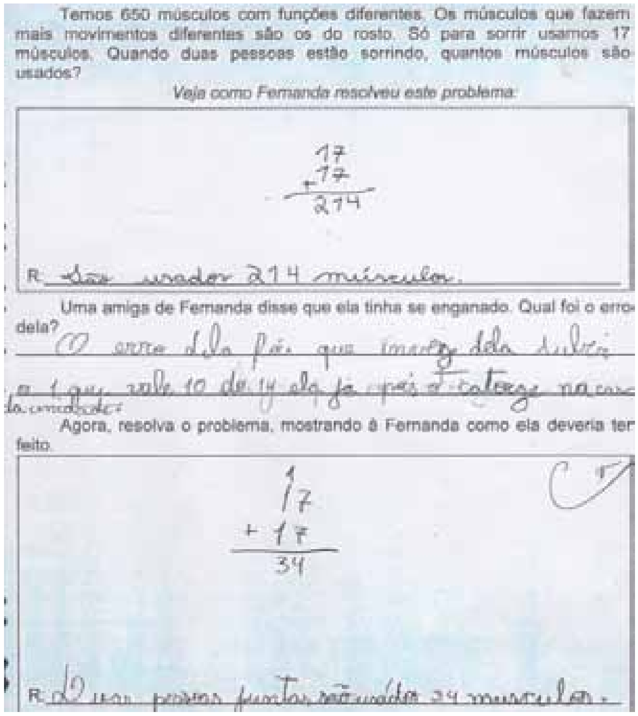
- Vocês conseguem perceber como cada uma das crianças pensou?
- Que tipo de erro a criança A cometeu?
- Entre as estratégias das crianças B e C, qual é a melhor para se fazer adição?

Analisando os processos apresentados, podemos perceber que a *criança A* usou algo bem próximo da técnica operatória convencional ou do algoritmo usual da adição, mas ainda não havia compreendido o “vai um”, isto é, o transporte de uma dezena que estava na posição das unidades para a posição das dezenas. Ela somou as unidades e colocou o 12 abaixo da linha que separa a conta de seu resultado; depois, somou as dezenas e encontrou o resultado apresentado, ou seja, 7 dezenas e 12 unidades.

A segunda criança usou uma decomposição em seu cálculo, separando o 34 em 30 + 4 e o 48 em 40 + 8. Depois, juntou as dezenas com as dezenas e as unidades com as unidades. Finalmente, adicionou os resultados parciais e obteve 82. Repare que a forma pela qual a *criança B* calculou é muito similar àquela que usamos quando não dispomos de lápis e papel, nem calculadora, mas fazemos uso do cálculo mental.

No caso da *criança C*, temos o uso da técnica ou algoritmo usual da adição. Ela fez a conta da direita para a esquerda, juntando as unidades que deram 12, transportando a dezena excedente para a posição das dezenas na conta. Somou todas as dezenas mais uma que foi e obteve 82.

Embora a primeira criança tenha obtido uma resposta que não era a esperada, podemos dizer que todas as três tinham conhecimento sobre como calcular a adição em questão. De fato, embora seja necessário conversar com ela sobre o que ainda falta para chegar ao 82, é melhor cometer um erro como fez a criança A, do que fazer uma técnica operatória sem compreensão. Certamente, devemos explorar e analisar os erros com os alunos como no exemplo mostrado a seguir:



Temos 650 músculos com funções diferentes. Os músculos que fazem mais movimentos diferentes são os do rosto. Só para sorrir usamos 17 músculos. Quando duas pessoas estão sorrindo, quantos músculos são usados?

Veja como Fernanda resolveu este problema:

$$\begin{array}{r} 17 \\ +\,17 \\ \hline 214 \end{array}$$

R. São usados 214 músculos.

Uma amiga de Fernanda disse que ela tinha se enganado. Qual foi o erro dela?

O erro dela foi que em vez dela subir o 1 que vale 10 de 14 ela já pôs a colocar na casa da unidade.

Agora, resolva o problema, mostrando à Fernanda como ela deveria ter feito.

$$\begin{array}{r} {}^{1}\,\,\, \\ 17 \\ +\,17 \\ \hline 34 \end{array}$$

R. Duas pessoas juntas são usados 34 músculos.

imagem fornecida pelos autores.

Com relação à melhor forma de calcular, responder a essa questão exige uma reflexão ainda que breve: em primeiro lugar, esperamos que as crianças terminem o 5º ano sabendo fazer bem as quatro operações, o que significa, entre outras coisas, fazer estimativa da ordem de grandeza do resultado das operações, utilizar os algoritmos convencionais para realizar cálculos quando esse for o procedimento mais prático e possível, decidir-se pelo melhor recurso para calcular (às vezes, a calculadora é o recurso mais útil), e mesmo fazer uso de cálculos aproximados.

Quando abordamos as operações com os alunos, é importante que sejam propostas diferentes situações para que as crianças desenvolvam estratégias diversas de cálculo. Vejamos um pouco mais a respeito da adição:

- Cálculo por estimativas ou por decomposição

Quando vamos ao supermercado e temos de somar o total de uma compra como, por exemplo, 123 + 68, podemos:

a. Arredondar os números envolvidos e obter uma soma aproximada. Neste caso, faríamos: 120 (arredondando 123) mais 70 (arredondando 68). Portanto, 190, que seria um valor aproximado do resultado dessa conta.

b. Utilizar a decomposição decimal dos números. Neste caso, 123 se converteria em 120 + 3 e 68 ficaria 60 + 8. Em seguida, podemos fazer 120 + 60 que dá 180 e a isso adicionar 8+3, que é 11, totalizando 191.

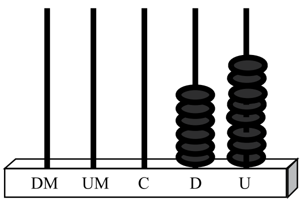
c. Recorrer a outras decomposições. Poderíamos fazer o seguinte:

123 = 100 + 20 + 3

68 = 50 + 10 + 8 , juntando 123 + 68 = 100 + 70 + 21 = 191

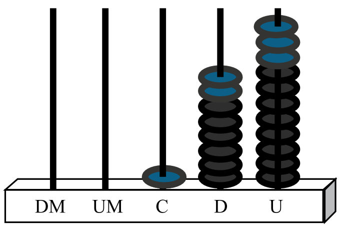
- Usando uma técnica convencional feita com apoio de um material, por exemplo, o ábaco:

1ª ação



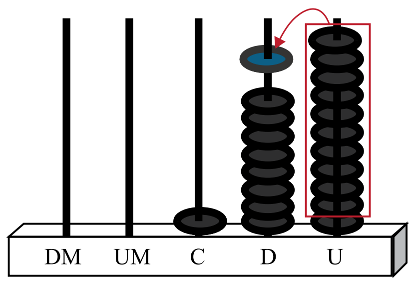
Colocamos 68 no ábaco.

2ª ação



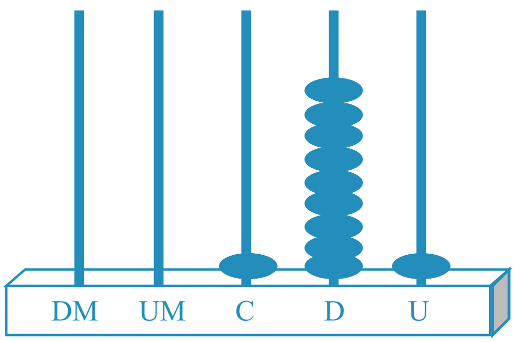
Adicionamos 123.

3ª ação



Trocamos 10 unidades por uma dezena, colocando uma conta no pino correspondente à ordem das dezenas.

Comparando com a técnica convencional, temos:



C	D	U
+1	6^{1} 2	8 3
1	9	1

A escolha da estratégia mais adequada depende da situação. No caso do supermercado, se quisermos apenas ter uma ideia aproximada de quanto já gastamos, talvez a primeira estratégia seja melhor.

Oferecer aos alunos a possibilidade de experimentar diferentes formas de cálculo favorece a escolha das estratégias mais adequadas na vida prática. O algoritmo tradicional (ou conta armada) também é importante e precisa ser ensinado. Mas não como a única forma de calcular. Se quisermos que nossos alunos tenham contato com o algoritmo, mas que não o aprendam como uma série de passos sem significado, e também quisermos que experimentem outras estratégias, é importante dar a eles tempo para pesquisar, trocar experiências com os colegas e criar formas próprias de calcular, antes de aprender o algoritmo.

A busca de estratégias pessoais de realização do cálculo envolve diversos conhecimentos a respeito dos números e da maneira de operar com eles. Todo esse aprendizado será fundamental para a compreensão dos passos envolvidos na realização da conta armada e do sistema de numeração, como já discutimos antes.

Procedimentos pessoais de cálculo

Antes de os alunos aprenderem a “conta armada”, é interessante deixar que experimentem processos pessoais de calcular. Se estiver em uma classe, na qual receba estímulos para buscar formas pessoais de resolver seus problemas, puder mostrar suas soluções aos colegas e discutir com eles as diferentes estratégias encontradas, os alunos terão espaço para pensar sobre conceitos e procedimentos matemáticos, vivenciando situações de aprendizagem que façam sentido para eles. Cabe a quem ensina incentivar e acolher com atenção as diversas tentativas, valorizando as contribuições dos alunos. Imaginem que os alunos precisem calcular a adição 234 + 348. É interessante deixar que façam suas estratégias para, então, comparar em um painel na lousa as diferentes formas encontradas.

Vejam um exemplo de exploração de diversas soluções para um mesmo problema envolvendo adição:

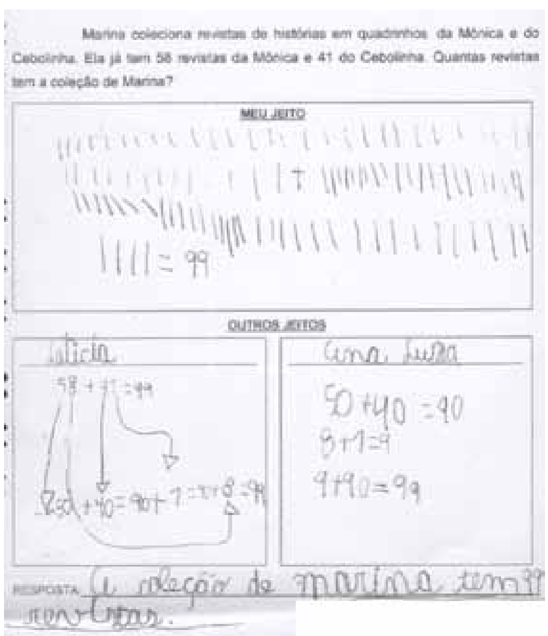


imagem fornecida pelos autores.

Desafiar os alunos com diferentes técnicas de cálculo, com base no que eles mesmos criaram, estabelecendo uma correspondência entre diferentes procedimentos de cálculo, é uma ótima maneira de valorizar suas contribuições. Uma forma de fazer isso é mostrar diversas maneiras de calcular e propor que experimentem fazer de modos diferentes. Vejam:

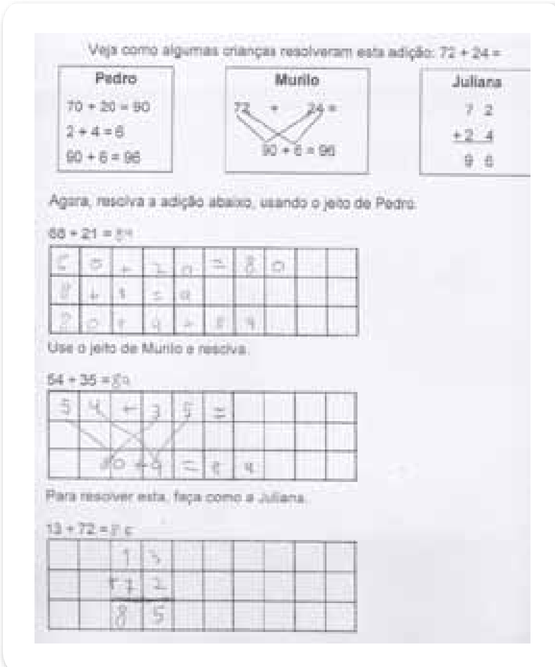


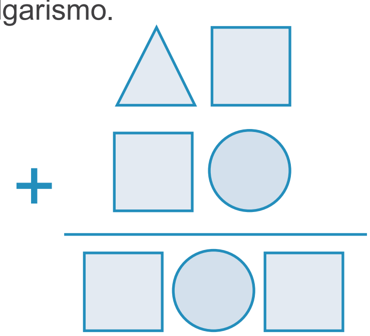
imagem fornecida pelos autores.

Processos deste tipo devem ser feitos para todas as operações e garantem que o aprendizado não seja memorizado mecanicamente, sendo compreendido de fato pelas crianças.

Levando em conta esses conceitos, realizem as seguintes propostas:

2. Calculem 234 + 348 de três formas diferentes. Pensem sobre essas formas e analisem como uma se relaciona com a outra.

3. Na adição a seguir, substituam as figuras pelos números 0, 1 e 9 de modo que o resultado seja verdadeiro. A mesma figura corresponde sempre ao mesmo algarismo.



Publiquem suas respostas no Portfólio de Individual, com o título D20_Atividade 67.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 67, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade 68 – Teoria e Prática – Sobre as técnicas operatórias – Subtração

Se ao aprender a adição, o principal desafio para a criança é o transporte (o 'vai um'), a subtração também apresenta seus obstáculos para os alunos. Para pensarmos mais a esse respeito, realizem as operações a seguir e liste as dificuldades que podem surgir na sua realização:

352 - 128 Dificuldades:	1020 - 347 Dificuldades:

Vocês devem ter percebido que, no caso da subtração, um desafio é explicar o significado do 'empresta 1'. Como na adição, podemos fazer de formas diversas. Usando a subtração 352 – 128, vejamos.

- Por aproximação: Aproximamos 352 para 350 e 128 para 130. Daí, temos 350 – 130 = 220
- Por cálculo mental: Adicionamos 2 a 128 e fazemos 352 – 130 = 222. Mas isso fez com que tirássemos 2 a mais do que 128, então adicionamos 2 ao resto e temos que:

  352 – 128 = 224
- Por decomposição:

  Primeira possibilidade:

  352 – 120 = 232

  232 – 8 = 224 (dá para fazer mentalmente)

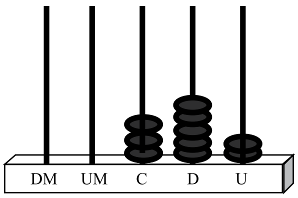
  Segunda possibilidade:

  352 = 330 + 22 e 128 = 120 + 8
- Daí, fazemos:

  330 – 120 = 210 e 22 – 8 = 14.
  Juntando as diferenças parciais: 210 + 14 = 224

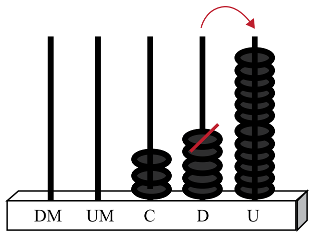
✸ Usando ábaco e algoritmo convencional:

1ª ação



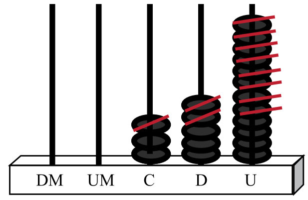
Colocamos 352 no ábaco.

2ª ação



Vamos subtrair 128. Como não temos em 352 unidades suficientes desagrupadas, trocamos uma conta da ordem das dezenas por 10 unidades e colocamos na posição correspondente no ábaco.

3ª ação



352-128
Fazemos a subtração.

A conta:

C	D	U
3 −1	~~5~~ 4 2	1 2 8
2	2	4

Vamos exercitar:

1. Resolvam as subtrações a seguir usando dois processos diferentes:

a. 1335 – 204 **b.** 284 - 169 **c.** 2421 – 697

2. Expliquem o porquê de ser melhor utilizar o cálculo mental do que a técnica convencional para resolver a subtração 1008 – 154.

Empresta e devolve

Uma outra maneira de realizar a conta de subtração é aquela em que se empresta 1, mas esse 1 'escorrega' e é acrescentado ao subtraendo:

3	5	2 1
1	1 2	8 −
2	2	4

unesp

Por que esse procedimento dá certo? Antes de responder, vamos observar estas subtrações mais simples:

12 - 5 = 7

22 - 15 = 7

32 – 25 = 7

Como você vê, as três subtrações têm o mesmo resultado. Isso se deve a uma propriedade da subtração: *em qualquer subtração de números naturais, se adicionarmos quantidades iguais ao minuendo e ao subtraendo, o resto não se altera.*

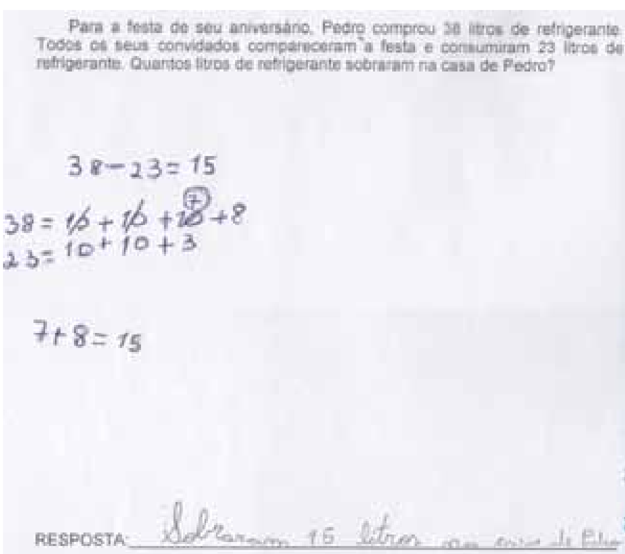
Por essa propriedade, veja o que foi feito:

- Quando colocamos aquele 1 na frente do 2 em 352, na verdade, somamos 10 ao 352 nas unidades, que ficaram 12. Daí, conseguimos tirar 8 de 12 e temos 4.
- Pela propriedade mencionada, temos que compensar essa adição feita ao 352, adicionando também 10 ao 128. Como já subtraímos as unidades, somamos 10 nas dezenas de 128, o que nos dá 138. Daí, temos aquele 1 na frente do 2 em 128 e também o "devolve" ou "escorrega".

E PARA ENSINAR A SUBTRAÇÃO?

Da mesma forma que a adição, a subtração começa a ser ensinada desde a Educação Infantil por meio de jogos, problemas e situações que envolvam as ideias de tirar, completar e comparar.

Antes de apresentar a técnica ou algoritmo convencional, damos oportunidade para os alunos criarem seus procedimentos. E eles fazem isso, vejam:


Para a festa de seu aniversário, Pedro comprou 38 litros de refrigerante. Todos os seus convidados compareceram à festa e consumiram 23 litros de refrigerante. Quantos litros de refrigerante sobraram na casa de Pedro?

38 − 23 = 15

38 = 10 + 10 + 10 + 8

23 = 10 + 10 + 3

7 + 8 = 15

RESPOSTA: Sobraram 15 litros na casa de Pedro

imagem fornecida pelos autores.

Por volta do final do segundo ano, e apenas quando envolver valores superiores a 100, apresentamos a técnica convencional como mais uma forma de calcular. Isso pode ser feito com uso de algum recurso como o ábaco, por exemplo. No entanto, ela será apenas uma entre as muitas formas de calcular que a criança pode escolher. É esperado que, até o final do 3º ano, os alunos já estejam bem fluentes em adição e subtração.

Faz-se necessário observar que, para os alunos das primeiras séries, é mais adequado apresentar o algoritmo da subtração pela decomposição ou recurso a uma ordem superior (aquele que mostramos no ábaco ou de "emprestar"). O algoritmo da compensação (escorrega) é, sem dúvida, bem mais complexo e de modo geral não faz sentido antes do 5º ou 6º ano, quando os alunos podem enfim compreender a propriedade que o justifica.

O que pretendemos é destacar a importância de não tratar de forma mecânica o aprendizado dos algoritmos. Os alunos precisam entender que os diferentes passos de seu processo de resolução de uma operação têm significados precisos. Quando há compreensão desses passos é possível minimizar erros das crianças pela pressa da introdução de técnicas operatórias e, por outro lado, essa compreensão permite que elas estabeleçam relações com as propriedades do sistema de numeração.

Propor atividades, nas quais as crianças possam explorar formas diversas de cálculo, será útil para entenderem o algoritmo como apenas uma entre várias possibilidades de calcular e contribui para estimular uma atitude aberta ao buscar novas soluções nas mais diferentes situações-problema apresentadas.

Publiquem suas respostas no Portfólio de Individual, com o título D20_Atividade 68.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 68, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Conheçam mais

Assistam à série *PCN na escola*, programas 7 a 12 – Matemática 1 e 2, produzida pela TV Escola em 1998.

14ª Aula Presencial – 07/06/2012 – 5ª feira

Atividade 69 – Teoria e Prática – Sobre as técnicas operatórias – multiplicação

Na multiplicação, além da exploração das ideias, é importante que a partir de meados do terceiro ano haja a introdução das primeiras atividades de memorização das tabuadas e da exploração inicial da técnica operatória convencional que será sistematizada no próprio terceiro ano. Desejamos abordar alguns aspectos importantes dessa técnica operatória antes de prosseguirmos. Para isso, observem três formas diferentes de calcular 2 x 32:

2 X 32 = 2 X 30 + 2 X 2 = 60 + 4 = 64

$$\begin{array}{r} 30 + 2 \\ \times\ 2 \\ \hline 60 + 4 \\ 64 \end{array} \qquad \begin{array}{rl} 32 & \\ \times\ 2 & \\ \hline 4 & \rightarrow 2 \times 2 \\ 60 & \rightarrow 2 \times 30 \\ \hline 64 & \end{array}$$

1. Comparem com esses três modos. O que vocês percebem?

Vamos continuar pensando agora para 12 x 23. Observem:

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times\ 12 \\ \hline 46 \\ 23 \\ \hline 276 \end{array}$$

Ao realizar uma conta como essa, é comum não sabermos por que fica um espaço vazio embaixo da posição das unidades – no caso, o número 6. Algumas vezes, pensamos que é para colocar o sinal de adição (+), mas será mesmo? Vejamos a conta feita de modo mais detalhado:

Podemos representar 23 como 20 + 3, 12 como 10 + 2 e então escrever:

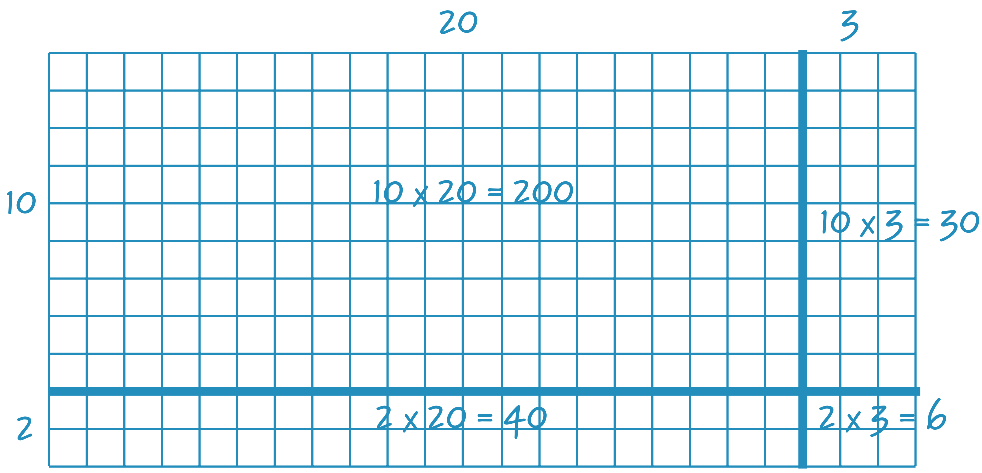
$$
\begin{array}{r l}
20 + 3 & \\
\times\ 10 + 2 & \\
\hline
6 & \rightarrow\ 2 \times 3 \\
40 & \rightarrow\ 2 \times 20 \\
30 & \rightarrow\ 10 \times 3 \\
200 & \rightarrow\ 10 \times 20 \\
\hline
276 &
\end{array}
$$

Ou se preferirmos, podemos fazer a mesma conta da seguinte forma:

$$
\begin{array}{r l}
\textbf{DU} & \\
23 & \\
\times\ 12 & \\
\hline
6 & \rightarrow\ \text{2 unidades x 3 unidades} \\
40 & \rightarrow\ \text{2 unidades x 2 dezenas} \\
30 & \rightarrow\ \text{1 dezena x 3 unidades} \\
200 & \rightarrow\ \text{1 dezena x 2 dezenas} \\
\hline
276 &
\end{array}
$$

Vejam que, embaixo do 6, só apareceram zeros. Isso ocorre porque temos uma unidade apenas quando multiplicamos 2 x 3. Depois, ou multiplicamos unidade por dezena, dezena por dezena ou dezena por centena etc., e não colocamos mais número algum na posição das unidades. Portanto, o espaço que fica embaixo do 6 quando fazemos a conta do modo “mais curto” não é para pôr o sinal de adição, mas deve ser ocupado sempre pelo número 0 a partir da multiplicação de 2 por 20 (o 2 em 23 vale 20).

Na verdade, embutida na técnica operatória da multiplicação, está a propriedade distributiva e, para que seus alunos percebam essa relação, é preciso que se explore essa propriedade, sem nomeá-la ainda. Para isso, podemos usar o papel quadriculado, onde poderíamos representar assim a mesma conta:



$$12 \times 23 = (10 + 2) \times (20 + 3) = 6 + 40 + 30 + 200 = 276$$

Ainda para explicitar o significado de cada etapa da técnica e favorecer a melhor compreensão do SND, usaremos o processo “longo” que indicamos antes. Ele pode ser feito com a decomposição do número no sistema de numeração, com a noção da propriedade distributiva e com a indicação das multiplicações usadas em cada passo.

Devemos nos preocupar ainda com a forma como lemos a operação, enquanto explicamos como ela deve ser realizada. É comum ouvirmos o seguinte:

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times\ 12 \\ \hline 46 \end{array}$$

(“Duas vezes 3 dá 6 e 2 vezes 2 dá 4”, quando o certo é dizer
“duas vezes 3 dá 6 e duas vezes duas dezenas dá quatro dezenas”).

A abreviação na leitura gera má interpretação, pois os alunos passam a olhar o 2 em 23 não como 20 (duas dezenas), mas como duas unidades. Lembre-se sempre de que a compreensão dos algoritmos das operações está relacionada às regras do nosso sistema de numeração. Para entendermos os porquês em uma conta qualquer, é preciso considerar o fato de o nosso sistema ser de base 10 e posicional. São essas duas características, juntamente da propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição, que vão explicar por que fica um “espaço vazio” na multiplicação.

Então vamos refletir:

2. Uma caixa com 36 carrinhos de cores diferentes é vendida. Cada carrinho custa R$ 2,50.

   a. Criem uma pergunta para esse problema ser resolvido por multiplicação.

b. Criem uma pergunta que não possa ser respondida a partir dos dados do problema.

3. Observem :

   a. 25 x 12

   b. 25 x (10 + 2) = 25 x 10 + 25 x 2 = 250 + 50 = 300

4. Usem essa ideia e sem armar as contas resolvam:

   a. 26 X 15

   b. 312 x 23

4. Resolvam as multiplicações a seguir usando duas técnicas diferentes:

   a. 1208 x 9

   b. 347 x 16

Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade 69.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 69, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade 70 – Teoria e Prática – Sobre as técnicas operatórias – divisão

A divisão será abordada através das ideias de repartir em partes iguais e de medir, e será introduzido o sinal convencional da divisão (2º ano), bem como um algoritmo para calcular divisões (a partir do 3º ano). Embora seja apenas no 5º ano que essa operação estará completamente explorada, desejamos dar uma palavra a mais sobre a forma pela qual introduzimos a técnica da divisão.

Não é novidade que a divisão é a operação que mais apresenta dificuldade para o aluno. Um dos motivos pelos quais ela se torna tão difícil de aprender é que, muitas vezes, esquecemos que há vários conceitos envolvidos na realização de uma divisão, como veremos a seguir:

- A natureza do que será dividido

Em primeiro lugar, relacionado ao significado da divisão em matemática, é essencial considerar a natureza do todo a ser dividido: contínuo ou discreto.

Um todo é discreto quando é formado por um número finito de elementos (conjunto contável), com a hipótese de que cada elemento não pode ser dividido, e um todo é contínuo quando é formado por um número infinito de elementos (pontos) e admite, teoricamente, divisibilidade infinita.

Sendo assim, um grupo de pessoas é um exemplo de um todo discreto, enquanto um retângulo é um exemplo de um todo contínuo.

A natureza do todo interfere no ato de dividir como, por exemplo, um grupo de 15 pessoas só pode ser dividido em 1, 3, 5 ou 15 partes iguais, enquanto que um pedaço de barbante pode ser dividido em muitos números de partes iguais.

- As duas ideias relacionadas à divisão

A primeira dessas ideias ocorre em problemas nos quais é necessário dividir, igualmente, certa quantidade de objetos, entre um determinado número de grupos e, em seguida, encontrar quantos objetos ficam em cada grupo e quantos restam. Um exemplo simples disso é o problema: Distribuindo 108 figurinhas entre 3 crianças, quantas figurinhas recebe cada uma delas?

Por sua vez, a ideia de medir ocorre em situações nas quais é preciso dividir igualmente uma determinada quantidade de objetos, em grupos, sabendo-se quantos elementos comporão cada grupo, sendo preciso encontrar quantos grupos são formados e quantos objetos sobram ao final. Por exemplo: Quantos pacotes, com 3 figurinhas cada um, são feitos com 108 figurinhas?

Dependendo da abordagem dada à operação de divisão, os alunos resolvem somente problemas envolvendo a ideia de distribuir, porém é a ideia de medir que dá significado às divisões, tais como 20 ÷ 2,5, quando se propõe, por exemplo, o problema: quantos pedaços de barbante de 2,5 m de comprimento é possível fazermos com 20 m de barbante?

- O papel do resto

Acostumamo-nos a pensar que “resto é resto”! Mas na divisão, o resto tem um papel importante e diretamente relacionado à natureza do todo a ser dividido. Para compreender melhor isso, vamos pensar em três situações diferentes:

1. *Juliana tem cinco barras de chocolate que precisa dividir igualmente com seu irmão. Qual é a quantidade de chocolate que cada um receberá?*
   Nesta divisão, a ideia é repartir as cinco barras entre duas pessoas. Assim, inicialmente cada uma recebe duas barras inteiras e sobra uma. A barra que sobrou ainda pode ser repartida em partes iguais e cada uma das duas pessoas receberá duas barras inteiras, mais uma metade. Em números, temos:

   5 : 2 = 2,5 e o resto da divisão é 0.

2. *A gata de Juliana teve cinco gatinhos que ela deseja distribuir igualmente a duas crianças na rua. Quantos gatinhos cada criança ganhará?*
   Olhando apenas de um ponto de vista numérico esse problema também se

resolve fazendo 5 : 2. No entanto, quando chegarmos à conclusão de que sobra um gatinho, não podemos imaginar que ele será dividido ao meio não é mesmo? Aqui, na conta 5 : 2 = 2 e resta 1, o resto não pode continuar sendo dividido e, portanto, o dono dos gatinhos deverá dar outro destino a ele que não repartir em partes iguais! Talvez, quem sabe, Juliana deva ficar com um gatinho para ela.

3. *Um pequeno barco faz a travessia de pessoas de uma margem à outra de um rio. A cada viagem, ele leva apenas duas pessoas além do barqueiro. Quantas viagens o barco deve fazer para levar sete pessoas até o outro lado?*

   Bem, se o barco leva apenas duas pessoas além do barqueiro e há sete pessoas para levar até o outro lado, a conta que expressa a resolução deste problema é 7 : 2 = 3 e resta 1.

Nessa conta, ignoramos o barqueiro (que sempre estará no barco mesmo). O 7 representa o total de pessoas para atravessar, 2 é o número de pessoas a cada viagem, 3 é o total de viagem e 1 representa a pessoa que não atravessou ainda.

Nesse caso, ela não pode ficar para trás e a solução do problema deve ser, portanto, 4 viagens (três viagens com 2 pessoas mais o barqueiro e mais uma viagem com 1 pessoa e o barqueiro).

A técnica operatória

Em função dos múltiplos aspectos e ideias envolvidos na divisão, constata-se que a introdução prematura de uma técnica operatória, sem associá-la ao conceito de divisão no sentido da matemática e às propriedades que relacionam os termos de uma divisão entre si, pode se constituir em um sério obstáculo para a compreensão da própria técnica. Por este motivo, as atividades de introdução da divisão devem ser orientadas para a aprendizagem dos significados e relações citados até aqui. No entanto, a própria técnica operatória pode e deve ser cuidada para ganhar significado, e se tornar um instrumento utilizado pelo aluno com controle sobre a melhor e mais prática forma de fazê-lo. Da mesma forma que as demais operações, podemos realizar a divisão por:

- Aproximação ou arredondamento

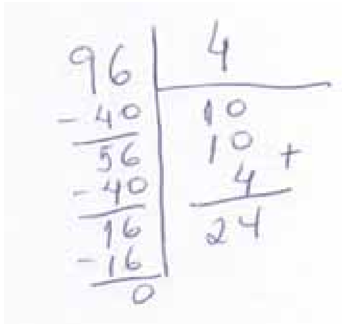
Para fazer 96: 4 podemos pensar em 100 : 4, o que dá aproximadamente: 25.

- Decomposição

Para fazer 96 : 4, podemos pensar que 96 = 80 + 16 e, então, calcular:

96 : 4 = (80 + 16) : 4 = 80:4 + 16 : 4 = 20 + 4 = 24

- Pelo algoritmo americano, ou das subtrações sucessivas

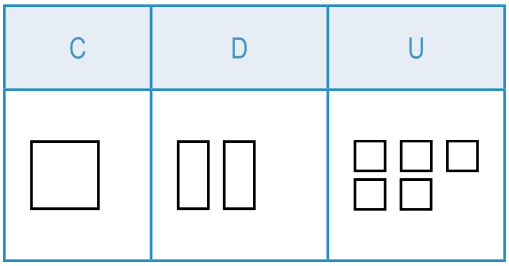
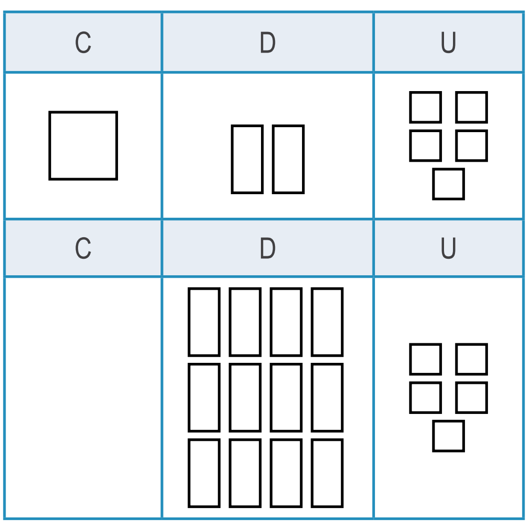


O algoritmo americano permite ao aluno maior controle do resultado e evita erros muito comuns, como as dificuldades encontradas pelos alunos quando há zeros intercalados no dividendo ou no quociente. A estimativa em cada etapa do algoritmo americano e a estimativa do quociente como um todo mostram que a passagem do algoritmo americano para o convencional, baseada na decomposição do dividendo nas ordens do sistema de numeração, se torna muito natural para o aluno. Isso ocorre porque ele compreende o significado do que está sendo feito e passa a optar pela forma mais prática de cálculo em cada situação.

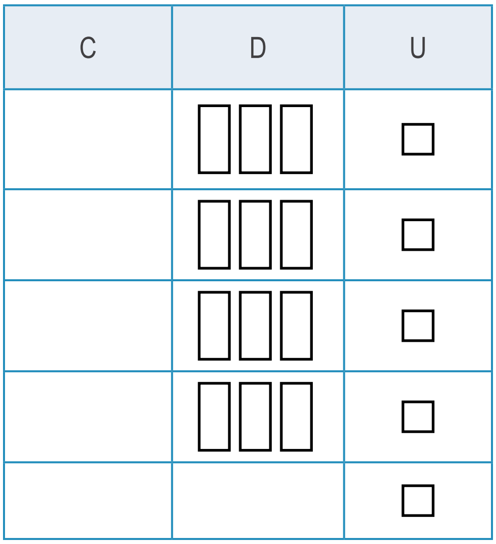
$$\begin{array}{r\|l} 401 & \underline{\ 4\ } \\ \underline{-4} & 1 \\ 01 & \end{array}$$	Um problema comum nesta divisão é que o aluno, muitas vezes, ao usar o algoritmo convencional não pensa em dividir quatrocentos e uma unidades por 4, mas pensa em 4 dividido por 4, 0 dividido por 4 e 1 dividido por 4. Neste caso, quando *divide 4 por 4 e dá 1, e vai dividir 0 por 4 e vê que "não dá"*, o mesmo acontecendo com o 1 dividido por 4, o aluno dá por terminada a conta e não considera que precisa colocar dois zeros no quociente. Isto ocorre, pois ele não pensa que está dividindo 400 por 4, não estima um quociente provável na divisão de 401 por 4 e também ainda não se apropriou ou compreendeu as regras do algoritmo convencional.
$$\begin{array}{r\|l} 401 & \underline{\ 4\ } \\ \underline{-\ 200} & 50 \\ 201 & \underline{50\ +} \\ \underline{-\ 200} & 100 \\ 1 & \end{array}$$	No caso do algoritmo americano, ou das subtrações sucessivas, o aluno precisa trabalhar com a ordem de grandeza do número, porque faz a divisão do número todo e, estimando, chega ao quociente correto, tendo a possibilidade de compreender melhor os procedimentos da divisão, além de ter controle sobre os erros que pode cometer durante o processo. Para quem inicia ou tem dúvidas sobre como fazer a divisão, esse é um algoritmo bem vantajoso.

- O algoritmo convencional com apoio de um material didático

A conta de dividir em si mesma, apesar de parte importante para aprender a divisão, mostra que o ensino deve se estruturar para que, ao chegar o momento da técnica, o aluno tenha refletido sobre todos os aspectos envolvidos. O uso de materiais didáticos, tais como o material dourado, pode ajudar nesse processo. Vejamos um exemplo para dividir 125 por 4:

<table>
<tr><th>Com material</th><th>Usando a técnica operatória</th></tr>
<tr><td>1ª ação: representamos 125 com as peças do material dourado:

</td><td>1ª e 2ª ação:
✸ Estimamos a ordem de grandeza do dividendo e do quociente, e vemos que a resposta (quociente da divisão deverá ser um número com unidade e dezena).
✸ Vemos que 1 centena não dá para dividir em quatro partes de modo que haja uma centena inteira em cada parte, então, trocamos 1 centena por 10 dezenas e juntamos a outras duas dezenas. O arco sobre o 12 representa isto:
C D U
1 2 5 | 4
−1 2   3
0   DU</td></tr>
<tr><td>2ª ação: ao dividir 125 em 4 partes iguais, vemos que não será possível colocar uma centena em cada grupo e que, por isso, precisamos “trocar” uma centena por 10 dezenas:

</td><td>3ª ação: continuamos a divisão, repartindo o que sobrou em 4 partes iguais:
C D U
1 2 5 | 4
−1 2   31
005   DU
− 4
1</td></tr>
</table>

3ª ação: organizamos os quatro grupos para fazer a divisão:

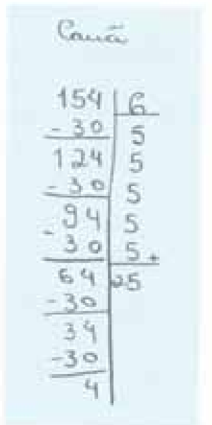


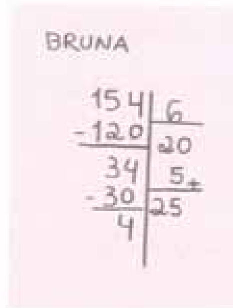
O foco da técnica aparecerá quase sempre no contexto de uma situação que possa levar o aluno a refletir sobre o que é dividir, como dividir, o que é o resto, porque o resto deve ser menor possível; e, também, a fazer estimativas e relacionar a divisão a problemas. Até o final do 5º ano, os alunos compreendem também o algoritmo convencional. Para isso, é importante também o cuidado com a leitura do professor e dos alunos no momento de realizar a operação. Vejam mais no quadro a seguir:

Como Fazemos	C D U 1 2 5 |4 DU	C D U 1 2 5 |4 3 DU	C D U 1 2 5 |4 − 12 3 005 DU	C D U 1 2 5 |4 − 12 31 005 DU − 4 1
Como Lemos	Nesta Divisão não conseguimios colocar 1C inteira em cada grupo, logo devemos trocar 1C por 1D.	12D divididas por 4U dá 3D, que registramos na posição das dezenas embaixo do 4.	Fazemos 3D x 4U = 12D e colocamos esse número embaixo do número que está sendo dividido, subtraindo o que já dividimos. Agora "abaixamos" o 5, que é o próximo a ser dividido.	5U divididas por 4U dá 1U, que registramos na posição das unidades. Fazemos 1U x 4U = 4U e colocamos esse número embaixo do 5U que está sendo dividido, subtraindo o que já dividimos. O que sobra é o resto.

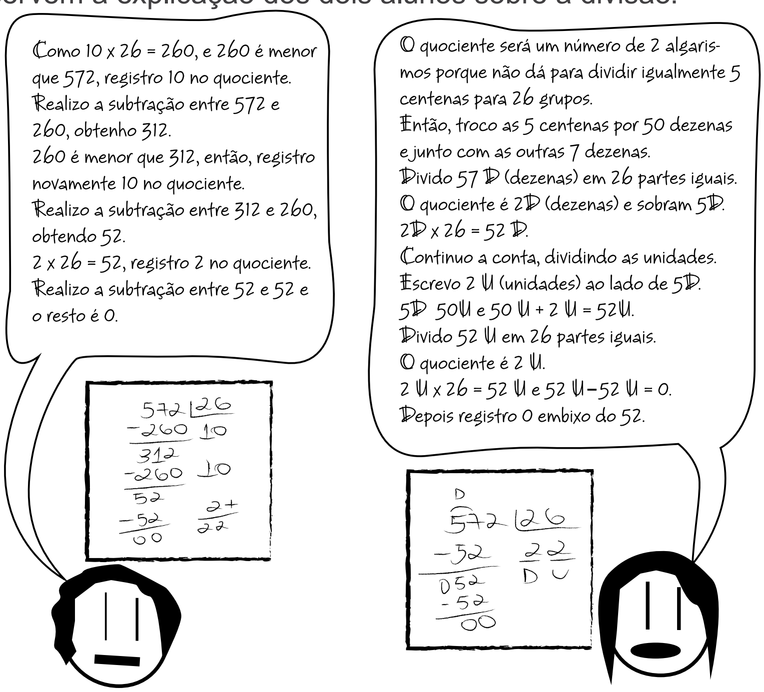
Em pequenos grupos, vamos exercitar:

1. Observem como duas crianças resolveram uma conta de divisão. Comparem semelhanças e diferenças entre elas:





2. Observem a explicação dos dois alunos sobre a divisão:



]

3. Agora, resolvam as divisões a seguir usando as duas estratégias:

a. 1236 : 4

b. 608 : 6

c. 2025 : 15

Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade70.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 70, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

14º Período Virtual – 08, 09 e 10/06/2012

Atividade 71 – Pesquisa sobre "Números e Operações"

1. Para finalizarmos o estudo a respeito dos 'Números e Operações', é importante que vocês, agora, pesquisem o que os alunos devem aprender em cada um dos níveis de escolaridade. Para isso, repitam o processo já feito nas outras etapas do módulo e pesquisem nos Parâmetros Curriculares Nacionais e nos Referenciais Curriculares para a educação infantil, e organizem as aprendizagens esperadas em cada fase escolar.

2. Imaginem que vocês devem planejar um mês de aula em uma turma qualquer de alunos.

- **a.** Considerando o que discutimos sobre planejamento quando estudamos geometria, como vocês poderiam contemplar todos os eixos em um mesmo mês?
- **b.** Imaginem que vocês desejem utilizar um jogo nas suas aulas. Como vocês planejariam esse uso?

3. Voltem à coletânea de vídeos de matemática que vocês assistiram antes, e assistam Divisão (2ª e 3ª serie) 1 e 2, da série Matemática é D+".

- **a.** Indiquem os elementos desse vídeo que mostram uma forma de planejar a aula.
- **b.** Por que é importante que a professora socialize as diferentes soluções de um problema entre os alunos?

Para finalizar essa conversa sobre o eixo 'Números e Operações', desejamos reafirmar a importância de que os alunos tenham tempo para pensar sobre as operações, que aprendam sobre elas durante todo o ensino fundamental, em uma exploração frequente, consistente e coerente com a ideia de que aprender exige investimento cuidadoso dada à complexidade do processo. Também acreditamos que não se aprende uma operação, nem a pensar matematicamente, quando o foco dessa disciplina está nas técnicas mais do que nas ideias. Os alunos aprendem por aproximações sucessivas, com um ensino que combina possibilidades de criar com outras que levam a pensar sobre diferentes formas de representação de uma ideia. Técnica e compreensão devem ser desenvolvidas simultaneamente.

Publiquem suas respostas no Portfólio de Grupo, com o título D20_Atividade 71.

Observação: Essas questões estão disponibilizadas no Material de Apoio – Atividade 71, e poderão, se preferirem, ser editadas por vocês.

Atividade avaliativa – Associar à avaliação
Compartilhar com formadores

Valor: 10.00 **Peso:** 3

Tipo de atividade: Individual.

Objetivos:

- Organizar um planejamento mensal para aulas de matemática
- Identificar elementos importantes na organização do professor para garantir uma didática que promova a aprendizagem matemática dos alunos.

Critérios de avaliação:

- Indicação dos elementos que devem ser garantidos em um planejamento
- Compreensão do papel do planejamento nas aulas de matemática
- Pontualidade na entrega do trabalho

Prazo de Entrega

- até 10/06/2012 sem desconto em nota.
- de 11/06 a 13/06/2012 com desconto em nota.

Parada Obrigatória 18 – Uma palavra final sobre os eixos organizadores

Como dissemos no início deste módulo, a decisão pela organização do ensino de Matemática em eixos é uma opção didática, que visa minimizar a fragmentação do ensino. Esta escolha evita que a Matemática na escola esteja centrada na aritmética, ignorando ou dando pouca ênfase aos demais blocos que estudamos aqui.

Didaticamente falando, pensar em um ensino organizado por eixos nas aulas significa assumir que, embora o ensino se organize de modo linear, os alunos aprendem fazendo conexões se puderem estabelecer relações entre diferentes conceitos e procedimentos matemáticos. Poderíamos dizer que os objetivos de propor o trabalho com eixos nas aulas de Matemática são:

- Propiciar aos alunos uma visão integrada do conhecimento matemático.
- Estabelecer relações entre conhecimentos e procedimentos matemáticos.
- Relacionar umas com as outras diferentes representações de conceitos e procedimentos.
- Reconhecer relações entre diferentes tópicos da Matemática.

- Aplicar Matemática a outras áreas do conhecimento.
- Usar e valorizar as conexões entre diferentes tópicos da Matemática.

Embora o estabelecimento de relações ou conexões entre noções e conceitos ocorra no pensamento dos alunos sendo, portanto, uma ação de quem constrói o conhecimento, se o professor for capaz de organizar o planejamento, percebendo as possíveis ligações entre temas, a aprendizagem mais integrada fica favorecida. Para tanto, sua aula precisa ajudar os alunos a terem pistas sobre como um tema se relaciona com outro e auxiliá-los a fazer sínteses, e fechamentos, a fim de explicitar as relações percebidas.

Nesse sentido, o planejamento das aulas deve ser estruturado de modo que, por meio das atividades e das ações do professor, os alunos possam associar ideias; perceber que uma tarefa não se restringe a um objetivo limitado; compreender que uma ideia transita de uma tarefa para outra, de um problema para o outro; explorar uma situação, discutindo-a e generalizando-a; comparar e contrastar procedimentos; representar uma situação ou conceito em Matemática de muitas formas diferentes. A resolução de problemas e a comunicação nas aulas de Matemática são grandes aliados nesse processo.

Para trabalhar por eixos nesta proposta pedagógica, não basta abordar os conteúdos de cada eixo um após o outro, mas é preciso organizar o ensino para que muitas conexões possam ser feitas pelos alunos. É importante lembrar que eles aprendem de forma diferente e em tempos diferentes, o que significa que, se tratarmos uma única forma de pensar em Matemática, estamos favorecendo uns e excluindo outros.

Assim, é importante que, no planejamento de cada semana, sejam contemplados dois ou três eixos, especialmente aqueles que permitem aos alunos vivenciar formas distintas de resolver problemas, de comunicar suas ideias, de pensar, exigindo, portanto, a elaboração de diferentes procedimentos e aplicações diversas.

O trabalho com eixos desenvolvidos concomitantemente permite compreender a origem de alguns conceitos e procedimentos a partir de uma abordagem mais significativa para os alunos, auxiliando-os na formação de conceitos cada vez mais amplos.

Atividade 72 – Levantamento de questões para revisão

Chegamos ao período anterior ao início da revisão, então, façam um levantamento dos conteúdos trabalhados durante esta disciplina e escrevam para seus Orientadores de Disciplina, utilizando a Ferramenta Correio, sobre os temas que, eventualmente, ainda estejam obscuros e/ou questões que gostariam de discutir mais profundamente.

Agenda da Oitava Semana

11/06/2012 a 17/06/2012

Podemos dizer que existem algumas estratégias que são importantes durante toda infância como observar, imitar e desenhar. Registrar, levantar hipóteses sobre os fatos e as coisas, testá-las são atividades que a escola pode desenvolver na criança a partir dessas estratégias. Somente as situações que, de modo específico, problematizam o conhecimento levam à aprendizagem. Não é qualquer proposta ou qualquer interação em sala de aula, portanto, que promove a aprendizagem. Toda a atividade que aí se dê à criança precisa ter uma intenção clara, isto é, o objetivo precisa estar explicitado para o professor e para o aluno (LIMA, 2007, p. 35)[1].

Caros alunos!

Chegamos à última semana da disciplina D20 – Conteúdo e Didática de Matemática.

Excetuando a prova final, as atividades propostas durante esta oitava semana não serão avaliativas, pois visam apenas contribuir com seus estudos. Aproveitem esse período para tirar suas dúvidas e para entregar as eventuais atividades atrasadas. Vocês deverão postá-las até quarta-feira, dia 13 de junho de 2012, às 23h55, data final do período de revisão e recuperação de prazos. Fiquem atentos, pois as atividades entregues após esse prazo não serão avaliadas.

No dia 14 de junho de 2012, vocês realizarão a prova presencial. Aproveitem o momento da prova para refletir sobre os conteúdos trabalhados. A prova deve representar para vocês um momento de reflexão sobre o que aprenderam e de organização das informações, e dos conhecimentos.

Observem abaixo as atividades programadas para a semana:

15ª Aula Presencial – 11/06/2012 – 2ª feira – Revisão e Recuperação

Atividade 73 – Discussão das questões levantadas para revisão.

Atividade 74 – Assistir à entrevista de encerramento da Disciplina.

15º Período Virtual – 12 e 13/06/2012 – 3ª e 4ª feira – Revisão e Recuperação

Atividade 75 – Prática – Exercícios de revisão.

1 Lima, Elvira Souza. **Indagações sobre currículo:** currículo e desenvolvimento humano. Brasília: Ministério da Educação, 2007. p. 35.

16ª Aula Presencial – 14/06/2012 – 5ª feira – Avaliação.

Atividade 76 – Prova final.

16º Período Virtual – 15, 16 e 17/06/2012 – 6ª feira, sábado e domingo

Atividade 77 – Autoavaliação.

Segunda-feira, dia 18 de junho de 2012, daremos início à quarta parte do Eixo Articulador Educação Inclusiva e Especial. Fiquem atentos! Façam seus acessos, por meio do Portal Acadêmico (http://www.edutec.unesp.br).

Qualquer problema, por favor, entrem em contato com seu Orientador de Disciplina.

Boa semana!

Atividade Avaliativa

8ª SEMANA DE ATIVIDADES:

15ª Aula Presencial – 11/06/2012 – 2ª feira – Revisão e Recuperação

Atividade 73 – Discussão das questões levantadas para revisão

Discutam as questões previamente levantadas por vocês e, anteriormente, enviadas aos Orientadores de Disciplina.

Aproveitem a aula para tirar as dúvidas sobre os conteúdos trabalhados durante a D20 – "Conteúdos e Didática de Matemática".

Atividade 74 – Assistir à entrevista de encerramento da Disciplina

Assistam, às 21h em sua TV Digital, à entrevista de encerramento da *D20 – "Conteúdos e Didática de Matemática"*, veiculada pela UNIVESP TV, com o professor *Marcelo de Carvalho Borba* e a professora *Rúbia Barcelos Amaral*.

Se quiserem enviar questões, peçam ao Orientador de Disciplina que as direcione.

15º Período Virtual – 12 e 13/06/2012 – 3ª e 4ª feira – Revisão e Recuperação

Atividade 75 – Prática – Exercícios de revisão

Para ajudá-los nos estudos, preparamos um arquivo com exercícios de revisão, referentes aos vários temas trabalhados ao longo da disciplina.

Acessem, então, no Material de Apoio, o arquivo da Atividade 75 e cumpram as propostas, especialmente aquelas cujos temas tenham encontrado inicialmente dificuldade para compreender. Se quiserem registrar seus estudos, postem suas respostas no Portfólio Individual, com o título Atividade 75.

16ª Aula Presencial – 14/06/2012 – 5ª feira – Avaliação.

Atividade 76 – Prova final

Com bem sabem, o processo avaliativo deve acontecer ao longo de toda disciplina. Mas a Prova final tem um papel importante na sistematização das aprendizagens. Assim, observem, a partir dela, os pontos que, eventualmente, ainda precisam ser aprofundados nos estudos.

A prova será composta de 06 questões, que valerão 10 pontos.

Terá duração de quatro horas e deverá ser realizada com consulta.

Boa Prova!

Atividade avaliativa

Valor da nota: 10,00 **Peso:** 4
Tipo da atividade: Individual.
Objetivos:

- Avaliação da aprendizagem em Conteúdos e Didática de Matemática

Critérios de avaliação:

- Produção textual (Manual do Aluno).
- Domínio sobre os conceitos solicitados.
- Aplicação adequada das noções tratadas ao longo do curso.
- Clareza na exposição, sobretudo em termos aplicados.

16º Período Virtual – 15, 16 e 17/06/2012 – 6ª feira, sábado e domingo

Atividade 77 – Autoavaliação

Sistematizem, no Diário de Bordo, a construção do conhecimento ao longo da *D20 – Conteúdos e Didática de Matemática.*

Registrem seus pontos positivos e negativos, considerando as contribuições da disciplina para sua prática pedagógica.

A diagramação deste caderno ocorreu no outono de 2012.
Sua paginação deu-se com Adobe InDesign e a ilustração, com Adobe Illustrator,
ambos em plataforma Mac OS e instalados em computadores do NEaD, no Ipiranga, São Paulo/Brasil.
O corpo do texto é Times New Roman, Arial e, como vetores, Trajan e Linoscript.
Seu miolo é em off-set 90 gramas e sua capa, em papel supremo 250 gramas
com laminação fosca e 21 x 27.8cm de tamanho fechado.
A impressão ficou a cargo da Assahi Gráfica.

unesp