REFERENCIAL CURRICULAR

Lições do

Rio Grande

Matemática e suas Tecnologias

Sumário

Introdução

Matemática - ensino fundamental

Matemática - ensino médio

Lições do Rio Grande
Referencial Curricular para as escolas estaduais

Mariza Abreu
Secretária de Estado da Educação

No Brasil e no Rio Grande do Sul, hoje o principal desafio é melhorar a qualidade da educação de nossos alunos. E isso é difícil. Até algum tempo atrás, precisávamos aumentar o numero de vagas. O desafio era expandir o acesso à educação escolar. Isso era mais fácil, pois se tratava de construir uma escola, inaugurá-la e aumentar o número de matrículas.

Hoje, o acesso à escola está, em grande parte, resolvido ou relativamente encaminhado em todo o País e aqui no Estado, especialmente no ensino fundamental e médio. Ainda é problema na educação infantil, responsabilidade dos Municípios, e é também problema na educação profissional, responsabilidade dos Estados. Mas no ensino fundamental no RS, é de 98% a taxa de escolarização das crianças nas escolas estaduais, municipais ou particulares. E 77% dos jovens de 15 a 17 anos estão matriculados no sistema de ensino. É um percentual ainda pequeno quando comparado com a meta de escolarizar no mínimo 98% também da população nessa faixa etária. E muitos desses jovens ainda estão atrasados, cursando o ensino fundamental. Entretanto, somadas as vagas nas escolas públicas e particulares do ensino médio, há vaga para todos os jovens de 15 a 17 anos residentes no Rio Grande do Sul.

É verdade que existe problema na distribuição geográfica dessas vagas. Às vezes faltam vagas em alguns lugares e há excesso noutros, principalmente nas cidades grandes e mais populosas, naquelas que recebem população de outras regiões ou de fora do Estado. Às vezes, nas cidades grandes, falta em alguns bairros e sobra em outros. E no ensino médio, há ainda o problema de inadequação entre os turnos, com falta de vagas no diurno.

Mas o grande desafio em todo o Brasil e no Rio Grande do Sul é a falta de qualidade da educação escolar oferecida às nossas crianças e jovens. Colocamos muitos alunos na escola e os recursos públicos destinados à escola pública não aumentaram na mesma proporção e, em consequência, caiu a qualidade, as condições físicas das escolas pioraram, baixou o valor dos salários dos professores, cresceram as taxas de reprovação e repetência e reduziu-se a aprendizagem.

Melhorar a qualidade é muito mais difícil. Em primeiro lugar, ninguém tem a fórmula pronta, pois, para começar, já não é tão simples conceituar, nos dias de hoje, o que é qualidade da educação. Depois, não é palpável, não se "pega com a mão", como escola construída e número de alunos matriculados. E depois, não é tão rápido.

Construir escola é possível de se fazer no tempo de um governo e de capitalizar politicamente. Qualidade da educação é mais lenta no tempo, mais devagar. E tem mais um problema. De modo legítimo, os governantes movimentam-se atendendo a demandas da população. E educação de qualidade não é ainda uma demanda de todos. Por isso, apesar dos discursos políticos e eleitorais, na prática a educação não tem sido prioridade dos governos. Nas pesquisas de opinião, em geral, segurança, saúde e às vezes também emprego aparecem antes da educação nas preocupações da população. Isso porque já há vaga para todos, ou quase todos na escola pública, e, por exemplo, tem merenda para as crianças. As maiores reclamações da população referem-se a problemas com o transporte escolar ou a falta de professores. Dificilmente alguém reclama que seu filho não está aprendendo. Dificilmente os pais ou a sociedade se mobilizam por falta de qualidade da educação.

Por tudo isso é que se diz que, se queremos educação de qualidade para todos, precisamos de todos pela educação de qualidade. E a melhoria da qualidade só pode ser resultado de um conjunto de ações, do governo e da sociedade.

Como exemplos, em nosso governo, encaminhamos uma solução para o problema do transporte escolar, por meio da aprovação, após longa e proveitosa negociação com os prefeitos através da FAMURS, de uma lei na Assembléia Legislativa criando o Programa de Transporte Escolar no RS. Junto com as direções, a Secretaria de Educação está aperfeiçoando o processo de matrícula, rematrícula e organização das turmas das escolas estaduais. A confirmação da rematrícula permite realizar um levantamento dos alunos que continuam frequentando a escola, eliminando os que deixam a escola por abandono ou são transferidos e ainda constam na listagem de alunos. Ao mesmo tempo, reaproxima os pais da escola, pois a relação da família com a escola é uma das primeiras condições para que o aluno aprenda. De 2007 para 2008, a organização das turmas das escolas em parceria com as CRE's e a Secretaria foi realizada de forma artesanal, em fichas de papel; de 2008 para 2009, mais um passo – utilizamos o nosso INE, a Informática na Educação. E também está sendo feita uma pesquisa sobre o perfil socioeconômico das comunidades escolares para promover política de equidade em nossas escolas. A partir de agosto de 2008, aperfeiçoamos a autonomia financeira das escolas, com atualização do número de alunos matriculados, pois até então eram ainda utilizados os dados de 2003, e aperfeiçoamos os critérios de repasse dos recursos. Ao mesmo tempo, o valor mensal repassado às escolas aumentou de 4,2 milhões para 5,4 milhões. Considerando-se a redução da matrícula na rede estadual, pelo decréscimo da população na idade escolar e a expansão da matrícula nas redes municipais, o valor da autonomia financeira aumentou de R$ 3,99 para R$ 4,18 por aluno.

Em junho de 2008, foi lançado o Programa Estruturante Boa Escola para Todos, com cinco projetos: SAERS – Sistema de Avaliação Educacional do Rio Grande do Sul; Professor Nota 10; Escola Legal; Sala de Aula Digital e Centros de Referência na Educação Profissional. Precisamos de escolas com boas condições de funcionamento. Se muitas escolas estaduais encontram-se em condições adequadas, isso se deve muito mais aos professores e às equipes de direção que conseguiram se mobilizar e mobilizar suas comunidades para fazer o que o Governo do Estado, nesses quase 40 anos de crise fiscal, não foi capaz de fazer. Mas temos muitas escolas que não conseguiram fazer isso, ou porque suas direções não se mobilizaram o suficiente ou porque suas comunidades não tinham condições de assegurar os recursos necessários para fazer o que o governo não conseguia fazer. É difícil, em pouco tempo, recuperar o que o governo, em 30 ou 40 anos, não fez. Estamos realizando um esforço imenso para isso. Uma das primeiras medidas que o governo adotou foi assegurar que o salário-educação fosse todo aplicado nas despesas que podem ser realizadas com esses recursos. Pela lei federal, o salário educação não pode ser utilizado na folha de pagamento dos servidores da educação ou outros quaisquer. Entretanto, o salário-educação saía da conta própria onde era depositado pelo governo federal e, transferido para o caixa único do Estado, não retornava às despesas em que pode ser aplicado.

Para uma educação de qualidade é necessário levar às escolas a tecnologia da informação. É um processo complicado no Brasil e em todo o mundo, como tivemos oportunidade de observar quando acompanhamos o Colégio Estadual Padre Colbachini, de Nova

Bassano, no Prêmio Educadores Inovadores da Microsoft, etapa internacional em Hong Kong. Não adianta instalar laboratório de informática nas escolas se, nas salas de aula, o ensino continuar a ser desenvolvido apenas com quadro negro, giz e livro didático. E o laboratório for um espaço utilizado uma ou duas vezes por semana para aprender informática ou bater papo na internet, em geral com o atendimento de um professor específico, enquanto os professores do currículo continuam a não utilizar *softwares* educacionais. O laboratório de informática precisa vir a funcionar como aquela antiga sala de áudio-visual, onde se tinha o retroprojetor ou a televisão com o vídeo-cassete. Para utilizar esse espaço didático, os professores se agendavam para dar aulas específicas das suas disciplinas. É preciso um servidor de apoio, de multi-meios, que saiba operar o *hardware*, mas os professores precisam ser capacitados para usarem a tecnologia da informação – os laboratórios com os microcomputadores e os *softwares* educacionais – como recursos didáticos em suas aulas. Em parceria com o MEC, nossa meta é instalar mais 500 laboratórios nas escolas estaduais em 2009, com parte dos microcomputadores comprados pela Secretaria e outros recebidos do MEC, através do PROINFO.

O Sistema de Avaliação Educacional do Rio Grande do Sul é constituído por duas ações: o Projeto de Alfabetização de Crianças de Seis e Sete Anos e o Sistema de Avaliação Externa da Aprendizagem. O Projeto de Alfabetização foi iniciado em 2007, pois o Brasil acabara de introduzir a matrícula obrigatória a partir dos 6 anos de idade e de ampliar a duração do ensino fundamental para nove anos letivos, por meio de duas leis federais respectivamente de 2005 e 2006. O desafio passou a ser o de alfabetizar as crianças a partir dos 6 anos no primeiro ano do ensino fundamental. Nossa proposta é construir uma matriz de habilidades e competências da alfabetização, começando com o processo de alfabetização aos 6 anos para completá-lo no máximo no segundo ano, aos 7 anos. O projeto piloto foi estendido em 2008 para as crianças de 7 anos no segundo ano do ensino fundamental e reiniciado com novas turmas de crianças de 6 anos no primeiro ano. Em 2009, o projeto deixou de ser piloto e foi generalizado na rede estadual, pois passou a ser oferecido a todas as turmas com crianças de 6 anos no primeiro ano do ensino fundamental neste ano. O Projeto de Alfabetização da Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul adotou três propostas pedagógicas testadas e validadas em experiências anteriores: o GEEMPA que desenvolve uma proposta pós-construtivista de alfabetização; o Alfa e Beto que se constitui num método fônico de alfabetização e o Instituto Ayrton Senna que trabalha uma proposta de gerenciamento da aprendizagem, com base no método de alfabetização já utilizado pela escola. O Projeto Piloto, financiado em 2007 com recursos da iniciativa privada e, em 2008 e 2009, com recursos do MEC, foi desenvolvido em turmas de escolas estaduais e municipais, distribuídas em todo o Estado. Para toda a rede estadual, em 2009 o Projeto é financiado com recursos próprios do governo do Rio Grande do Sul.

O SAERS – Sistema de Avaliação Externa de Aprendizagem, iniciado em 2007 de forma universal nas escolas estaduais, é complementar ao sistema nacional de avaliação do rendimento escolar desenvolvido pelo Ministério da Educação. O governo federal aplica o SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica – desde o início dos anos 90, numa amostra de escolas públicas e privadas de ensino fundamental e médio e, desde 2005, a Prova Brasil em todas as escolas públicas de ensino fundamental com mais de 20 alunos nas séries avaliadas.

A avaliação é realizada para melhorar a qualidade da educação, para que os professores possam, por meio da entrega dos boletins pedagógicos às escolas, apropriar-se dos resultados da avaliação e, com isso, melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Mas o Projeto mais importante do Programa Boa Escola para Todos é o Professor Nota

10, pois não existe escola de qualidade sem professor de qualidade, com boa formação, elevada auto-estima e comprometido com a aprendizagem de seus alunos. Para isso, é necessário uma formação continuada oferecida pelo Governo do Estado.

Desde 2008 já foram realizadas várias ações de formação continuada para os professores, como o Progestão, programa de formação continuada à distância para gestores escolares, desenvolvido pelo CONSED – Conselho Nacional de Secretários da Educação.

Embora o governo estadual anterior tenha adquirido o material instrucional do Progestão, não implementou o programa para gestores das escolas estaduais. Desde 2000, o curso somente foi oferecido em alguns Municípios gaúchos para gestores municipais. Desenvolvemos o PDE Escola, junto com o MEC, o Acelera Brasil, e uma série de ações de capacitação para professores de diferentes modalidades de ensino, como educação indígena, especial, prisional, de jovens e adultos, etc. Chegamos a capacitar em 2008 mais de 16 mil dos nossos cerca de 80 mil professores em atividade na rede estadual de ensino.

E agora estamos entregando para vocês as Lições do Rio Grande. No Rio Grande do Sul, como no Brasil, o processo social e educacional desenvolve-se de maneira pendular.

Nos anos 50/60 até os anos 70, tivemos um processo muito centralizado no que se refere a currículos escolares. Os currículos eram elaborados nas Secretarias de Educação e repassados às escolas, para que elas os executassem. Aqui no Rio Grande do Sul, inclusive os exames finais eram feitos na própria Secretaria de Educação e eram enviados a todas as escolas do Estado, para serem aplicados. Eram elaborados não para avaliar o sistema, como o SAEB ou SAERS, mas para avaliar, aprovar ou reprovar os alunos. Os professores deviam desenvolver os currículos elaborados pela Secretaria de forma a preparar seus alunos para fazerem as provas da SEC. Naquela época, a sociedade era muito mais simples, com menos habitantes, e era menos diversificada. A frequência à escola era muito menor: apenas 36% da população de 7 a 14 anos estavam na escola em 1950, enquanto hoje são 97% no Brasil e 98% no Estado. Quando apenas 36% da população na faixa etária apropriada frequentava a escola, basicamente só a classe média estudava e a escola era mais padronizada, tanto no currículo quanto na forma de avaliação da aprendizagem.

Atualmente, a sociedade brasileira é muito mais complexa e diversificada, com mais habitantes, e o Brasil é uma das sociedades mais desiguais do planeta. A escola é de todos: todas as classes sociais estão na escola, sendo impossível desenvolver um processo educacional padronizado como antigamente. Com a luta pela redemocratização do País nos anos 80, conquistou-se o importante conceito de autonomia da escola. Entretanto, no movimento pendular da história, fomos para o outro extremo. Hoje, no País existem diretrizes curriculares nas normas dos Conselhos de Educação, tanto Nacional como Estadual, mas essas diretrizes são muito gerais não existindo, assim, qualquer padrão curricular. A partir dessas normas, as escolas são totalmente livres para fazerem os seus currículos, inclusive dificultando o próprio processo de ir e vir dos alunos entre as escolas, porque quando um aluno se transfere, é diferente de escola para escola o que se ensina em uma mesma série.

O Brasil inteiro está fazendo um movimento de síntese entre esses dois extremos, entre aquilo que era totalmente centralizado nas Secretarias, até os anos 70, e a extrema autonomia da escola, no que se refere a currículos. Estamos chegando a uma posição intermediária, que é uma proposta de referencial curricular para cada rede de ensino, definida pelas Secretarias: não é aquela centralização absoluta, nem a absoluta descentralização de hoje. Essa síntese é também um imperativo da sociedade a partir, por exemplo, das metas do Movimento Todos pela Educação.

Esse Movimento, lançado em setembro de 2006, têm como objetivo construir uma educação básica de qualidade para todos os brasileiros até 2022, a partir da premissa de que o País só vai ser efetivamente independente quando atingir esse objetivo, o que, simbolicamente significa, até o ano do bicentenário da independência política do Brasil. Para isso, fixou cinco metas:

- Meta 1 – toda criança e jovem de 4 a 17 anos na escola
- Meta 2 – toda criança plenamente alfabetizada até os 8 anos
- Meta 3 – todo aluno com aprendizado adequado à sua série
- Meta 4 – todo jovem com ensino médio concluído até os 19 anos
- Meta 5 – investimento em educação ampliado e bem gerido

Para cumprir a meta 3, a sociedade brasileira tem que definir o que é apropriado em termos de aprendizagem, para cada série do ensino fundamental e do médio. Para isso, é preciso definir uma proposta de referencial curricular. É o que estamos construindo para a rede estadual de ensino do Rio Grande do Sul. Mas não se começa do zero e não se reinventa o que já existe, parte-se da experiência da própria rede estadual de ensino e também daquilo que outros já fizeram, dos parâmetros curriculares nacionais e do que outros países já construíram. Estudamos o que dois países elaboraram: Argentina e Portugal, e o que outros Estados do Brasil já construíram, especialmente São Paulo e Minas Gerais. Mas não se copia, se estuda e se faz o que é apropriado para o Rio Grande do Sul. Constituímos uma comissão de 22 especialistas, formada por professores de várias instituições de educação superior do Estado e professores da rede estadual de ensino, aposentados ou em atividade, titulados nas várias áreas do conhecimento.

O ENCCEJA – Exame de Certificação de Competências da Educação de Jovens e Adultos – aponta o caminho das grandes áreas do conhecimento. O SAEB e a Prova Brasil, assim como o nosso SAERS, avaliam Língua Portuguesa (leitura e interpretação de textos) e Matemática (resolução de problemas), nas quatro áreas dos parâmetros curriculares nacionais (números e operações, grandezas e medidas, espaço e forma, tratamento da informação). Já o ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio – é absolutamente interdisciplinar, com 63 questões objetivas e redação.

As áreas do conhecimento do ENCCEJA têm origem nas diretrizes curriculares para o ensino médio aprovadas pela Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação em 1998, cuja relatora foi a professora Guiomar Namo de Mello. Naqueles documentos – Parecer 15 e Resolução 3 – constavam três áreas, cada uma delas com determinado número de habilidades e competências cognitivas, a saber: Linguagens, seus códigos e tecnologias, incluindo língua portuguesa e língua estrangeira moderna, com nove habilidades e competências; Ciências Exatas e da Natureza, seus códigos e tecnologias, incluindo matemática, física, química e biologia, com doze habilidades e competências, e a área das Ciências Humanas, seus códigos e tecnologias, com nove habilidades e competências. Em consonância com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, os currículos do ensino médio deveriam também desenvolver, além dessas áreas, conteúdos de educação física e arte, sociologia e filosofia.

Em 2002, ao organizar o ENCCEJA, o MEC primeiro separou matemática das ciências da natureza, criando quatro áreas do conhecimento, que passaram a corresponder às quatro provas do exame de certificação da EJA; segundo, organizou as áreas de Matemática e a de Ciências da Natureza também cada uma delas com nove habilidades e competências cognitivas; terceiro, no caso das provas do ensino médio, incluiu os conteúdos de sociologia e filosofia, ao lado da história e geografia, na área das Ciências Humanas; quarto, incluiu conteúdos de educação física e arte na prova de linguagens; e, por fim, cruzou as cinco competências básicas da inteligência humana – dominar linguagens, compreender fenômenos, enfrentar situações-problema, construir argumentações e elaborar propostas – que haviam orientado a organização da prova do ENEM, com as nove habilidades e competências de cada uma das quatro áreas de conhecimento e criou uma matriz de referência para o ENCCEJA com quarenta e cinco habilidades e competências cognitivas a serem avaliadas nas provas desse exame nacional. Uma observação: educação física e arte foram incluídas numa prova escrita de certificação de competências da EJA; nos novos concursos do magistério e na organização do currículo, devem ser trabalhadas como componentes curriculares específicos por pressuporem habilidades específicas, além das exclusivamente cognitivas.

As áreas do conhecimento e a matriz de referência do ENCCEJA são, hoje, o que se considera como a melhor alternativa para organização dos currículos escolares da educação básica, de forma a superar a fragmentação e pulverização das disciplinas. Nessa direção, o MEC está reorganizando o ENEM com a intencionalidade de orientar a reorganização dos currículos do ensino médio brasileiro, dando assim consequência às diretrizes curriculares de 1998. Nessa mesma direção, encaminham-se os Referenciais Curriculares para a rede estadual de ensino do Rio Grande do Sul. Nessas quatro grandes áreas do conhecimento, com seus conteúdos, é que passaremos a trabalhar.

A proposta de Referencial Curricular do Rio Grande do Sul contém as habilidades e competências cognitivas e o conjunto mínimo de conteúdos que devem ser desenvolvidos em cada um dos anos letivos dos quatro anos finais do ensino fundamental e no ensino médio. A partir desse Referencial, cada escola organiza o seu currículo. A autonomia pedagógica da escola consiste na liberdade de escolher o método de ensino, em sua livre opção didático-metodológica, mas não no direito de não ensinar, de não levar os alunos ao desenvolvimento daquelas habilidades e competências cognitivas ou de não abordar aqueles conteúdos curriculares.

Com o nosso Projeto de Alfabetização, fica mais fácil entender o que queremos dizer. Com o projeto piloto, nosso objetivo é desenvolver a matriz das habilidades e competências cognitivas do processo de alfabetização, em leitura e escrita e em matemática, que deve ser desenvolvida com as crianças de seis e sete anos de idade no primeiro e segundo anos do ensino fundamental de nove anos de duração. Essa matriz é o nosso combinado: o que fazer com os alunos para que aprendam aquilo que é apropriado para sua idade. Cada escola continua com sua liberdade de escolher o método de alfabetização. Mas seja qual for o adotado, no final do ano letivo os alunos devem ter desenvolvido aquelas habilidades e competências cognitivas. A escola não é livre para escolher não alfabetizar, para escolher não ensinar. A liberdade da escola, sua autonomia, consiste em escolher como ensinar.

Somos uma escola pública. Temos compromisso com a sociedade, com a cidadania. Somos professores dos nossos alunos que são os futuros cidadãos e cidadãs do nosso País. E estamos aqui para cumprir o nosso compromisso com eles. E nós, da Secretaria da Educação, estamos aqui para cumprir o nosso compromisso com vocês, porque é na escola que se dá o ato pedagógico, é na escola que acontece a relação professor/aluno. É para trabalhar para vocês, professoras e professores das escolas estaduais do Rio Grande do Sul, que nós estamos aqui, na Secretaria de Estado da Educação.

Bom trabalho!

Julho de 2009.

Referenciais Curriculares da Educação Básica para o Século 21

Guiomar Namo de Mello

O objetivo principal de um currículo é mapear o vasto território do conhecimento, recobrindo-o por meio de disciplinas, e articular as mesmas de tal modo que o mapa assim constituído constitua um permanente convite a viagens, não representando apenas uma delimitação rígida de fronteiras entre os diversos territórios disciplinares.
Nilson José Machado

I - Por que é importante um currículo estadual?

A SEDUC-RS vem adotando medidas para enfrentar o desafio de melhorar a qualidade das aprendizagens dos alunos no ensino público estadual do Rio Grande do Sul. Entre essas medidas, os Referenciais Curriculares para as escolas estaduais gaúchas incidem sobre o que é nuclear na instituição escola: o que se quer que os alunos aprendam e o que e como ensinar para que essas aprendizagens aconteçam plenamente.

A reflexão e a produção curricular brasileira tem se limitado, nas últimas décadas, aos documentos oficiais, legais ou normativos. Os estudos sobre currículo não despertam grande interesse da comunidade acadêmica e também são escassos nos organismos técnico-pedagógicos da gestão dos sistemas de ensino público. O currículo vem perdendo o sentido de instrumento para intervir e aperfeiçoar a gestão pedagógica da escola e a prática docente.[1] Provavelmente por essa razão, quando nos anos 1990 se aprovaram as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) e se elaboraram os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), os sistemas de ensino público estaduais e municipais consideraram esse trabalho um material a mais para enviar às escolas. E, por inexperiência de gestão curricular, assumiram que os Parâmetros constituíam um currículo pronto e suficiente para orientar as escolas e seus professores quanto ao que e como ensinar. Mas não eram.

Os Parâmetros não são um material a mais para enviar às escolas sozinhos. Formulados em nível nacional para um país grande e diverso, os Parâmetros também não continham recomendações suficientes sobre como fazê-los acontecer na prática. Eram necessariamente amplos e, por essa razão, insuficientes para estabelecer a ponte entre o currículo proposto e aquele que deve ser posto em ação na escola e na sala de aula.

O currículo alinha

O currículo integra e alinha, sob uma concepção educacional: as aprendizagens com as quais a escola se compromete na forma de competências e habilidades a serem constituídas pelos alunos; as propostas de metodologias, estratégias, projetos de ensino, situações de aprendizagem; os recursos didáticos com os quais a escola conta, incluindo instalações, equipamentos, materiais de apoio para alunos e professores; as propostas de formação continuada dos professores; a concepção e o formato da avaliação. Em outras palavras, o currículo é o núcleo da Proposta Pedagógica, este por sua vez expressão da autonomia da escola. A arte e a dificuldade da gestão educacional é articular e colocar em

[1] Vale a pena lembrar que o Rio Grande do Sul foi um dos Estados que cultivou com grande competência esse trabalho curricular nos anos 1960 e 1970.

sinergia todos esses insumos do processo de aprendizagem e ensino. No desalinhamento deles, residem alguns dos entraves mais sérios da reforma para a melhoria da qualidade desse processo.

A noção de que na escola existe o curricular e o extracurricular foi profundamente revista ao longo do século 20. Era adequada para uma educação em que os conteúdos escolares deveriam ser memorizados e devolvidos tal como foram entregues aos alunos, e o currículo, abstrato e desmotivador, precisava de um "tempero" extracurricular na forma de atividades culturais, lúdicas ou outras, para que a escola fosse menos aborrecida. Na concepção moderna, o currículo supõe o tratamento dos conteúdos curriculares em contextos que façam sentido para os alunos, assim, o que acontece na escola ou é curricular ou não deveria acontecer na escola. Atividades esportivas aos fins de semana sem qualquer vinculação com a Proposta Pedagógica da escola, na verdade, mais do que extracurriculares, são "extraescolares", e só acontecem na escola por falta de outros espaços e tempos disponíveis. Atividades de esporte, cultura ou lazer, planejadas e integradas aos conteúdos de Educação Física, Artes, Ciências ou Informática, dentro da Proposta Pedagógica, são curriculares quer ocorram em dias letivos ou em fins de semana, na escola ou em qualquer outro espaço de aprendizagem.

O currículo, portanto, não é uma lista de disciplinas confinadas à sala de aula. É todo o conteúdo da experiência escolar, que acontece na aula convencional e nas demais atividades articuladas pelo projeto pedagógico.

O currículo transparece

> O currículo, detalhado em termos de "o *que e quando se espera que os alunos aprendam*", é também a melhor forma de dar transparência à ação educativa.

Num momento em que se consolidam os sistemas de avaliação externa como a PROVA BRASIL, o SAEB e o ENEM, é fundamental que a avaliação incida sobre o que está de fato sendo trabalhado na escola, por diferentes razões.

A primeira diz respeito ao compromisso com a aprendizagem das crianças e jovens de um sistema de ensino público. O currículo estabelece o básico que todo aluno tem o direito de aprender e, para esse básico, detalha os contextos que dão sentido aos conteúdos, às atividades de alunos e professores, aos recursos didáticos e às formas de avaliação. Orienta o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem no tempo, garantindo que o percurso seja cumprido pela maioria dos alunos num segmento de tempo dentro do ano letivo e de um ano letivo a outro, ordenando os anos de escolaridade.

A segunda razão diz respeito à gestão escolar, porque explicita quais resultados são esperados e pode ser a base para um compromisso da escola com a melhoria das aprendizagens dos alunos. O contrato de gestão por resultados tem no currículo sua base mais importante e na avaliação o seu indicador mais confiável. Isso requer que o currículo estabeleça expectativas de aprendizagem viáveis de serem alcançadas nas condições de tempo e recurso da escola.

A terceira razão, pela qual é importante que a avaliação incida sobre o que está sendo trabalhado na escola, diz respeito à docência, porque é importante que, em cada série e nível da educação básica, o professor saiba o que será avaliado no desempenho de seus alunos. A avaliação externa não pode ser uma caixa-preta para o professor. A referência da avaliação é o currículo e não vice-versa. Não faz sentido, portanto, afirmar que se ensina tendo em vista a avaliação, quando o sentido é exatamente o oposto: se avalia tendo em vista as aprendizagens esperadas estabelecidas no currículo.

Finalmente, a quarta razão diz respeito aos pais e à sociedade. Para acompanhar o desenvolvimento de seus filhos de modo ativo e não apenas reagir quando ocorre um problema, é indispensável que a família seja informada do que será aprendido num período ou ano escolar. Essa informação deve também estar acessível para a opinião pública e a imprensa.

O currículo conecta

Por sua abrangência e transparência, o currículo é uma conexão vital que insere a escola no ambiente institucional e no quadro normativo que se estrutura desde o âmbito federal até o estadual ou municipal. Nacionalmente, a Constituição e a LDB estabelecem os valores fundantes da educação nacional que vão direcionar o currículo. As DCNs, emanadas do Conselho Nacional de Educação, arrematam esse ambiente institucional em âmbito nacional. Nos currículos que Estados e Municípios devem elaborar para as escolas de seus respectivos sistemas de ensino, observando as diretrizes nacionais, completa-se a conexão da escola com os entes políticos e institucionais da educação brasileira.

O currículo dos sistemas públicos, estaduais ou municipais, conecta a escola com as outras escolas do mesmo sistema, configurando o que, no jargão educacional, é chamado de "rede": rede estadual ou rede municipal de ensino.

O termo rede, embora seja usado há tempos pelos educadores, assume atualmente um novo sentido que é ainda mais apropriado para descrever esse conjunto de unidades escolares cujos mantenedores são os governos estaduais ou municipais. De fato, o termo rede hoje é empregado pelas Tecnologias da Comunicação e Informação (TCIs), como um conjunto conectado de entidades que têm uma personalidade e estrutura próprias, mas que também têm muito a compartilhar com outras entidades.

Uma rede pode ser de pessoas, de instituições, de países. No caso de uma rede de escolas públicas, a conexão que permite compartilhar e construir conhecimentos em colaboração é muito facilitada com a existência de um currículo que é comum a todas e que também assume características próprias da realidade e da experiência de cada escola. Pode-se mesmo afirmar que, embora os sistemas de ensino público venham sendo chamados de "rede" há bastante tempo, apenas com referências curriculares comuns e com o uso de TCIs, essa rede assume a configuração e as características de rede no sentido contemporâneo, um emaranhado que não é caótico, mas inteligente, e que pode abrigar uma aprendizagem colaborada.

Finalmente, o currículo conecta a escola com o contexto, seja o imediato de seu entorno sociocultural, seja o mais vasto do País e do mundo. Se currículo é cultura social, científica, cultural, por mais árido que um conteúdo possa parecer à primeira vista, sempre poderá ser conectado com um fato ou acontecimento significativo, passado ou presente. Sempre poderá ser referido a um aspecto da realidade, próxima ou distante, vivida pelo aluno. Essa conexão tem sido designada como contextualização, como se discutirá mais adiante.

O currículo é um ponto de equilíbrio

O currículo procura equilibrar a prescrição estrita e a prescrição aberta. A primeira define o que é comum para todas as escolas. A segunda procura deixar espaço aberto para a criatividade e a inovação pedagógica, sugerindo material complementar, exemplos de atividades, pesquisas, projetos interdisciplinares, sequências didáticas.

A presença da prescrição fechada e da prescrição aberta garante a autonomia para inovar. Quando tudo é possível, pode ser difícil decidir ações prioritárias e conteúdos indispensáveis. Quando estes últimos estão dados, oferecem uma base segura a partir da qual a escola poderá empreender e adotar outras referências para tratar os conteúdos, realizar experiências e projetos.

Um bom currículo também combina realidade e visão. Suas prescrições estritas precisam ser realistas ao prever quanto e quão bem é possível aprender e ensinar num determinado tempo e em condições determinadas. Mas esses possíveis não podem ser tão fáceis que deixem de desafiar o esforço e o empenho da escola.

O currículo demarca o espaço de consenso

Todo currículo tem como referência primeira as finalidades da educação, consensuadas pela sociedade. No caso do Brasil, essas finalidades estão expressas na LDB e nos instrumentos normativos que a complementaram. Para cumpri-las, recortam-se os conteúdos e estabelecem-se as expectativas de aprendizagem, publicizando o espaço para construir o consenso sobre a educação que vamos oferecer aos alunos. Isso é mais sério do que tem sido considerado na prática da escola básica brasileira.

No Brasil, a legislação nacional, que decorre da Constituição de 1988, tem um princípio pedagógico fundamental e inovador em relação ao quadro legal anterior, que é o direito de aprendizagem. Esse princípio se sobrepõe ao da liberdade de ensino, que foi um divisor de águas no campo educacional brasileiro nos anos 60. Quando o direito de aprender é mais importante do que a liberdade de ensinar, não é o ensino, operado pelo professor, e sim a aprendizagem dos alunos, que se constitui em indicador de desempenho e de qualidade.

A educação básica não forma especialistas, nem prepara para empregos específicos. Como seu próprio nome afirma, está totalmente voltada para a constituição de pessoas capazes de viver, conviver e trabalhar nesta sociedade de modo produtivo, solidário, integrado e prazeroso. Diante de cada disciplina ou conteúdo, é preciso sempre problematizar: qual o papel desse conteúdo na formação básica para viver no mundo contemporâneo? Para que esse conhecimento é importante? Se a resposta for para ingressar no ensino superior ou para engajar-se num emprego específico, é preciso lembrar que, segundo a LDB, a educação básica não está destinada a nenhum desses objetivos.

Afirmar que a educação básica não se destina a preparar para um posto de trabalho específico, nem para fazer vestibular, não significa que ela seja alheia ao trabalho e à continuidade de estudos, ao contrário. A LDB afirma logo em seu primeiro Artigo, Parágrafo 2°, que "A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social". Nos Arts. 35 e 36, dedicados ao ensino médio, a lei menciona explicitamente a preparação básica para o trabalho.

Sendo o trabalho projeto de todos os cidadãos e cidadãs, a educação básica deverá propiciar a todos a constituição das competências necessárias para ingressar no mundo do trabalho. O acesso ao ensino superior é ingresso numa carreira profissional, o que quer dizer que a educação básica deverá propiciar a todos as competências que são pré-requisito para escolher e perseguir uma carreira de nível superior. Portanto, a resposta às questões acima deve ser completada: a educação básica não está destinada ao preparo para um trabalho específico nem para entrar na faculdade, mas sendo básica é indispensável a ambos.

II - DCN, PCN e currículos dos sistemas públicos estaduais ou municipais

Na origem dos estados modernos, a definição do que se deve aprender na escola esteve associada à busca da unidade nacional e da igualdade formal entre os cidadãos, daí o caráter público e leigo que o currículo assume na maioria dos países. Desse processo resulta a presença, na quase totalidade das nações democráticas, de leis de educação que estabelecem o currículo nacional, ainda que os níveis de especificação sejam distintos de um país para outro.

As profundas mudanças ocorridas no mundo após a segunda guerra mundial provocaram rupturas e revisões das bases democráticas da educação. A partir da segunda metade do século 20, os currículos nacionais passam por sucessivas reorganizações. Além de incorporar a rápida transformação da ciência e da cultura, essas revisões também deram ênfases crescentes aos valores da diversidade e da equidade, como forma de superar a intolerância e a injustiça social.

Finalmente, desde o limiar do século 21, a revolução tecnológica está impondo a todas as nações revisões curriculares com a finalidade de incorporar também, e para todos, os valores da autonomia, da sustentabilidade e da solidariedade, que serão necessárias para a cidadania nas sociedades pós-industriais.

Essa rápida retrospecção histórica é importante para destacar que a construção de currículos não é um capricho pedagógico nem um ato arbitrário dos níveis de condução das políticas educacionais. É, sim, um dever dos governos que estão gerenciando o Estado num momento de rupturas e mudanças de paradigmas educacionais.

O Brasil é um país complexo. Por ser federação, a definição do currículo se inicia na regulação nacional – do Congresso e do Conselho Nacional de Educação, passa pela coordenação do Governo Federal, finaliza na gestão estadual ou municipal para entrar em ação na escola. Além disso, é um país de dimensões continentais, com grande diversidade regional e marcantes desigualdades sociais na distribuição da renda e do acesso à qualidade de vida. Estabelecer currículos nessa realidade é uma tarefa nada trivial, que a LDB inicia e ordena em duas perspectivas.

A primeira perspectiva, a partir da qual a LDB regula o currículo, é política e se refere à divisão de tarefas entre a União e os entes federados quando estabelece para toda a educação básica, em seu Art. 26, que *"Os currículos do ensino fundamental e Médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela"*. Diferentemente das leis de diretrizes e bases que a antecederam, a LDB não definiu, nem delegou a nenhuma outra instância, a definição de "disciplinas" ou "matérias" obrigatórias para integrar a base nacional comum a que se refere o Art. 26.

A segunda perspectiva é pedagógica e se refere ao paradigma curricular adotado pela Lei. Quando trata separadamente do ensino fundamental e do médio, a LDB traça as diretrizes dos currículos de ambos segundo um paradigma comum, expresso em termos de competências básicas a serem constituídas pelos alunos e não de conhecimentos disciplinares (Arts. 32, 35 e 36). As competências ficam assim estabelecidas como referência dos currículos da educação escolar pública e privada, dando destaque, entre outras, à capacidade de aprender e de continuar aprendendo, à compreensão do sentido das ciências, das artes e das letras e ao uso das linguagens como recursos de aprendizagem. Também aqui a LDB não emprega o termo "matéria" ou "disciplina", nem utiliza os nomes tradicionais das mesmas. Refere-se a "conteúdos curriculares", "componentes" ou "estudos".

A lei nacional da educação brasileira cumpre o papel que lhe cabe num país federativo. Dá início a um processo de construção curricular que deverá ser concluído pelos sistemas de ensino estaduais e municipais, para ser colocado em ação pelas suas escolas. Indica, no entanto, as diretrizes segundo as quais os sistemas e escolas deverão pautar a finalização desse processo. Essas indicações fazem toda a diferença.

Se a lei adotasse um paradigma curricular disciplinarista, a cooperação entre as esferas de governo seria concretizada na elaboração, pela União, de uma lista de disciplinas ou matérias obrigatórias que se complementaria com listas de disciplinas adicionais elaboradas pelas diversas instâncias de definição curricular. Esse foi de fato o procedimento adotado no passado.

A verificação do cumprimento das disposições curriculares legais, no caso do paradigma por disciplinas, é feita pelo controle do comparecimento destas últimas nos currículos propostos. Daí a necessidade de listar disciplinas obrigatórias, impondo que toda escola deveria elaborar sua "grade" curricular, isto é, a lista de disciplinas que constituíam seu currículo, em duas partes: a base nacional comum e a parte diversificada, sendo que em cada uma dessas partes havia disciplinas obrigatórias. Esse modelo, que ainda é adotado em muitas escolas públicas e privadas, é realmente uma grade no sentido de barreira que impede a passagem e a comunicação.

Com o paradigma curricular estabelecido pela LDB, o cumprimento das diretrizes impõe que tanto a base nacional comum como a parte diversificada prestem contas das competências que os alunos deverão constituir. E essas competências não são aderentes a uma disciplina ou conteúdo específico, mas deverão estar presentes em todo o currículo. São competências transversais. Além disso, o cumprimento das disposições legais curriculares, neste caso, não se realiza pela verificação de uma lista de matérias. Para viabilizá-la, é preciso obter evidências do desempenho dos alunos e constatar até que ponto constituíram as competências previstas.

As disposições curriculares da LDB foram fundamentadas pelo Conselho Nacional de Educação, num trabalho do qual resultaram as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os diferentes níveis e modalidades da educação básica. Foram também consubstanciadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais que o MEC elaborou como recomendação aos sistemas de ensino.

Paradigmas, diretrizes e parâmetros, ainda que bem fundamentados pedagogicamente, não promovem a melhoria da qualidade do ensino. Para não relegá-los a peças formais e burocráticas, é preciso criar as condições necessárias a sua implementação. E a condição de implementação mais importante é a tradução da lei, das normas e das recomendações curriculares nacionais em currículos que possam ser colocados em ação nas escolas, adequados às realidades diversas de estados, regiões, municípios ou comunidade; detalhados o suficiente para servirem de guia de ação às equipes escolares; abrangentes o bastante para dar alinhamento e orientação ao conjunto dos insumos do ensino-aprendizagem: as atividades de alunos e professores, os recursos didáticos, a capacitação dos professores para implementar o currículo utilizando os recursos didáticos e os procedimentos de avaliação.

Essa tradução do currículo do plano propositivo para o plano da ação é uma tarefa intransferível dos sistemas de ensino e de suas instituições escolares. É para cumprir a sua parte que a SEDUC-RS entrega às escolas públicas estaduais os presentes Referenciais Curriculares, cujos princípios norteadores são apresentados a seguir, reconhecendo que caberá às escolas, em suas propostas pedagógicas, transformá-los em currículos em ação, orientadas por estes referenciais e ancoradas nos contextos específicos em que cada escola está inserida.

III - Desafios educacionais no Brasil contemporâneo

A sociedade pós-industrial está mudando a organização do trabalho, a produção e disseminação da informação e as formas de exercício da cidadania. Essas mudanças estão impondo revisões dos currículos e da organização das instituições escolares na maioria dos países. Aqueles cujos sistemas educacionais estão consolidados, que promoveram a universalização e democratização da educação básica na primeira metade do século passado, estão empenhados em vencer os obstáculos culturais e políticos ao trânsito da escola para o século 21.

Os emergentes como o Brasil, que ainda estão concluindo o ciclo de expansão quantitativa e universalização da educação básica, deparam-se com um duplo desafio. Herdeiro de uma tradição ibérica que destinava a escolaridade longa apenas a uma seleta minoria, há pouco tempo – cerca de três décadas –, nosso país ainda devia esse direito básico a quase metade das crianças em idade escolar.

Quando todos chegaram à escola e, por mecanismos diversos, aí permaneceram, ficou visível nossa incapacidade de criar, para a maioria das crianças e jovens brasileiros, situações de aprendizagem eficazes para suas características e estilos cognitivos. É, portanto, um país que precisa urgentemente reinventar a escola para trabalhar com um alunado diversificado culturalmente e desigual socialmente. E deve dar conta desse desafio ao mesmo tempo em que transforma a educação básica para fazer frente às demandas da sociedade do conhecimento.

O século 21 chegou, e com ele a globalização econômica, o aquecimento global, a despolarização da política internacional, a urgência de dar sustentabilidade ao desenvolvimento econômico, a valorização da diversidade, as novas fronteiras científicas, a acessibilidade da informação a um número cada vez maior de pessoas, o aparecimento de novas formas de comunicação. É nesse tempo que os estudantes brasileiros estão vivendo, qualquer que seja sua origem social. Mas é na escola pública que estão chegando as maiorias pobres e, portanto, é a qualidade do ensino público que se torna estratégica para nosso destino como nação.

O acesso é requisito para democratização do ensino básico. Mas, para que esse processo seja plenamente consolidado, é urgente garantir que a permanência na escola resulte em aprendizagens de conhecimentos pertinentes. Conhecimentos que os cidadãos e cidadãs sejam capazes de aplicar no entendimento de seu mundo, na construção de um projeto de vida pessoal e profissional, na convivência respeitosa e solidária com seus iguais e com seus diferentes, no exercício de sua cidadania política e civil para escolher seus governantes e participar da solução dos problemas do país.

Este é um tempo em que os meios de comunicação constroem sentidos e disputam a atenção e a devoção da juventude, a escola precisa ser o lugar em que se aprende a analisar, criticar, pesar argumentos e fazer escolhas. Isso requer que os conteúdos do currículo sejam tratados de modo a fazer sentido para o aluno. Esse sentido nem sempre depende da realidade imediata e cotidiana, pode e deve, também, ser referido à realidade mais ampla, remota, virtual ou imaginária do mundo contemporâneo. Mas terá de ser acessível à experiência do aluno de alguma forma, imediata e direta ou mediata e alusiva. Esse é o ponto de partida para aceder aos significados deliberados e sistemáticos, constituídos pela cultura científica, artística e linguística da humanidade.

Em nosso país, a escolaridade básica de 12 anos está sendo conquistada agora pelas camadas mais pobres, inseridas em processos de ascensão social. Milhões de jovens serão mais escolarizados que seus pais e, diferentemente destes, querem se incorporar ao mercado de trabalho não para sobreviver e seguir reproduzindo os padrões de gerações anteriores. Trabalhar para estes jovens é, antes de mais nada, uma estratégia para continuar estudando e melhorar de vida. São jovens que vivem num tempo em que a adolescência é tardia e o preparo para trabalhar mais longo e que, contraditoriamente, por sua origem social, precisam trabalhar precocemente para melhorar de vida no longo prazo. O currículo precisa identificar e propor às escolas conhecimentos e competências que podem ser relevantes para o sucesso desse projeto complexo, envolvendo o trabalho precoce e a constituição da capacidade de continuar aprendendo para, no futuro, inserir-se nesse mesmo mercado com mais flexibilidade.

Nesse projeto, o fortalecimento do domínio da própria língua é indispensável para organizar cognitivamente a realidade, exercer a cidadania e comunicar-se com os outros. Além disso, a competência de leitura e escrita é condição para o domínio de outras linguagens que precisam da língua materna como suporte – literatura, teatro, entre outras.

O mundo contemporâneo disputa o universo simbólico de crianças e adolescentes, lançando mão de suportes os mais variados – imagens, infográficos, fotografia, sons, música, corpo –, veiculados de forma também variada – a internet, a TV, a comunicação visual de ambientes públicos, a publicidade, o celular. A escola precisa focalizar a competência para ler e produzir na própria língua e abrir oportunidades para que os alunos acessem outros tipos de suportes e veículos, com o objetivo de selecionar, organizar e analisar criticamente a informação aí presente.

O currículo é um recorte da cultura científica, linguística e artística da sociedade, ou seja, o currículo é cultura. Os frequentes esforços de sair da escola, buscando a "verdadeira cultura", têm efeitos devastadores: estiola e resseca o currículo, tira-lhe a vitalidade, torna-o aborrecido e desmotivador, um verdadeiro "zumbi" pedagógico. Em vez de perseguir a cultura é premente dar vida à cultura presente no currículo, situando os conteúdos escolares no contexto cultural significativo para seus alunos. Em nosso País, de diversidade cultural marcante, revitalizar a cultura recortada no currículo é condição para a construção de uma escola para a maioria. Onde se aprende a cultura universal sistematizada nas linguagens, nas ciências e nas artes sem perder a aderência à cultura local que dá sentido à universal.

Finalmente, o grande desafio, diante da mudança curricular que o Brasil está promovendo, é a capacidade do professor para operar o currículo. Também aqui é importante desfazer-se de concepções passadas que orientaram a definição de cursos de capacitação sem uma proposta curricular, qualquer que fosse ela, para identificar as necessidades de aprendizagem do professor. Cursos de capacitação, geralmente contratados de agências externas à educação básica, seguiram os padrões e objetivos considerados valiosos para os gestores e formadores dessas agências. Independentemente da qualidade pedagógica desses cursos ou programas de capacitação, a verdade é que, sem que o sistema tivesse um currículo, cada professor teve acesso a conteúdos e atividades diferentes, muitas vezes descoladas da realidade da escola na qual esse professor trabalhava.

Vencida quase uma década no novo século, a Secretaria de Educação do RS tem clareza de que a melhor capacitação em serviço para os professores é aquela que faz parte integrante do próprio currículo, organicamente articulada com o domínio, pelo professor, dos conteúdos curriculares a serem aprendidos por seus alunos e da organização de situações de aprendizagem compatíveis.

Este documento, ao explicar os fundamentos dos Referenciais Curriculares, inaugura essa nova perspectiva da capacitação em serviço.

IV - Princípios e fundamentos dos Referenciais Curriculares

Importância da aprendizagem de quem ensina

Quem ensina é quem mais precisa aprender. Esse é o primeiro princípio destes Referenciais. Os resultados das avaliações externas realizadas na última década, entre as quais o SAEB, a PROVA BRASIL, o ENEM e agora o SAERS, indicam que os esforços e recursos aplicados na capacitação em serviço dos professores não têm impactado positivamente o desempenho dos alunos. Essa falta de relação entre educação continuada do professor e desempenho dos alunos explica-se pelo fato de que os conteúdos e formatos da capacitação nem sempre têm referência naquilo que os alunos desses professores precisam aprender e na transposição didáticas desses conteúdos.

> Dessa forma, estes Referenciais têm como princípio demarcar não só o que o professor vai ensinar, mas também o que ele precisa saber para desincumbir-se a contento da implementação do currículo e, se não sabe, como vai aprender.

É por esta razão que, diferentemente de muitos materiais didáticos que começam pelos livros, cadernos ou apostilas destinadas aos alunos, estes Referenciais começam com materiais destinados aos professores. Trata-se não de repetir os acertos ou desacertos da formação inicial em nível superior, mas de promover a aderência da capacitação dos professores aos conteúdos e metodologias indicados nos Referenciais.

E como devem aprender os que ensinam? A resposta está dada nos próprios Referenciais: em contexto, por áreas e com vinculação à prática. Se a importância da aprendizagem de quem ensina for observada no trabalho escolar, os Referenciais devem ser base para decidir ações de capacitação em serviço para a equipe como um todo e para os professores de distintas etapas e disciplinas da educação básica. E os princípios dos Referenciais devem orientar as estratégias de capacitação em nível escolar, regional ou central.

Aprendizagem como processo coletivo

Na escola, a aprendizagem de quem ensina não é um processo individual. Mesmo no mercado de trabalho corporativo, as instituições estão valorizando cada vez mais a capacidade de trabalhar em equipe. A vantagem da educação é que poucas atividades humanas submetem-se menos à lógica da competitividade quanto a educação escolar, particularmente a docência. O produto da escola é obrigatoriamente coletivo, mesmo quando o trabalho coletivo não é uma estratégia valorizada.

Diante do fracasso do aluno, a responsabilidade recai em algum coletivo – o governo, a educação em geral ou a escola, dificilmente sobre um professor em particular. Na docência, o sucesso profissional depende menos do exercício individual do que em outras atividades, como, por exemplo, as artísticas, a medicina, sem falar em outras mais óbvias, como a publicidade, vendas ou gestão do setor produtivo privado. Os professores atuam em equipe mesmo que não reconheçam.

Esse caráter coletivista (no bom sentido) da prática escolar quase nunca é aproveitado satisfatoriamente. Ao contrário, muitas vezes, serve de escudo para uma responsabilização anônima e diluída, porque, embora todos sejam responsabilizados pelo fracasso, poucos se empenham coletivamente para o sucesso. Espera-se que estes Referenciais ajudem a reverter essa situação, servindo como base comum sobre a qual estabelecer, coletivamente, metas a serem alcançadas e indicadores para julgar se o foram ou não e o porquê. Sua organização por áreas já é um primeiro passo nesse sentido.

As competências como referência[2]

O currículo por competências constitui hoje um paradigma dominante na educação escolar, no Brasil e em quase todos os demais países da América, da Europa e até países asiáticos. Na África, também vem sendo adotado como organizador de várias propostas de reforma educacional e curricular. Nestes Referenciais, as competências são entendidas como organizadores dos conteúdos curriculares a serem trabalhados nas escolas públicas estaduais. Essa onipresença das competências no discurso e nas propostas educacionais, nem sempre se faz acompanhar de explicações para tornar o conceito mais claro no nível das escolas, o que motiva estes Referenciais a estenderem-se no exame da questão.

Como a maior parte dos conceitos usados em pedagogia, o de competências responde a uma necessidade e uma característica de nossos tempos. Na verdade, surge como resposta à crise da escola na segunda metade do século 20 provocada, entre outros fenômenos, pela então incipiente revolução tecnológica e pela crescente heterogeneidade dos alunos. Essa crise levou a uma forte crítica dos currículos voltados para objetivos operacionalizados e observáveis, que fragmentava o processo pedagógico.

As competências são introduzidas como um conjunto de operações mentais, que são resultados a serem alcançados nos aspectos mais gerais do desenvolvimento do aluno. Em outras palavras, caracterizaram-se, no início, pela sua generalidade e transversalidade, não relacionadas com nenhum conteúdo curricular específico, mas entendidas como indispensáveis à aquisição de qualquer conhecimento.

O exame das muitas definições de competência permite destacar o que está presente em todas elas. A competência, nas várias definições, se refere a:

- um conjunto de **elementos**....
- que o sujeito pode **mobilizar**....
- para resolver uma **situação**....
- com **êxito**.

Existem diferenças não substantivas quanto ao que se entende de cada uma dessas palavras, o que não é incomum quando se trata de descrever aspectos psicológicos cognitivos ou emotivos. Em uma definição os elementos são designados como recursos, em outras, como conhecimentos, em outras, como saber. Mobilizar para uns significa colocar em ação, para outros colocar esquemas em operação e ainda selecionar e coordenar. Situação é caracterizada como uma atividade complexa, como um problema e sua solução, como uma representação da situação, pelo sujeito. O êxito é entendido como exercício conveniente de um papel, função ou atividade, ou como realizar uma ação eficaz, ou responder de modo pertinente às demandas da situação ou ainda como ação responsável, realizada com conhecimento de causa.

Analisando o conteúdo dos diversos termos utilizados para caracterizar o conceito de competência, pode-se afirmar que não há polissemia, isto é, diferentes significados de competência, e apesar das diferenças terminológicas todos têm em comum uma abordagem que entende a competência como algo que acontece, existe e é acionado desde processos internos ao sujeito. Este aspecto essencial, ou seja, de que a competência não está na situação, nem em conhecimentos ou saberes do currículo, e sim naquilo que a situação de aprendizagem e esses saberes constituíram no aluno, é o que importa para fins pedagógicos por duas razões.

A primeira é a de que, se esses processos internos do aluno são constituídos, eles podem e devem ser aprendidos. A segunda é a de que um currículo por competências se expressa, manifesta e valida pelas aprendizagens

[2] Deste ponto em diante este documento incorpora algumas ideias das discussões e dos textos de trabalho do grupo responsável pela concepção do currículo na Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

que constituiu no aluno e que este coloca em ação de determinada maneira em determinada situação. Os objetivos de ensino podem ser expressos naquilo que o professor faz, nos materiais que manipula, nos contúdos que seleciona e nas operações que realiza para explicar.

Mas o que valida o currículo não são os objetivos de ensino e sim os processos que se constituíram no aluno e se expressam pela competência de saber, de saber fazer e de saber porque sabe.

Um currículo que tem as competências como referência, organiza-se por operadores curriculares transversais, que se referem às competências gerais que devem ser perseguidas em todas as áreas ou disciplinas, porque são competências indispensáveis para aprender qualquer conteúdo curricular. Estes Referenciais adotam como competências para aprender as cinco grandes competências do ENEM, que podem ser consideradas seus operadores transversais:

- *Dominar a norma culta e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica;*
- *Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas;*
- *Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados em diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema;*
- *Relacionar informações, representadas de diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente;*
- *Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaborar propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.*

Mas um currículo é constituído por conteúdos e é preciso que as competências transversais para aprender, como as do ENEM, sejam articuladas com as competências a serem constituídas em cada uma das áreas ou disciplinas. Na ausência dessa articulação instaura-se uma aparente ruptura entre competências e conteúdos curriculares, que tem levado ao entendimento equivocado de que a abordagem por competências não valoriza os conteúdos curriculares, quando na verdade eles são nucleares e imprescindíveis para a constituição de competências.

A inseparabilidade entre competência e conhecimento

Um currículo por competências não elimina nem secundariza os conteúdos. Sem conteúdos, recursos intelectuais, saberes ou conhecimentos, não há o que possa ser mobilizado pelo sujeito para agir pertinentemente numa situação dada, portanto não se constituem competências. Os conteúdos são a substância do currículo e para tanto se organizam em áreas do conhecimento ou disciplinas. É preciso, portanto, construir um currículo que não se limite apenas às disciplinas, mas inclua necessariamente as situações em que esses conteúdos devem ser aprendidos para que sejam constituintes de competências transversais.

Isso significa que um currículo referido a competências só tem coerência interna se conteúdos disciplinares e procedimentos de promover, orientar e avaliar a aprendizagem sejam inseparáveis.

Para isso é preciso identificar, em cada conteúdo ou disciplina, os conceitos mais importantes e as situações nas quais eles devem ser aprendidos de forma a constituírem competências transversais como as do ENEM. A ausência desse trabalho resultou, no Brasil, na anomia curricular instalada nos anos recentes, de currículos em ação nas escolas que são divorciados das normas curriculares mais gerais e dos pressupostos teóricos que as orientam.

V - Competências e conteúdos nos currículos brasileiros

O espaço de articulação das competências com os conteúdos

No processo de definição curricular já analisado nestes Referenciais, o paradigma curricular que poderia ser chamado de "mestre" está na Lei 9394/1996 – LDB, que foi seguida das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). As DCNs, obrigatórias, apresentam disciplinas ou áreas de conhecimento e as competências que devem ser constituídas. Quanto aos conteúdos, são bastante gerais, porque supõem uma etapa intermediária de desenvolvimento curricular para adequar as diretrizes nacionais às distintas realidades regionais, locais e escolares, tarefa que cabe aos mantenedores e gestores das redes públicas e privadas. Os PCNs e qualquer orientação emanada do MEC não têm caráter obrigatório. São recomendações e assistência técnica aos sistemas de ensino.

Tanto os PCNs como as DCNs não constituem um currículo pronto para ser colocado em ação. Não são pontos de chegada e sim de partida para um caminho que se inicia nas normas nacionais e só consegue alcançar o chão da escola de modo eficaz, se os sistemas de ensino completarem o percurso, desenvolvendo seus próprios currículos.

> Estes currículos, partindo das competências transversais e de indicações genéricas de conteúdos estabelecidas no âmbito nacional, devem incluir: um recorte do conteúdo; sugestão de metodologia de ensino e de materiais de apoio didático e situações de aprendizagem; procedimentos de avaliação; e as necessidades de formação continuada dos professores.

No Brasil, em função do regime federativo e do regime de colaboração entre União, Estados e Municípios, a mediação entre o âmbito nacional e o estadual, municipal ou escolar demarca o espaço de articulação entre as competências transversais ou competências para aprender e os conteúdos curriculares. Nesse marco institucional, portanto, esse trabalho articulador é de responsabilidade dos Estados, Municípios ou escolas.

A aprendizagem em contexto

A passagem das competências transversais para aprender para as competências a constituir em cada área ou conteúdo curricular e a passagem da representação, investigação e abstração para a comunicação, compreensão e contextualização, são facilitadas por meio de duas estratégias: a aprendizagem em contexto e a interdisciplinaridade.

A contextualização é a abordagem para realizar a já mencionada, indispensável e difícil tarefa de cruzar a lógica das competências com a lógica dos objetos de aprendizagem. Para que o conhecimento constitua competência e seja mobilizado na compreensão de uma situação ou na solução de um problema, é preciso que sua aprendizagem esteja referida a fatos da vida do aluno, a seu mundo imediato, ao mundo remoto que a comunicação tornou próximo ou ao mundo virtual cujos avatares têm existência real para quem participa de sua lógica.

Quando a lei indica, entre as finalidades do ensino médio, etapa final da educação básica, *"a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina"* (Art. 35 inciso IV); ou quando, no Art. 36, afirma que o currículo do ensino médio *"destacará [...] a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes"* (grifo nosso), está estabelecendo a aprendizagem em contexto como imperativo pedagógico da educação básica. Mais ainda, ao vincular os conteúdos curriculares com os processos produtivos caracteriza um contexto não apenas relevante, mas mandatório para tratar os conteúdos curriculares: o mundo do trabalho e da produção.

O destaque da relação entre teoria e prática em cada disciplina, lembra que a dimensão da prática deve estar presente em todos os conteúdos. A prática não se reduz a ações observáveis, experiências de laboratório ou elaboração de objetos materiais. A prática comparece sempre que um conhecimento pode ser mobilizado para entender fatos da realidade social ou física, sempre que um conhecimento passa do plano das abstrações conceituais para o da relação com a realidade. A aprendizagem em contexto é a abordagem por excelência para estabelecer a relação da teoria com a prática.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio assim explicam a aprendizagem em contexto: *"O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado, permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade. A contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas"* (Parecer 15/98 da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação).

Organizar situações de aprendizagem nas quais os conteúdos sejam tratados em contexto requer relacionar o conhecimento científico, por exemplo, a questões reais da vida do aluno, ou a fatos que o cercam e lhe fazem sentido.

A Biologia ou a Química precisam fazer sentido como recursos para entender o próprio corpo e gerenciar sua saúde, para identificar os problemas envolvidos no uso de drogas, na adoção de dietas radicais, ou na agressão ao meio ambiente.

Mas a contextualização não pode ser um fim em si mesma. Se a transposição didática se limitar ao contexto, o conhecimento constituído pode ficar refém do imediato, do sentido particular daquele contexto, e essa não é a finalidade última do currículo. Como recorte da cultura humanista, científica e artística, que se sistematiza e organiza em nível mais universal e abstrato, o currículo quer, em última instância, tornar o aluno participante dessa cultura sistematizada.

Partir do que é próximo significativo e presente no mundo do aluno é uma estratégia. Seu propósito final é propiciar apropriação daquilo que, mesmo sendo longínquo, sistemático e planetário, também é intelectual e emocionalmente significativo. A contextualização, portanto, não elimina, ao contrário, requer um fechamento pela sistematização e pela abstração. Não queremos cidadãos aprisionados em seu mundo cultural e afetivo próximo, queremos cidadãos do mundo no sentido mais generoso dessa expressão.

Interdisciplinaridade como prática permanente

A interdisciplinaridade acontece como um caso particular de contextualização. Como os contextos são quase sempre multidisciplinares, quando o conteúdo de uma determinada área ou disciplina é em contexto, é quase inevitável a presença de outras áreas de conhecimento. Um conteúdo de história, por exemplo, no contexto de um lugar, instituição ou tempo específico, depara-se com questões de geografia, de meio ambiente, de política ou de cultura. Nessa aprendizagem em contexto trata-se não apenas de aprender fatos históricos, mas de entender relações do tipo: como os recursos naturais determinaram a história dos povos e o que aconteceu quando esses recursos se esgotaram; ou como a história de um lugar foi determinada por seu relevo ou bacia hidrográfica. Esse entendimento inevitavelmente requer conhecimentos de biologia e geografia para aprender o que são os recursos naturais e entender o território como determinante desses recursos.

A interdisciplinaridade acontece naturalmente se houver sensibilidade para o contexto, mas sua prática e sistematização demandam trabalho didático de um ou mais professores. Por falta de tempo, interesse ou preparo, o exercício docente na maioria das vezes ignora a intervenção de outras disciplinas na realidade ou fato que está trabalhando com os alunos.

Há inúmeras formas de realizar atividades ou trabalhos interdisciplinares. Muitos professores dos anos iniciais do ensino fundamental trabalham de modo interdisciplinar. Mesmo o professor disciplinarista pode realizar a "interdisciplinaridade de um professor só", identificando e fazendo relações entre o conteúdo de sua disciplina e o de outras, existentes no currículo ou não. Numa mesma área de conhecimento as possibilidades de abordagem interdisciplinar são ainda mais amplas, seja pelo fato de um professor assumir mais de uma disciplina da área, seja pela proximidade entre elas que permite estabelecer conexões entre os conteúdos.

A interdisciplinaridade, portanto, não precisa, necessariamente, de um projeto específico. Pode ser incorporada no plano de trabalho do professor de modo contínuo; pode ser realizada por um professor que atua em uma só disciplina ou por aquele que dá mais de uma, dentro da mesma área ou não; e pode, finalmente, ser objeto de um projeto, com um planejamento específico, envolvendo dois ou mais professores, com tempos e espaços próprios.

Ao tratarmos da interdisciplinaridade é fundamental levar em conta que, como o próprio nome indica, ela implica a existência de disciplinas. Sem domínios disciplinares não há relações a estabelecer. Por esta razão, é conveniente lembrar que a melhor interdisciplinaridade é a que se dá por transbordamento, ou seja, é o domínio profundo e consolidado de uma disciplina que torna claras suas fronteiras e suas "incursões" nas fronteiras de outras disciplinas ou saberes. Dessa forma, o trabalho interdisciplinar não impede e, ao contrário, pode requerer que uma vez tratado o objeto de perspectivas disciplinares distintas, se promova o movimento ao contrário, sistematizando em nível disciplinar os conhecimentos constituídos interdisciplinarmente. Duas observações para concluir.

A interdisciplinaridade pode ser simples, parte da prática cotidiana da gestão do currículo na escola e da gestão do ensino na sala de aula. Para isso, mais do que um projeto específico, é preciso que o currículo seja conhecido e entendido por todos, que os planos dos professores sejam articulados, que as reuniões levantem continuamente os conteúdos que estão sendo desenvolvidos e as possibilidades de conexão entre eles, que exista abertura para aprender um com o outro.

Segundo, a interdisciplinaridade requer generosidade, humildade e segurança. Humildade para reconhecer nossas limitações diante da ousada tarefa de conhecer e levar os alunos a conhecerem o mundo que nos cerca. Generosidade para admitir que a "minha" disciplina não é a única e, talvez, nem a mais importante num determinado contexto e momento da vida de uma escola. E segurança, porque só quem conhece profundamente sua disciplina pode dar-se ao luxo didático de abrir para os alunos outras formas de entender o mesmo fenômeno ou de buscar em outros o auxílio para isso.

Referências:

ETTAYEBI, Moussadak; OPERTTI, Renato; JONNAERT, Philippe. *Logique de compétences et development curriculaire*: débats, perspectives et alternative pour les systèmes éducatifs. Paris: Harmattan, 2008.

DENYER, Monique; FURNÉMONT, Jacques; POULAIN, Roger; VANLOUBBEECK, Georges. *Las competencias em éducación: un balance*. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 2007.

Por que competências e habilidades na educação básica?

Lino de Macedo
Instituto de Psicologia, USP 2009

O objetivo de nossa reflexão é analisar o problema da aprendizagem relacionada ao desenvolvimento de competências e habilidades na educação básica. Em outras palavras, trata-se de pensar a questão – quais são os argumentos para a defesa de um currículo comprometido com o desenvolvimento de competências e habilidades na educação básica? Sabemos que elas sempre foram uma condição para a continuidade do exercício de profissões qualificadas e socialmente valorizadas. Mas, hoje, temos duas alterações fundamentais, que expressam conquistas de direitos humanos e superação de desigualdades sociais. Primeira, competências e habilidades são julgadas necessárias para todas as profissões e ocupações. Segunda, mais que isto, são essenciais para uma boa gestão e cuidado da própria vida, na forma complexa que assume, hoje.

O melhor momento e lugar para formar competências profissionais é na escola superior ou em cursos de habilitação. O melhor momento e lugar para formar competências e habilidades válidas para qualquer profissão e que têm valor para a vida como um todo é na educação básica, ou seja, no sistema de ensino que a compõe (Escola de Educação Infantil, Escola Fundamental e Escola de Ensino Médio). E se os conteúdos e os procedimentos relativos às competências e habilidades profissionais são necessariamente especializados, as competências e habilidades básicas só podem ser gerais e consideradas nas diferentes disciplinas que compõem o currículo da educação básica. Daí nossa opção pelas competências valorizadas no Exame Nacional do ensino médio (ENEM) como referência.

Consideremos, agora, o problema da aprendizagem em si mesma. Aprender sempre foi e será uma necessidade do ser humano. É que os recursos biológicos (esquemas inatos ou reflexos) de que dispomos ao nascer não são suficientes, ocorrendo o mesmo com os valores e condições socioculturais que lhes são complementares, expressos como cuidados dos adultos. Por exemplo, a criança nasce sabendo mamar, isto é, nasce com esquema reflexo de sucção. Mas neste reflexo não estão previstos, nem poderiam estar, as características (físicas, psicológicas, sociais, culturais, etc.) da mama e da mamãe, que a amamentará. Da parte da mamãe é a mesma coisa. Mesmo que ter um filho seja um projeto querido, sua mama cheia de leite e seu coração cheio de disponibilidade não substituem os esforços de sucção de seu filho, deste filho em particular, com suas características e condições singulares, não previsíveis para a pessoa que cuidará dele. Para que esta interação entre dois particulares seja bem sucedida, mesmo que apoiada em dois gerais (uma criança e uma mãe), ambos terão de aprender continuamente, terão de reformular, corrigir, estender, aprofundar os aspectos adquiridos.

Aprender é uma necessidade constante do ser humano, necessidade que encerra muitos conflitos e problemas, apesar de sua importância. Nem sempre reunimos ou dominamos os diferentes elementos que envolvem uma aprendizagem. Cometemos erros. Calculamos mal, não sabemos observar os aspectos positivos e negativos que compreendem uma mesma coisa, nem sempre sabemos ponderar os diferentes lados de um mesmo problema. Daí a necessidade de fazer regulações, de prestar atenção, aperfeiçoar, orientar as ações em favor do resultado buscado. Este processo é sustentado pelo interesse de aprender. As crianças desde cedo descobrem o prazer funcional de realizar uma mesma atividade, de repeti-la pelo gosto de repetir, pelo gosto de explorar ou investigar modos de compreender e realizar, de enfrentar e resolver problemas que elas mesmas se colocam. Gosto de aprender, não só pelas consequências, não só como um meio para outro fim, mas como um fim em si mesmo. Como conservar na escola este modo de se relacionar com os processos de aprendizagem? Um modo que a reconhece como solução para um problema interessante? Que valoriza a aprendizagem não apenas por suas consequências futuras (algo difícil de ser entendido por uma criança), mas pelo prazer funcional de realizá-la em um contexto de problemas, tarefas ou desafios que comportam significações presentes, atuais, para os alunos?

Uma característica de certas formas de aprendizagem é que, em sendo adquiridas, se estabelecem como hábitos ou padrões condicionados. Funcionam como modos de respostas que, uma vez adquiridas, nos possibilitam responder de modo pronto, imediato aos problemas do cotidiano. Mesmo que seus processos de formação tenham sido ativos, presentes, pouco a pouco vão se tornando habituais. Se estas respostas são suficientes, tudo bem. Se não, muitas vezes temos desistências, desinteresses, ocorrências de padrões emocionais negativos. Além disso, nelas o interesse é sustentado por consequências (ameaças, reforços) externas que substituem, agora, o prazer funcional da própria ação. Fazemos porque é necessário fazer, porque deve ser feito.

Há outras formas de aprendizagem que sempre deverão conservar o sabor e o desafio de seus modos de construção. Sempre terão algo original, novo como forma ou conteúdo, que nunca será suficiente repetir ou aplicar o já conhecido. Não é assim, por exemplo, em uma situação de jogo? Por mais que seus objetivos e regras sejam conhecidos, por mais que a estrutura (sistema de normas e valores) se mantenha, cada partida tem sua especificidade, tem problemas e desafios cuja resolução não se reduz a um conhecido ou controlável. Ou seja, não basta repetir ou seguir um hábito ou resposta aprendida. É necessário estar presente, sensível, atento aos diferentes aspectos que caracterizam o desenrolar de uma partida. É necessário manter o foco (concentração), saber planejar, antecipar, fazer boas inferências, tornar-se um observador de si mesmo, do oponente e do próprio jogo. Além disso, nesta situação o sujeito deve se manter ativo, não passivo nem distraído, consciente de que suas ações têm consequências e que supõem boa capacidade de leitura e de tomada de decisão. Esta forma de aprendizagem – como se pôde observar – tem todas as características que qualificam uma pessoa competente e habilidosa.

Aprender é muito importante, dentro e fora da escola. Qual a diferença entre estes dois ambientes? Na escola, a aprendizagem se refere a domínios que só ela pode melhor prover. São aprendizagens que supõem professores e gestores, intencionalidade pedagógica, projeto curricular, materiais e recursos didáticos, todo um complexo e caro sistema de ensino e avaliação que sustenta e legitima os conhecimentos pelos quais a escola é socialmente responsável por sua transmissão e valorização. Fora da escola, todos estes aspectos não estão presentes, só o ter de aprender é que se mantém. Seja por exigências externas (dos pais, por exemplo) ou por exigências internas (a criança quer brincar ou usar um objeto e o que já sabe não é suficiente para isso). Necessidade constante de aprender combina com características de nossa sociedade atual: tecnológica, consumista, globalizada e influenciada pelo conhecimento científico. São muitos interesses, problemas, informações, novidades a serem adquiridos, consumidos. E não basta poder comprar ou possuir uma tecnologia, é preciso aprender a usá-la e, de preferência, a usá-la bem.

Como oferecer na escola as bases para as aprendizagens fora dela? Como reconhecer e assumir que em uma cultura tecnológica derivada do conhecimento científico, em uma sociedade de consumo, globalizada, os conhecimentos e seus modos de produção, os valores e suas orientações positivas e negativas, são cada vez mais uma decisão pessoal e coletiva ao mesmo tempo? No âmbito da escola, a aprendizagem é gerida pelos profissionais da educaçã. Fora dela, trata-se de uma gestão de pessoas sobre algo, cuja complexidade e importância requerem habilidades e competências aplicáveis ao contexto profissional, mas igualmente para as formas de conduzir a própria vida e suas implicações ambientais e coletivas.

O que significa competência? Consideremos os principais significados propostos no dicionário (Aurélio Eletrônico, por exemplo):

1. Faculdade concedida por lei a um funcionário, juiz ou tribunal para apreciar e julgar pleitos ou questões.
2. Qualidade de quem é capaz de apreciar e resolver certo assunto, fazer determinada coisa; capacidade, habilidade, aptidão, idoneidade.
3. Oposição, conflito, luta.

O significado 1 indica que se trata de um poder atribuído a alguém para fazer julgamentos, tomar decisões. Destaquemos aqui dois aspectos: competência requer uma instituição ou órgão com legitimidade para esta atribuição e que confere ou transfere aos seus possuidores um poder para. O significado 2 qualifica estes poderes em termos de capacidade, habilidade, idoneidade de uma pessoa. O significado 3 caracteriza o contexto (situações de oposição, conflito ou luta) em que a competência se aplica. Depreende-se da proposição do dicionário que o melhor exemplo de competência é aquela que se verifica, ou que deveria se verificar, no sistema jurídico. Depreende-se, também, pelo significado 3, que competência se refere a situações nas quais as pessoas envolvidas em uma situação de conflito ou oposição não podem ou não sabem elas mesmas darem conta do problema, recorrendo à justiça para que se decida pela melhor solução para o conflito.

Como transpor estas significações para o campo educacional, sobretudo para a escola fundamental? Por que fazer isto? O que se conserva, o que se modifica em relação ao que está proposto no dicionário? O que se conserva é que uma instituição – a escola – mantém o direito e a obrigação de legitimar o ensino que transmite aos alunos. Este ensino corresponde a competências e habilidades, não profissionais no sentido estrito, mas fundamentais seja para a aprendizagem de uma profissão ou, principalmente, para o cuidado da própria vida. Vida cuja natureza complexa, interdependente, exige tomadas de decisão e enfrentamentos em contexto de muitas oposições, conflitos, oportunidades diversas ou impedimentos e dificuldades que se expressam de muitas formas.

Na educação básica, como mencionado, as competências a serem desenvolvidas não são relativas a profissões em sua especificidade. Como se viu no dicionário, a significação tradicional de competência refere-se à capacidade ou habilidade de um profissional, legitimado por uma instituição, para apreciar, julgar ou decidir situações que envolvem conflito, luta, oposição. Por exemplo, uma pessoa que está doente recorre a um médico para ser tratada. Do ponto de vista dos gestores e dos professores, ou seja, dos profissionais da educação (ou da aprendizagem), o mesmo acontece; espera-se que eles sejam competentes para cuidar das necessidades fundamentais das crianças (aprender a ler e a escrever, etc.), pois nenhuma delas pode fazer isto por si mesma. Seus recursos são insuficientes e em caso de conflito relacional, brigas, disputas, nem sempre podem chegar por si mesmas a uma boa solução destes impasses. Nestes dois exemplo, limites para a aprendizagem escolar e dificuldades ou problemas relacionais, gestores e professores são profissionais qualificados, ou devem ser, para transformarem estas limitações em oportunidades de construção de conhecimento.

Defender no currículo da educação básica o desenvolvimento de competências e habilidades significa ampliar sua função tradicional – relacionada especificamente ao âmbito profissional, considerando-as também na perspectiva dos alunos, incluindo por isto mesmo conhecimentos e valores que envolvem a vida pessoal e social como um todo. E isto se faz através das disciplinas escolares, dos conteúdos, métodos e recursos necessários ao ensino das matérias que compõem a grade curricular. Trata-se, então, de criar situações de aprendizagem organizadas para desenvolver competências e habilidades no contexto das disciplinas. Nestas situações, como propusemos, as competências de referência são as do ENEM e as habilidades são as que possibilitam aprender os conteúdos disciplinares, ou seja, observar, identificar, comparar, reconhecer, calcular, discutir, definir a ideia principal, desenhar, respeitar, consentir, etc. Assim, o aluno, pouco a pouco, vai se tornando uma pessoa habilidosa, que faz bem feito, que tem destreza mental ou física, que valoriza, porque aprendeu a fazer bem, a compreender bem, a viver e conviver bem.

Estamos sonhando? Quem sabe, mas são estes tipos de sonhos que justificam o nosso presente como profissionais da educação, que nos dão esperança para um futuro melhor e mais digno para nossos alunos. Que os professores do Rio Grande do Sul se sintam bem qualificados hoje, para esta imensa tarefa de construir em seus alunos as bases para um melhor amanhã!

A gestão da escola comprometida com a aprendizagem

Sonia Balzano e
Sônia Bier

Nos últimos anos, a sociedade brasileira vem tomando consciência da necessidade de melhorar a qualidade do ensino oferecido à maioria da população, por meio do fortalecimento e da qualificação da gestão da escola. A gestão escolar deve mobilizar e articular as condições materiais e humanas necessárias à promoção da efetiva aprendizagem dos alunos, tornando-os capazes de enfrentar os desafios da sociedade do século XXI.

A partir da LDB (art.15), a escola passou a ter maior autonomia nas áreas administrativa, pedagógica e financeira, e a sua gestão tornou-se mais complexa, o que passou a exigir da equipe gestora, além de uma visão global, a capacidade de reconhecer que na sociedade do conhecimento, a dimensão pedagógica da gestão é a mais importante. Assim, o foco da gestão passa a ser pedagógico e as dimensões administrativa e financeira são meios para alcançar as finalidades da educação.

Para responder às exigências da sociedade do conhecimento, o Movimento Todos pela Educação estabeleceu 5 metas para a educação brasileira, que devem ser cumpridas até 2022. Entre elas, a de número três prevê que *"todo aluno aprenda o que é adequado à sua série"*. Mas, o que é adequado a cada série?

Hoje, na rede estadual, cada escola fixa o que entende ser o adequado. Pois não há referências que definam as aprendizagens necessárias em cada momento da educação básica, o que abre espaço para os livros didáticos fazerem esse papel. Os parâmetros e as diretrizes curriculares nacionais têm caráter geral, não suprem essa necessidade. Apenas as matrizes de competência das avaliações externas, como o SAEB e a PROVA BRASIL, estabelecem um patamar de aprendizagens a serem atingidas ao final da 4ª série/5° ano e da 8ª série/9° ano do ensino fundamental e do 3° ano do ensino médio. O SAERS avalia aprendizagens de séries intermediárias, utilizando a mesma matriz do SAEB. Embora tenham finalidade diversa, essas avaliações tornam-se, em muitos casos, referência para as aprendizagens na escola, desempenhando outro papel além daquele para o qual foram criados.

Com a intenção de suprir essa lacuna, apresentamos às escolas da rede estadual do RS estes Referenciais Curriculares que fixam, por área de conhecimentos e disciplinas, aprendizagens que devem ocorrer em cada momento da educação básica, a partir da 5ª série do ensino fundamental, indicando a unidade mínima que deve ser comum a uma rede de ensino.

> Em consonância com as mais atualizadas concepções de currículo, este Referencial desloca o foco do ensino para a aprendizagem, o que significa organizar o processo educativo para o desenvolvimento de competências básicas que a sociedade demanda.

Por isso, o planejamento das situações de aprendizagem em todas as áreas do conhecimento, respeitadas suas especificidades, tem a finalidade de levar o aluno a: **expressar idéias com clareza, oralmente e por escrito; analisar informações e proposições de forma contextualizada; ser capaz de tomar decisões e argumentar; e resolver problemas/conflitos**. Essas competências estão previstas na LDB em objetivos do ensino fundamental (artigo 32), como "*o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo*", e do ensino médio, (artigo 35), em especial, "*a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com* *flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores".*

Orientados por este Referencial Curricular, a proposta pedagógica da escola, os planos de estudo e os planos de trabalho de cada professor, terão que responder à demanda de construção de uma escola capaz de superar uma concepção tradicional de educação apoiada na memorização de fatos, fórmulas e informações.

A escola interativa que se idealiza deverá promover o desenvolvimento da capacidade de aprender e a autonomia intelectual dos alunos, por meio de estratégias pedagógicas adequadas, ações efetivas de interdisciplinaridade e de contextualização do conhecimento que se tornam aqui princípios organizadores.

Para isso, em cada área do conhecimento, nível e série, são propostas ações de intervenção pedagógica com foco no desenvolvimento de competências gerais e habilidades específicas que, no seu conjunto, estabelecem as aprendizagens básicas para os alunos do ensino fundamental e médio.

A proposta pedagógica e o Referencial Curricular

Para compreender o significado e a responsabilidade da implantação do Referencial Curricular nas escolas da rede estadual, é preciso conhecer o tamanho da mudança que deverá ocorrer. Com essa finalidade, é apresentado um quadro comparativo de alguns aspectos da escola que se tem com a escola que se deve construir, sem ignorar que cada escola é uma realidade e os esforços para a mudança serão de diferentes dimensões.

	Escola de século XIX e XX	Escola do Século XXI
Princípios	Direito ao ensino	Direito de aprender
Conteúdo	Um fim em si mesmo	Um meio para desenvolver competências e habilidades
Currículo	Fragmentado por disciplinas Privilegia a memória e a padronização Linear e estático	Interdisciplinar e contextualizado Construção e sistematização de conceitos em rede, articulado com processos de aprendizagem Organizado por áreas do conhecimento, unidades temáticas e conjunto de competências
Metodologia	Centrada no ensino Transmissão e recepção de conhecimento Atividades rotineiras e padronizadas Livro didático como norteador do currículo Apoio ao ensino	Centrada na aprendizagem Construção do conhecimento orientado pelo professor Atividades diversificadas com foco no desenvolvimento de habilidades e competências Livro como recurso didático e a tecnologia educacional Apoio à aprendizagem
Professor	Transmissor de informação Resistência à mudança	Orientador e mediador Aberto às mudanças legais e pedagógicas
Aluno	Passivo	Protagonista e ativo
Gestão	Centralizada com foco no administrativo e burocrático	Democrática e participativa com predominância da dimensão pedagógica que tem o aluno e a aprendizagem como foco
Espaço e Tempo	Sala de Aula/Aula	Diversificado e flexível

Fonte: Educação Escolar Brasileira: O que trouxemos do século XX ?, Guiomar Namo de Mello, 2004, com adaptações.

A concretização dessa mudança é desafio às escolas públicas estaduais do Rio Grande do Sul, que deve ser enfrentado a partir da publicação deste Referencial Curricular.

Uma das primeiras tarefas da escola, após conhecer os Referenciais, é a revisão da sua proposta pedagógica. Essa tarefa se impõe como um processo de reconstrução coletiva, liderado pela equipe gestora, da qual devem participar todos os professores e também representantes dos segmentos da comunidade escolar. Para isso, é necessário considerar alguns pressupostos basilares da proposta:

- O aluno como sujeito de sua aprendizagem.
- A construção do conhecimento decorre de processo progressivo de aprendizagem.
- A superação da fragmentação do conhecimento é estimulada por meio da interdisciplinaridade.
- A contextualização do conhecimento se dá a partir das vivências e experiências do cotidiano do aluno.
- A organização das atividades escolares tem como objetivo a motivação e mobilização dos alunos para o desejo de conhecer, descobrir e realizar, estimulando o aprender a aprender.
- O respeito às diferenças dos alunos se faz por meio de trabalho diversificado que tem a equidade como princípio educativo.
- O estímulo à autonomia e o incentivo ao trabalho em equipe e à aprendizagem cooperativa estão presentes na metodologia sugerida.

Duas questões se impõem como fundamentais para efetivar essa mudança: a capacidade da escola de concretizar na prática os princípios de interdisciplinaridade e de contextualização do currículo e a organização e aproveitamento do tempo escolar.

Interdisciplinaridade e contextualização do currículo

Como se observa no quadro comparativo, ao contrário da escola tradicional, organizada por disciplinas, que privilegiava a memória em detrimento da compreensão de conceitos, a escola contemporânea visa a construção de aprendizagens significativas, mais permanentes. Esta escola, organizada por áreas do conhecimento e que tem por finalidade o desenvolvimento de competências e habilidades, rompe o isolamento das disciplinas, e propõe um trabalho interdisciplinar, "*numa outra concepção de divisão do saber, marcada pela interdependência, interação e comunicação entre as disciplinas voltadas para a integração do conhecimento em áreas significativas*" (PORTELA e ATTA, 2001, p. 101).

A interdisciplinaridade começa pelo planejamento conjunto, por área do conhecimento, e se concretiza pela cooperação entre as disciplinas.

Essa cooperação ocorre a partir de unidades temáticas e conceitos estruturantes comuns, que mobilizam diferentes conhecimentos escolares e/ou saberes oriundos de experiências pessoais dos alunos, para reconstituição ou construção do objeto ou tema em estudo. A partir dessa premissa, o plano de trabalho do professor não deve ser elaborado individualmente. Deve ser o resultado da construção coletiva pela equipe de professores de determinada área do conhecimento.

Por sua vez, a contextualização dos conhecimentos precisa levar em conta a realidade e as experiências de vida do aluno e o que é relevante em relação aos conteúdos escolares. A primeira é um elemento natural de mobilização cognitiva, afetiva e de inclusão do aluno. A segunda deve ser um elemento motivador para que o aluno se constitua protagonista do seu processo de aprendizagem. Isso ocorre quando as estratégias didáticas utilizadas pelo professor são capazes de despertar a curiosidade, o prazer da descoberta e a satisfação do aluno na solução de problemas.

Embora a metodologia de projetos seja a forma mais indicada para desenvolver os princípios de interdisciplinaridade e de contextualização do currículo, é preciso garantir que estes dois princípios estejam sempre presentes no cotidiano da sala de aula. No referencial curricular de cada área do conhecimento, o professor encontrará subsídios para planejar a intervenção didática adequada a esses princípios.

Outro aspecto fundamental à gestão da aprendizagem refere-se à utilização do tempo na escola. Por isso, esse tema precisa ser efetivamente discutido pela comunidade escolar, para garantir as condições necessárias a implementação e apropriação do novo Referencial Curricular na proposta pedagógica da escola.

Organização do tempo escolar

A forma como o tempo escolar é organizado reflete a concepção curricular e metodológica adotada pela escola. O uso efetivo do tempo, a escolha das unidades temáticas significativas para os alunos e a oportunidade de trocas e interações são características de escolas eficazes. Ninguém duvida que é preciso tempo para aprender, bem como para o aluno desenvolver competências relativas à organização e ao controle de seu próprio tempo.

Pesquisas realizadas na última década no Brasil[1], indicam que as escolas de ensino fundamental funcionam em um tempo menor que o mínimo previsto na LDB, isto é, menos de 4 horas letivas diárias e consequentemente em menos de 800 horas anuais em 200 dias. No RS, escolas da rede estadual trabalham quatro horas letivas diárias nos anos finais do ensino fundamental, incluído o recreio, o que, embora aceito pelas normas do Conselho Estadual de Educação – CEED (Parecer 705/97), se comparado com o período diário, de em média seis horas de aula, da maioria dos países da América Latina, é um tempo muito reduzido.

> Embora a permanência na escola, por si só não garanta a aprendizagem, a organização e o bom aproveitamento do tempo são elementos fundamentais para o sucesso do aluno.

Já existem estudos que indicam estreita relação entre o desempenho e o tempo de trabalho pedagógico efetivo necessário ao desenvolvimento das competências básicas.

O aumento do tempo de permanência de professores e alunos na escola é uma meta de qualificação da aprendizagem, que os gestores educacionais e as equipes escolares precisam alcançar. A ampliação desse tempo escolar é um compromisso que o Rio Grande do Sul e o Brasil devem assumir.

Por isso, entre as condições necessárias para a implementação do presente Referencial Curricular está, sem dúvida, o horário escolar e seu aproveitamento. Assim, sugerem-se alternativas de distribuição da carga horária semanal, no currículo dos ensinos fundamental e médio, por áreas do conhecimento, uma com uma carga horária de 25 horas-aula semanais e outra com 30 horas-aula por semana.

A proposta de distribuição de maior número de aulas para Língua Portuguesa e Matemática justifica-se por serem componentes fundamentais para a compreensão e sistematização dos conhecimentos do conjunto das áreas do currículo. Além disso, concorrem originalmente para o desenvolvimento das competências transversais básicas de leitura, elaboração de texto e resolução de problemas, que orientam este Referencial Curricular.

Nessas alternativas, com distribuição da carga horária por área do conhecimento, excetuam-se alguns componentes, como é o

[1] Portela ´et alii´, 1997 e 1998; Fuller ´et alii´, 1999; Santiago, 1990 p. 47-60.

caso da Matemática, que é ao mesmo tempo área e disciplina, das Ciências, que no ensino fundamental é uma síntese da área, e da Arte e Educação Física, que, por suas especificidades, devem ser tratadas de forma disciplinar.

Além da distribuição da carga horária entre as áreas do conhecimento, a organização do horário escolar deve orientar-se a partir

Sugestão 1 - Ensino Fundamental - anos finais		
Áreas do Conhecimento	**Distribuição da carga horária – 25 h/sem**	
Linguagens e Códigos	**LPL/LEM - 7 h/a**	**Arte e EF - 4 h/a**
Matemática	**5**	
Ciências da Natureza	**4**	
Ciências Humanas	**4**	
E.Religioso	**1**	

Sugestão 2 - Ensino Médio		
Áreas do Conhecimento	**Distribuição da carga horária – 25 h/sem**	
Linguagens e Códigos	**LPL/LEM - 6 h/a**	**Arte e EF - 3 h/a**
Matemática	**4**	
Ciências da Natureza	**6**	
Ciências Humanas	**5**	
E.Religioso	**1**	

Sugestão 3 - Ensino Fundamental - anos finais		
Áreas do Conhecimento	**Distribuição da carga horária – 30 h/sem**	
Linguagens e Códigos	**LPL/LEM - 9 h/a**	**Arte e EF - 4 h/a**
Matemática	**6**	
Ciências da Natureza	**5**	
Ciências Humanas	**5**	
E.Religioso	**1**	

Sugestão 4 - Ensino Médio		
Áreas do Conhecimento	**Distribuição da carga horária – 30 h/sem**	
Linguagens e Códigos	**LPL/LEM - 8 h/a**	**Arte e EF - 4 h/a**
Matemática	**6**	
Ciências da Natureza	**6**	
Ciências Humanas	**5**	
E.Religioso	**1**	

de uma visão pedagógica, o que significa atender também pressupostos de qualidade, como, por exemplo, aspectos que favoreçam o acesso, a permanência e a aprendizagem dos alunos. Para isso, a distribuição dos componentes do currículo deve atender condições que concorram para a participação ativa dos alunos.

A experiência docente nos mostra que a aprendizagem de conceitos complexos ocorre de modo mais efetivo nos primeiros períodos de aula, em que o nível de atenção dos alunos é maior. Assim, componentes que exigem maior concentração devem preferencialmente constar dos primeiros períodos do turno escolar, como é o caso da matemática. Ao contrário, componentes que originalmente desenvolvem atividades mais lúdicas, motoras, artísticas, podem ser oferecidos em horários de final de turno. Obviamente, a carga horária semanal deve ser distribuida com base no princípio de equidade entre as turmas.

Outra questão a considerar refere-se à utilização e ao aproveitamento do tempo curricular, pois é comprovado que o melhor aproveitamento do tempo reduz as taxas de evasão, a indisciplina e os conflitos no recreio e em outros espaços. Uma escola com planejamento do uso do espaço e do tempo gera atitudes de responsabilidade e compromisso de alunos e professores que, por exemplo, ao sinal de término do recreio ou de um período, organizam-se imediatamente para o início da próxima atividade. Com esta organização, em geral, o clima escolar melhora, professores e alunos desenvolvem maior proximidade, o ambiente torna-se mais tranquilo e agradável, o que concorre para a melhoria no rendimento dos alunos, em especial daqueles com baixo aproveitamento e dificuldade de aprendizagem.

Para possibilitar a realização de trabalho interdisciplinar, as aulas das disciplinas de determinada área do conhecimento devem ocorrer nos mesmos dias da semana. Essa medida favorece também o uso dos recursos e dos ambientes de apoio pedagógico em conjunto e o desenvolvimento de atividades curriculares fora do ambiente escolar, com a participação dos professores da área.

É necessário que a organização e a distribuição do tempo escolar possibilitem o encontro periódico dos docentes na escola nas suas horas de atividades *"para estudos, planejamento e avaliação"* (LDB, artigo 67, V).

Como sugestão, apresenta-se (p. 33) uma proposta de horário semanal, que viabiliza o encontro sistemático dos professores de uma mesma área do currículo, no mínimo, uma vez por semana. Nela, as horas-atividades dos professores são previstas em um mesmo dia da semana, quando serão realizadas as reuniões semanais de trabalho por área do conhecimento.

É indiscutível a importância das horas-atividades na jornada de trabalho dos docentes. Por exemplo, para tornar efetiva a sua participação na elaboração, acompanhamento e avaliação da proposta pedagógica da escola. Além disso, para a integração dos professores entre si e deles com a comunidade escolar, faz-se necessário esse tempo extraclasse, no qual poderão ser realizadas reuniões com pais, sessões de estudo e principalmente reuniões de planejamento coletivo.

Para um ensino de qualidade, toda aula ministrada pressupõe planejamento e avaliação, o que exige do professor um tempo individual ou coletivo remunerado, incluído na jornada de trabalho. De acordo com essa concepção, é que a Secretaria de Estado da Educação implantou, em 2008, 20% de horas-atividades para todos os professores contratados e, para os efetivos convocados, a complementação das horas de atividades em relação ao total de horas de trabalho, reconhecendo que, além das aulas, a preparação/planejamento e avaliação são tarefas inerentes à função docente.

Além disso, a hora-atividade na jornada do professor é condição para o desenvolvimento de programas de formação continuada em serviço. Esses programas correspondem desde as ações internas da escola, desenvolvidas por suas próprias equipes, até aquelas promovidas pela SE/CRE, envolvendo toda ou parte da rede de ensino. Nas horas-atividades dos professores devem ser realizadas reuniões, oficinas pedagógicas, planejamento e troca de experiências entre professores da mesma escola, de mais de uma unidade escolar, e entre os mais novos e os mais experientes.

Horário escolar semanal				
Segunda	**Terça**	**Quarta**	**Quinta**	**Sexta**
Matemática	Linguagens e Códigos	Linguagens e Códigos	Ciências da Natureza	Matemática
				Ciências Humanas
Linguagens e Códigos	Matemática	Ciências Humanas	Linguagens e Códigos	
				Ciências da Natureza
	Linguagens e Códigos	Ensino Religioso		

Horário de reuniões semanais por área				
Segunda	**Terça**	**Quarta**	**Quinta**	**Sexta**
	Reunião Ciências Humanas e Ensino Religioso		Reunião Linguagens e Códigos	
Reunião Ciências da Natureza				
		Reunião Matemática		

Considerações finais

A implementação do Referencial Curricular na rede estadual de ensino é uma tarefa desafiadora que não pode ser de responsabilidade exclusiva da escola. Exige a constituição de uma rede de cooperação entre escolas e CREs, Secretaria da Educação (SE) e outras instituições, pois a apropriação do Referencial Curricular pela equipe gestora, docentes e demais membros da comunidade escolar, deve ser processual e sistemática.

Nesta perspectiva, a SE disponibilizará espaço virtual no seu *site* para apoio pedagógico e divulgação de práticas docentes exitosas. A CRE deverá assessorar o processo de estudo do Referencial, a revisão da proposta pedagógica, dos planos de estudos e dos planos de trabalho dos professores, viabilizando e otimizando as orientações dos Referenciais.

Para complementar a formação dos professores, as Instituições de Ensino Superior (IES) da região poderão ser chamadas a integrar essa rede, dando continuidade, em sintonia com o Referencial Curricular, à formação iniciada no curso Lições do Rio Grande que visa a capacitação dos professores, de todas as áreas e disciplinas das séries finais do ensino fundamental e ensino médio, para implementar o currículo escolar com foco no desenvolvimento de competências e habilidades.

À equipe diretiva da escola, cabe garantir as condições para que essas ações se efetivem, a partir:

- da divulgação do Referencial Curricular à comunidade escolar;
- do planejamento das reuniões pedagógicas, envolvendo todos os professores;
- da implementação de medidas administrativo-pedagógicas, que visam a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos, tais como as sugeridas neste texto.

Assim, será possível fazer, de modo mais seguro, a transição entre a escola voltada para a memorização de conteúdos para a escola interativa, que atende aos princípios da interdisciplinaridade e contextualização do currículo no desenvolvimento de competências e habilidades.

Cumpre reafirmar que a essência do trabalho da escola é o ensino e a aprendizagem.

A autonomia da escola será tão ou mais efetiva, na medida em que reconhecer o seu papel social, tiver clareza de seus fins e que seus professores dominem os conhecimentos e a metodologia da sua área de atuação, e, principalmente, que assumam o compromisso de que cada aluno aprenda o que é adequado para a sua série, conforme a meta do Movimento Todos pela Educação.

Para concluir, cabe referir Guiomar Namo de Mello (2004), quando diz: ***"As normas, vale lembrar, não mudam a realidade da educação. Elas apenas criam as condições para que as mudanças sejam feitas pelos únicos protagonistas em condições de fazê-las: as escolas e seus professores."***

Referências

MELLO, Guiomar Namo. *Educação Escolar Brasileira:* o que trouxemos do século XX?. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PIMENTA.Selma Garrido. *Questões sobre a organização do trabalho na escola*. Disponínel em www.srmariocovas.sp.gov.br acesso em 19 julho 2009.

PORTELLA, Adélia e ATTA, Dilza. *Dimensão Pedagógica da Gestão da Educação*. Guia de Consulta para o programa de Apoio aos Secretários Municipais de Educação – PRASEM II. Brasília: FUNDESCOLA/MEC, 1999, p. 77-114.

A área de Matemática

Ana Maria Beltrão Gigante
Maria Rejane Ferreira da Silva
Monica Bertoni dos Santos

Caracterizando a Matemática como área e disciplina

Para caracterizar, no Referencial Curricular do Rio Grande do Sul, a Matemática como área e disciplina, os principais documentos considerados foram: *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (1999); PCN + Ensino Médio (SEMTEC, 2002), Orientações Curriculares para o Ensino Médio. (SEB, 2008), Normas para o Currículo e Avaliação - Adendas - Portugal (1998), Proposta Curricular do Estado de São Paulo (2008)* e o *Documento Introdutório do Exame Nacional de Certificação de Competências de Jovens e Adultos*-ENCCEJA (2002).

A Matemática constitui tanto um patrimônio cultural da humanidade como um modo de pensar (ADENDAS, 1998). Compõe-se de idéias, métodos e procedimentos que são utilizados para analisar e resolver situações-problema e raciocinar, bem como para representar e comunicar. Procurar regularidades, fazer e testar conjeturas, localizar-se no tempo e no espaço, raciocinar logicamente, buscar a razoabilidade de resultados, abstrair, generalizar, demonstrar configuram seus diferentes modos de pensar. A Matemática é muito mais do que a Ciência dos números, das abstrações ou do espaço, ela é constituída de um amplo espectro de Matemáticas que se intercomunicam numa lógica de relações fundamental para as aprendizagens do ser humano.

No desenvolvimento da história do homem, a Matemática, inicialmente definida como o estudo dos números, passa a ser o estudo dos números e das formas e incorpora o estudo do movimento, da mudança e do espaço, incluindo, no século XIX, as ferramentas matemáticas usadas nestes estudos. Nos últimos vinte anos, surge uma definição de Matemática que hoje é consensual entre a maioria dos matemáticos: é a Ciência dos padrões, "uma forma de contemplar o mundo em que vivemos, tanto a nível físico, como biológico e sociológico, bem como o mundo oculto em nossas mentes e pensamentos" (DEVLIN, 2007. p.1). Nesta concepção, o matemático examina padrões abstratos, sejam eles numéricos, de forma, de movimento, de comportamento, de mudança, de transformação, de posição e a natureza abstrata dos padrões leva-os às notações, às representações e às diferentes formas de descrevê-los.

As diferentes e múltiplas Matemáticas em suas linguagens, procedimentos e formas específicas de pensar, surgem e definem-se como soluções ligadas às necessidades do homem de resolver problemas provenientes tanto do seu desenvolvimento cultural e tecnológico, como de situações internas da própria Matemática.

Pode-se, assim, entender que a Lógica, a Aritmética, a Álgebra, a Geometria, a Probabilidade e a Estatística, entre outras, compõem o espectro das Matemáticas. Estas, na sua diversidade e especificidade, compõem uma área do conhecimento, definida como uma Ciência, que abrange um vasto corpo de linguagens, de práticas, de conceitos e de formas de pensar que se mantem em construção ao longo da História.

Desenvolver tais conceitos, procedimentos e formas de pensar constitui o objetivo da área de Matemática, das diferentes *disciplinas matemáticas* que se inter-relacionam intimamente e que se relacionam com as outras áreas do currículo da Educação Básica.

Desenvolver o pensamento lógico-matemático é comparar, classificar, ordenar, corresponder, é estabelecer todo o tipo de relações entre objetos, ações e fatos, entre conjuntos, entre elementos de conjuntos. Assim, na essência da própria Matemática está o conceito de relação que a estrutura e que se expressa na fala, na escrita e em diferentes representações.

O pensamento aritmético desenvolve-se, inicialmente, a partir da necessidade da contagem, da ordenação, da construção do Número Natural e dos sistemas de numeração, especialmente o decimal, que se amplia na compreensão do significado das operações, as quais, por sua vez, definem-se a partir da resolução de problemas. Da necessidade de medir, amplia-se o campo numérico com os números fracionários em suas diferentes formas (os fracionários e os decimais), que expressam medidas, razões, relações de proporcionalidade.

Na generalização da Aritmética, situa-se a Álgebra: o pensamento algébrico desenvolve-se a partir de estudos aritméticos. De acordo com Davydov, citado por Lins e Gimenez (1997), é fundamental que o educador perceba que o pensamento aritmético e o pensamento algébrico apresentam uma raiz comum, pois ambos trabalham com relações quantitativas.

O desenvolvimento do pensamento algébrico se expressa por abstrações e generalizações, especialmente as provenientes do estudo de regularidades e padrões, expressos e representados por uma linguagem simbólica cujo domínio proporciona a substituição, quando necessária, da linguagem usual pela linguagem matemática.

No estudo de espaço, incluindo as relações topológicas e de medida, as formas geométricas, as transformações, o movimento, a localização, desenvolve-se o pensamento geométrico que, fortemente, apela para processos indutivos e dedutivos, para um vocabulário específico, para representações unificadoras de vários ramos da Matemática, permitindo a visualização de conceitos aritméticos e algébricos.

O desenvolvimento do pensamento geométrico, ligado ao desenvolvimento de abstrações e representações do espaço, é uma poderosa via de generalização da própria álgebra e, ainda, está em estreita ligação com o desenvolvimento do pensamento combinatório, estatístico-probabilístico, na medida em que esquemas, tabelas e gráficos de diferentes tipos são representações, tanto do tratamento da informação, como das funções que expressam relações especiais, que modelam fenômenos da ciência, da tecnologia e da sociedade.

As vivências e o reconhecimento dos procedimentos e métodos da Geometria possibilitam o desenvolvimento de habilidades de síntese e de análise. O domínio do vocabulário geométrico proporciona a ampliação da comunicação e da compreensão das situações relacionadas ao espaço. A percepção espacial é necessária à compreensão da Matemática e também das Ciências humanas e da natureza. O desenvolvimento do pensamento geométrico propicia entender o mundo e adquirir formas de apreciar a natureza e a arte em todas as suas manifestações, na medida em que as estruturas geométricas permeiam o universo natural e estético.

O desenvolvimento do pensamento combinatório, é trabalhado a partir do princípio multiplicativo, que fundamenta a contagem. O pensamento estatístico e probabilístico apoia-se num conjunto de procedimentos e modelos que, de antemão, não explicitam ou definem um resultado em particular. A Estatística e a Probabilidade oportunizam a análise de situações sociais e econômicas do meio ambiente: a Estatística é utilizada para transformar dados em informações sobre determinada realidade, para entender um problema ou tomar uma decisão; a Probabilidade, para compreender os acontecimentos do cotidiano que são de natureza aleatória, identificando possíveis resultados desses acontecimentos, destacando o acaso e a incerteza que se manifestam intuitivamente. (PORTANOVA, 2005) .

A Matemática está ligada às mais diversas áreas da atividade humana. Como disciplina escolar, deve estar em estreita articulação com as demais áreas do currículo, podendo, assim, contribuir para o desenvolvimento das competências gerais definidas para a educação básica.

A competência matemática promove a mobilização de saberes culturais, científicos e tecnológicos que permitem a compreensão da realidade e a abordagem de situações-problema. Proporciona instrumentos que favorecem o uso de linguagens adequadas para expressar ideias. Distingue-se pela maneira que propõe as generalizações e as demonstrações e, a partir de experiências, promove raciocínios dedutivos e indutivos, caracterizando-se como um meio de pensar, de construir conhecimentos, de representar e de comunicar.

A competência matemática inclui a compreensão de um conjunto de idéias e noções matemáticas, bem como de conceitos que se constituem em blocos de conteúdos em estreita ligação e que, ainda, se relacionam inter-blocos, via processos e formas de pensar que estruturam a Matemática.

"Pelos instrumentos que proporciona e pelos seus aspectos específicos relativos ao raciocínio, à organização e à resolução de problemas, a Matemática constitui uma área de saber plena de potencialidades para a realização de projetos transdisciplinares e de atividades interdisciplinares dos mais diversos" (Adendas 2007, p.59).

A ideia de formular as competências matemáticas nos diferentes ciclos a partir de temas estruturadores que integram blocos de conteúdos significa que as supostas competências de cada ciclo ou ano de escolaridade não podem ser encaradas como aprendizagens acabadas ligadas a momentos bem determinados, a oportunidades únicas de aprendizagem ou a momentos particulares de desenvolvê-las. A aprendizagem matemática relacionada ao desenvolvimento da competência matemática deve ser assumida como um processo gradual e contínuo, que se desenvolve ao longo da educação básica.

"Em suma, pode-se dizer que a Matemática para todos não deve identificar-se com o ensino de certo número de conteúdos matemáticos específicos, mas sim com a promoção de uma educação em Matemática, sobre a Matemática e através da Matemática, contribuindo para a formação geral do aluno" (ADENDAS, 2007, p.59).

Ao definir o quê, o como, o porquê ensinar, a educação em Matemática valoriza o trabalho coletivo, as discussões e as trocas entre iguais, a promoção da auto-confiança para que o aluno levante hipóteses, argumente e defenda oralmente e por escrito suas idéias, bem como respeite as dos outros. Propõe que, a partir dos conceitos e modos de pensar da Matemática, o aluno desenvolva a predisposição para analisar criticamente informações e opiniões veiculadas na mídia ou o mundo ao seu redor, sendo capaz de construir e transformar a realidade.

Desta forma, seu ensino passou a ter como função preparar cidadãos críticos, criativos e solidários, capazes de agir de forma consciente numa sociedade complexa, "passou-se do *que* ensinar ao *como* ensinar, bem como ao porquê ensinar em uma perspectiva sociocultural, visando à formação da cidadania". (ENCCEJA, 2002), passou-se a preconizar a idéia de contextualizar o conhecimento matemático a ser aprendido, buscando suas origens e a sua evolução, explicitando a sua finalidade, evocando os elementos pessoais, sociais e culturais, promovendo a mobilização e o desenvolvimento de competências e habilidades que o conhecimento matemático disponibiliza.

Entendida em seus diferentes ramos e com características próprias, que se interrelacionam e compõem uma área, a Matemática está intimamente relacionada às demais áreas: a das Linguagens e Códigos, a das Ciências da Natureza e suas Tecnologias e a das Ciências Humanas.

Ao considerar a construção do conhecimento, seja ele linguístico, das imagens, do espaço ou das formas, supondo a capacidade humana de articulação de significados coletivos em sistemas arbitrários de representação, relaciona-se, mais especificamente, a Matemática com a área das Linguagens e Códigos.

Pelas características da diversidade de enfoques aritmético, algébrico, geométrico, lógico, estatístico probabilístico, por sua universalidade, a linguagem matemática proporciona a articulação de diferentes linguagens e trabalha em comunhão com elas, especialmente a língua materna, a corporal, a gestual, a do movimento, a musical e a das artes plásticas.

Enquanto construto humano, como sintoma e produto de culturas e épocas, a Matemática está em estreita ligação com as Ciências Humanas.

As Ciências da Natureza encontram na Matemática uma linguagem, bem como modelos e procedimentos especialmente apropriados que lhes servem como ferramenta.

Ainda como linguagem, a Matemática proporciona entendimento das tecnologias da comunicação e da informação, dando-lhes suporte.

"Juntamente com a Língua Materna, a Matemática compõe o par de sistemas simbólicos fundamentais para a representação da realidade, para a expressão de si e compreensão do outro, para a leitura, em sentido amplo, de textos e do mundo dos fenômenos" (Proposta Curricular do Estado de São Paulo, 2008, p.3), complementando-se e integrando os currículos da Educação Básica em uma proposta que tem como foco o aprender, fundamentado no desenvolvimento das competências de ler, escrever e resolver problemas.

Ao entender a Matemática como área, muito mais do que concebê-la como diferentes linguagens, formas de pensar, representar e comunicar ou como um conteúdo a ser aprendido, ela é compreendida a partir de suas "possibilidades de servir as outras áreas, na ingente tarefa de transformar a informação em conhecimento" (Proposta Curricular do Estado de São Paulo, 2008, p.37). Nessa perspectiva, todos os seus conteúdos disciplinares, como os das diferentes áreas e disciplinas, são meios para a formação de cidadãos, tendo em vista o desenvolvimento de suas habilidades e competências pessoais.

A Matemática e as competências a serem desenvolvidas

O Referencial Curricular do Rio Grande do Sul, tanto para o ensino fundamental como para o médio, foi elaborado a partir de competências e habilidades agrupadas em três eixos definidos pelos PCN+ Ensino Médio (2002) como **representação e comunicação, investigação e compreensão e contextualização sócio-cultural**.

Nas diferentes áreas, em suas especificidades, tais competências gerais estruturam-se como eixos de construção e sustentação dos Referenciais e indicam um conjunto de habilidades que se relacionam com o ler, o escrever e o resolver problemas, entendidos em seus sentidos e suas mais amplas concepções.

Em Matemática, as habilidades de **representação e comunicação** muito relacionadas **ao escrever**, possibilitam as diferentes formas de representar, em especial as algébricas e geométricas que, por sua vez, permitem que se registrem e comuniquem idéias, métodos, procedimentos que, construídos ao longo da história da humanidade, perpetuam-se e são sustentação para novas construções e descobertas relacionadas às demais áreas do conhecimento. As habilidades de **investigação e compreensão** muito relacionadas **ao ler** permitem a identificação de informações em diferentes representações que possibilitam a interpretação e a compreensão dos problemas, bem como dos conceitos, processos, métodos e modelos matemáticos utilizados para resolvê-los, independentemente da área de conhecimento em que se definam. As habilidades envolvidas na **contextualização socio cultural** estão relacionadas à **resolução de problemas** na medida em que as situações que geram os problemas devem ter significado para os alunos e, para que isto aconteça, devem estar impregnadas de alta relevância social e cultural.

No que diz respeito à Matemática, as competências e habilidades referentes à **investigação e compreensão**, à **representação e comunicação** e à **contextualização sócio cultural** foram definidas a partir das que foram propostas nos PCN+ (2002) para a Área das Ciências da Natureza e suas tecnologias , com devidas adaptações, considerando para cada competência geral, um conjunto de competências/habilidades que se desdobram e são exemplificadas e contextualizadas para seu melhor entendimento.

O eixo representação e comunicação

A partir das diferentes linguagens matemáticas, as nomenclaturas, os símbolos, os códigos, as designações de grandezas e unidades articulam-se em sentenças, diagramas, tabelas, gráficos, esquemas e equações que são formas de comunicar e, especialmente, de representar idéias e processos matemáticos que permitem diferentes leituras, interpretações, análise e sistematização de fenômenos das Ciências Humanas e da Natureza ou das atividades econômicas do homem, tanto as mais simples do seu dia a dia, do dia a dia de sua família e do seu grupo social, quanto as mais complexas de um mundo globalizado.

A Matemática com suas diferentes linguagens a serviço das demais áreas do conhecimento e, em seu ensino, deve promover as competências e habilidades de **representação e comunicação**, propondo o domínio e a articulação de tais linguagens, o seu reconhecimento e a sua conveniente utilização para comunicar idéias, fatos e descobertas, para fazer uso das novas tecnologias e de instrumentos de medição e, ainda, articulando-se com as demais linguagens.

Articular a língua portuguesa, a linguagem artística e científica com as linguagens matemáticas	Reconhecer, interpretar e utilizar adequadamente símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem matemática.	Utilizar as diferentes linguagens e representações matemáticas, articulando-as.	Consultar, analisar e interpretar textos e comunicações que envolvam linguagens matemáticas.	Utilizar a linguagem matemática na elaboração de comunicações orais e escritas	Apropriar-se da linguagem matemática para fazer uso das tecnologias e de instrumentos de medição.
• Identificar e interpretar a partir da leitura de textos, diferentes registros do conhecimento matemático ao longo do tempo; • Reconhecer nas diferentes manifestações da linguagem artística, conceitos e procedimentos matemáticos desenvolvidos ao longo da história; • Utilizar a linguagem, os conceitos e os procedimentos matemáticos para a compreensão e análise de fenômenos naturais, de fatos do cotidiano e da produção tecnológica.	• Ler e interpretar textos contidos em: - embalagens de produtos; - manuais técnicos; - informações em jornais ou revistas - resultados de exames laboratoriais; - dosagem de remédios; - receitas.	• Ler, interpretar tabelas, gráficos, esquemas, diagramas, árvores de possibilidades, fórmulas, equações e representações numéricas ou geométricas; • Traduzir uma situação dada na linguagem coloquial para uma tabela, um esquema, um gráfico, uma equação, uma fórmula; • Escolher a melhor representação para expressar um conjunto de dados como consumo de energia elétrica ou de água ao longo de um tempo; • Transformar, relacionar e traduzir adequadamente valores e unidades básicas apresentadas sob diferentes formas como: decimais em frações ou potências de dez, litros em metros cúbicos, quilômetros em metros, ângulos em graus e radianos	• Ler e interpretar diferentes tipos de textos com informações apresentadas em linguagem matemática como, por exemplo: livros didáticos, artigos de conteúdo econômico, social ou cultural, manuais técnicos, contratos comerciais, folhetos com propostas de vendas ou com plantas de imóveis, indicações em bulas de medicamentos, artigos de jornais e revistas especializadas, rótulos ou embalagens.	• Elaborar textos, desenhos, gráficos, tabelas, expressões escritas numéricas para comunicar-se via Internet, jornais ou outros meios. • Redigir resumos sintetizando idéias principais sobre um dado tema matemático, com exemplos e comentários próprios. • Expressar-se oralmente, comunicando idéias, como por exemplo: explicando a solução de um problema, explorando dúvidas sobre um conteúdo ou procedimentos.	• Usar calculadoras e planilhas eletrônicas como instrumento de trabalho. • Utilizar diferentes programas e softwares, na construção de conceitos e procedimentos matemáticos, na análise de informações, fazendo experimentos, testando hipóteses, esboçando conjecturas, criando estratégias para resolver problemas, fazendo julgamentos econômicos relacionados à compra e venda de produtos à vista ou a prazo ou à probabilidade de receber prêmios em sorteios ou loterias. • Fazer uso de diferentes instrumentos de medida, como fita métrica, trenas, régua para medir comprimentos; transferidor e teodolito para medir ângulos; relógios e ampulhetas para medir tempo.

O eixo investigação e compreensão

Ler no seu sentido mais amplo possibilita a interpretação de problemas, a identificação dos dados, leva à compreensão das problemáticas a serem resolvidas e à busca de possíveis estratégias para resolvê-las.

A Matemática com suas representações, métodos e processos, com as diversificadas leis que relacionam de maneira unívoca as varáveis envolvidas nos fenômenos naturais e sociais ou nas atividades econômicas, com seus modelos explicativos e representativos, geralmente abstraídos e generalizados a partir de regularidades e padrões, enfim, a Matemática com suas ferramentas de leitura do mundo, em seu ensino, deve proporcionar o desenvolvimento de competências e habilidades de **investigação e compreensão**.

Identificar em dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e organizar dados elaborar possíveis estratégias para resolvê-la.	Formular generalizações a partir da identificação de regularidades, identidades, condições invariantes e transformações	Fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados.	Reconhecer, utilizar, interpretar e propor conceitos, procedimentos matemáticos, modelos para resolver situações-problema.	Apropriar-se de recursos tecnológicos para compreender a Matemática como ferramenta para o avanço da tecnologia e a tecnologia como ferramenta para impulsionar a matemática.
• Reconhecer as informações relevantes numa situação problema apresentadas tanto em textos como em forma de tabelas, gráficos, esquemas, diagramas ou especificações técnicas. • Selecionar uma estratégia adequada para resolver uma situação problema: para obter uma dada distância, saber optar por medi-la diretamente; utilizar uma planta em escala; usar semelhança de figuras; fazer uso de relações trigonométricas; um sistema de eixos cartesianos; abordar o problema através da geometria analítica ou, ainda, reconhecer sua natureza e decidir-se pela utilização da forma algébrica, numérica, geométrica, combinatória ou estatística. • Identificar a Matemática como importante recurso para a construção de argumentação.	• Identificar regularidades em situações semelhantes para estabelecer regras, algoritmos e propriedades: - identificar a regularidade presente na soma dos termos eqüidistantes de uma progressão aritmética finita, estendendo essa propriedade a toda situação envolvendo progressões aritméticas e daí deduzir a soma de seus termos. • Reconhecer a conservação contida em toda igualdade, congruência ou equivalência, como resolver uma equação ou um sistema linear, compreender que as operações realizadas a cada etapa transformam a situação inicial em outra que lhe é equivalente, com as mesmas soluções. • Reconhecer a existência de condições invariantes ou identidades e utilizá-las para analisar e resolver situações-problema, como: a relação entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro; a relação entre os volumes de um cilindro e um cone que tenham a mesma base e a mesma altura. • Identificar transformações geométricas entre figuras, relacionando as ampliações e reduções às semelhanças, as simetrias às congruências.	• Estimar valores aproximados de resultados de procedimentos ou caminhos adotados, decidir sobre a razoabilidade de resultados obtidos, estimulando o cálculo mental. • Analisar erros e obter estratégias alternativas para a solução: numa situação prática ao estabelecer a relação entre uma circunferência e seu diâmetro, medindo-os, é aconselhável, fazer varias medições ou trabalhar com a média aritmética de tais medidas.	• Reconhecer funções e seus gráficos no cálculo de lucro máximo ou prejuízo mínimo. • Utilizar ferramentas de estatística (tabelas, gráficos) para avaliar a intenção de voto numa campanha eleitoral.	• Visar recursos tecnológicos associados à estratégia para a resolução de situações-problema.

O eixo contextualização sociocultural

Compreender o conhecimento matemático como um processo histórico relacionado a uma determinada época, como parte da cultura humana contemporânea, como apoio para interpretar e resolver as questões provocadas por essa mesma cultura, reconhecer-se como um sujeito capaz de utilizar de maneira responsável tais conhecimentos são competências e habilidades referentes à contextualização sócio-cultural que dão sentido e significação aos problemas cuja resolução proporciona a aprendizagem de Matemática.

Compreender a construção do conhecimento matemático como um processo histórico, relacionado às condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época.	Compreender a Matemática em suas diferentes manifestações como parte integrante da cultura humana contemporânea.	Reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com a Matemática, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.	Compreender a responsabilidade social associada à aquisição e ao uso do conhecimento matemático, utilizando-o no exercício da cidadania.	Reconhecer-se como sujeito responsável pelo seu desenvolvimento.
• Compreender o desenvolvimento da Matemática ao longo da história, entendendo-a como uma ciência em constante construção para resolver um mesmo problema, pode-se utilizar a geometria clássica ou analítica, evidenciando duas formas distintas de pensar, associadas respectivamente a dois momentos históricos diferentes.	• Perceber a dimensão da Matemática em espaços específicos de difusão: sua presença nas manifestações artísticas ou literárias, teatrais ou musicais; políticas e midiáticas; na ocupação organizada dos diferentes espaços urbanos ou rurais.	• Utilizar o conhecimento matemático como apoio para julgar as aplicações tecnológicas, como por exemplo: o uso de satélites e radares no rastreamento de localizações, as formas de manipulação genética, obtenção ou utilização de recursos naturais.	• Utilizar conhecimentos matemáticos em defesa dos direitos individuais como a aquisição e venda de bens ou no desenvolvimento da capacidade de interpretação ou análise de manuais técnicos de aparelhos e equipamentos. • Aplicar eticamente os conhecimentos matemáticos em defesa e planejamento de situações-problema da coletividade como nos problemas de abastecimento, educação, saúde, transporte coletivo ou na análise de manuais técnicos de aparelhos e equipamentos.	• Ter predisposição para procurar entender a estrutura de um problema, e confiar em suas possibilidades para desenvolver processos de resolução; • Perseverar e se esforçar na busca de um resultado e decidir sobre a sua razoabilidade; • Saber discutir com os outros comunicando descobertas e idéias matemáticas tendo segurança na defesa de seus argumentos e flexibilidade para modificá-los; • Ter predisposição para raciocinar matematicamente, como procurar regularidades, fazer e testar conjecturas, formular generalizações e pensar de maneira lógica; • Ser critico à utilização de procedimentos e resultados matemáticos; • Ter compromisso com a elaboração, ordem e correção na apresentação de trabalhos orais e escritos.

A gestão da sala de aula

Cabe ao professor garantir a aprendizagem de seus alunos bem como a sua formação como cidadãos capazes de atuar na realidade que os cerca, transformando-a. Para isso, é fundamental que o professor seja capaz de gerenciar a sua sala de aula, no que diz respeito ao planejamento da ação pedagógica, à seleção do conteúdo, à escolha das situações de aprendizagem, à organização do espaço da sala, dos materiais, dos equipamentos e dos recursos a serem utilizados, no que refere às relações pessoais e interpessoais, gerenciando os conflitos com soluções criativas e educativas, analisando os erros e encarando-os como aliados no ensino e na aprendizagem.

Ao planejar as ações da sala de aula, é fundamental que o professor tenha segurança para selecionar experiências de aprendizagem ricas e diversificadas que proporcionem o desenvolvimento das habilidades e competências para ler, escrever, bem como para analisar e resolver problemas, para raciocinar e comunicar suas idéias e descobertas, tendo presentes os conceitos e os modos de pensar da Matemática.

É fundamental que a sala de aula seja organizada ora para trabalho em pequenos grupos, ora em duplas, ora no grande grupo, para que se promovam discussões, trocas de idéias, o desenvolvimento da autoconfiança para argumentar e defender ideias e respeitar as ideias e os argumentos dos outros.

Momentos de atividades individuais devem permear o trabalho, quando os alunos têm a oportunidade de ler, escrever, refletir, sistematizar suas aprendizagens, aprendendo também a aprender.

A resolução de problemas, em Matemática, constitui a base das experiências de aprendizagem. São situações desafiadoras que propõem questões que instigam e promovem a investigação na busca de respostas e soluções.

As situações-problema devem estar presentes em atividades de investigação, em que os alunos procuram regularidades, fazem e testam conjeturas e desenvolvem autonomia para criar soluções, para generalizar conceitos e procedimentos matemáticos.

As atividades de investigação podem ser propostas a partir de questões expressas em situações do dia a dia, das vivências das crianças, em situações mais amplas da escola ou do seu ambiente sociocultural, relacionadas a questões ligadas a outras áreas do conhecimento, ou simuladas em materiais manipulativos que contém, de forma subjacente, conceitos matemáticos que se propõem sejam aprendidos.

Os jogos em sua diversidade propõem situações problemáticas que, via de regra, aliam de forma lúdica o raciocínio lógico-matemático, o uso de estratégias e de reflexão, bem como a observação e a memorização, favorecendo o trabalho cooperativo e promovendo o desenvolvimento pessoal e social.

O uso de materiais e tecnologias criados pelo homem, como os instrumentos de desenho ou de medição, os instrumentos de orientação, ampliação, redução ou de cálculo, bem como computadores e a Internet devem revelar a Matemática neles presente, os conhecimentos matemáticos necessários para utilizá-los e a Matemática utilizada nas diferentes profissões.

A História da Matemática e dos matemáticos, relacionada à História do homem, das Ciências e das Artes é um veículo de aprendizagem de Matemática.

A pesquisa da presença da Matemática em quadros, esculturas, nas obras arquitetônicas, na fotografia, no cinema, nos esportes desenvolve o desejo e o gosto de aprendê-la.

Um trabalho que desenvolva com igual ênfase as habilidades e competências e os conceitos que estruturam os conhecimentos matemáticos, a partir de seus modos de pensar, também inclue trabalhos de campo como visitas a museus e supermercados, a promoção de dramatizações, produções orais e escritas, o domínio das representações matemáticas e tantos outros recursos que, com conhecimento e criatividade, o professor deve usar para desempenhar o seu papel de educador matemático.

O papel do professor

Ao explicitar a proposta de Matemática do Referencial Curricular do Rio Grande do Sul, faz-se necessário dimensionar o papel do professor dessa disciplina, de tal forma que ele se defina como o gestor da sala de aula, cenário em que a proposta deve se efetivar.

Na medida que é o aluno que constrói seu conhecimento num processo singular que se desenvolve no coletivo da sala de aula, o professor é o organizador do ambiente e das situações de aprendizagem, é questionador, incentivador, facilitador, mediador e avaliador desse processo.

Como organizador e mediador, é preciso que o professor tenha sólidos conhecimentos tanto de Matemática, sua área de ensino, como das Ciências da Educação que envolvem tantos os conhecimentos da Pedagogia, como da Psicologia, da Sociologia, da Antropologia e ainda conhecimentos gerais e do mundo em que vive. É preciso que ele conheça seus alunos, suas expectativas, suas condições socioculturais seus processos e suas competências cognitivas, suas formas e seus tempos de aprender.

Como professor questionador, seu papel é fazer provocações, problematizar sempre, e não dar respostas prontas, encorajando seus alunos a buscá-las. Como incentivador é preciso que ele goste de Matemática, que ele se encante ao resolver um problema ou ao estudar a sua história. Que tenha entusiasmo por aprender e por ensinar, buscando constantemente, atualizar-se. É preciso que ele considere que aprender Matemática é um direito de todos os seus alunos, que todos podem e devem aprendê-la e que, para isto, ele deve torná-la acessível.

É preciso que ele aprecie a arte na Matemática e a Matemática na arte e seja capaz de, com sensibilidade, mostrá-la em sua beleza, bem como em seu valor, tanto como um patrimônio cultural da humanidade em constante construção, como algo indispensável para a sua vida.

Como mediador, é preciso que o professor encoraje seus alunos a ler, a investigar, a resolver problemas, a discutir, a questionar, a criar, a comparar, a perguntar, a comunicar suas ideias, descobertas e conclusões, tanto oralmente, como de forma escrita, usando símbolos ou elaborando textos, desenhos, esquemas gráficos.

Como avaliador, é preciso que o professor utilize variadas estratégias para avaliar os processos afetivos e cognitivos de seus alunos e, ainda que, constantemente, avalie seu próprio trabalho, reformulando-o e enriquecendo-o. Para que isto aconteça, o professor deve ser reflexivo e pesquisador, estudando individualmente e em grupo, trocando idéias com seus pares, refletindo sobre a ação pedagógica. Deve, também, assumir a autoria de sua prática, validando e socializando suas pesquisas e descobertas.

É papel do professor de Matemática considerar os conhecimentos prévios de seus alunos, ter uma atitude educativa em relação ao erro, considerando-o como uma etapa da aprendizagem. Ainda, encorajar seus alunos a desenvolver atitudes como: predisposição para procurar regularidades e padrões, aptidão para procurar soluções para os problemas, encarar os erros cometidos e alternativas de solução, decidir sobre a razoabilidade dos resultados, fazer estimativas e cálculos aproximados e calcular mentalmente.

No entendimento da singularidade da aprendizagem, o professor conhece todos os seus alunos e cada um deles, utilizando esses conhecimentos para, com paciência e perspicácia, propor as situações de aprendizagem, considerando todos e cada um, incentivando a autoconfiança, a perseverança, mas também a humildade.

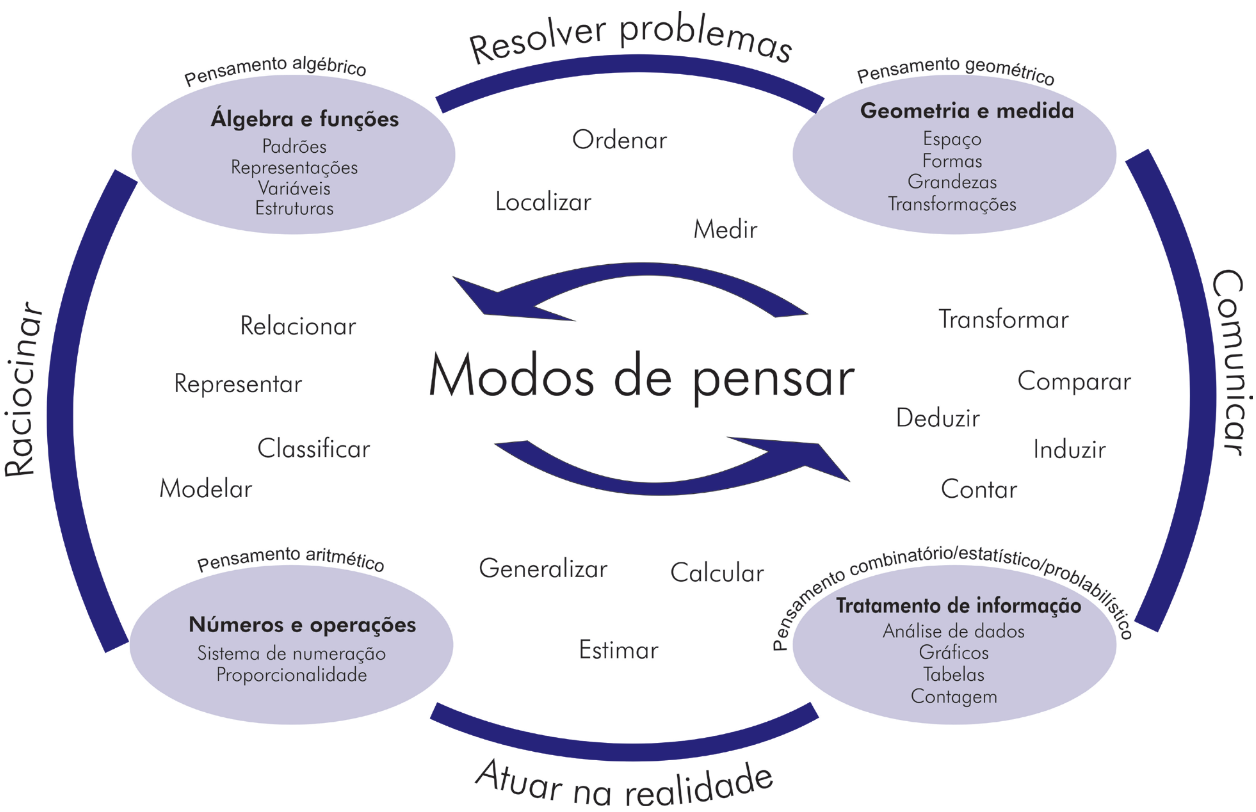
No entendimento da importância do coletivo na construção do conhecimento, o professor incentiva a cooperação, o respeito, a busca de soluções de consenso. O professor educador promove a explicitação de papéis e de responsabilidades e a interação entre os alunos e entre o professor e os alunos.

Os blocos de conteúdos, os modos de pensar e os conceitos que estruturam a Matemática

No diagrama a seguir, estão indicados diferentes modos de pensar que constituem a Matemática e que estão expressos nos blocos de conteúdos: Números e Operações, Álgebra e Funções, Geometria e Medida, Tratamento da Informação que abrangem os conceitos que estruturam a Matemática e que, este Referencial Curricular propõe sejam trabalhados em campos conceituais.

Considerando que o significado dos conceitos matemáticos para o aluno não é o mesmo que foi sintetizado no transcorrer da sua evolução histórica, a Teoria dos Campos Conceituais proposta por Gérard Vergnaud (1996) favorece a compreensão das características essenciais, para que as aprendizagens conceituais tornem-se acessíveis aos alunos e, por isso, trata de questões pedagógicas de especial interesse para a Didática da Matemática.

Segundo Vergnaud, (apud PAIS, 2002, p. 57), “Um conceito é uma tríade que envolve: um conjunto de situações que dão sentido ao conceito; um conjunto de invariantes operatórios associados ao conceito e um conjunto de significantes que podem representar os conceitos e as situações que permitem aprendê-los”.



O conjunto de situações (que estão previstas nos espaços de problemas), o conjunto de invariantes operatórios (que referem os procedimentos) e o conjunto de significantes (que são os significados dos conceitos a serem construídos) são parte do tratamento didático que permite ao aluno aproximar-se da dimensão conceitual caracteristica do saber escolar que, por uma função adaptativa, se aproxime do saber científico.

Em sua teoria, Vergnaud destaca os chamados espaços de problemas que se constituem em um conjunto de situações diversificadas que facilitam ao aluno a percepção dos vários aspectos de um mesmo conceito e das conexões existentes entre vários deles. Segundo Pais, (2002), "Vergnaud esclarece que, para o aluno, o sentido de um conceito está fortemente associado à atividade de resolução de problemas" (p.51).

"A Teoria dos Campos Conceituais foi desenvolvida para estudar a compreensão do significado do saber escolar pelo aluno". (PAIS, 2002, p. 51) Nela, é dada especial atenção ao tratamento do saber escolar que permite ao aluno entender os conceitos de uma forma diferenciada da concebida e formalizada no saber científico, no entendimento de que o saber escolar localiza-se entre o saber cotidiano e o saber científico. Assim, a Teoria dos Campos Conceituais permite atribuir aos conceitos um significado de natureza educacional, localizando o saber escolar entre o empirismo do saber cotidiano e o isolamento da ciência pura.

Assim, entende-se que os campos conceituais envolvem as situações de aprendizagem, os procedimentos e os conceitos que devem ser trabalhados ao longo das séries em níveis diferentes de complexidade, respeitando o desenvolvimento cognitivo e afetivo dos alunos.

A diversidade das experiências e das situações de aprendizagem deve promover o desenvolvimento de habilidades e competências para comunicar, raciocinar logicamente, resolver problemas relacionados às diferentes áreas de conhecimento, às atividades socioculturais e, mais importante, à formação de um cidadão capaz de atuar na realidade.

Nos diferentes blocos de conteúdos, os números, as operações, o sistema de numeração posicional, as proporções, as regularidades e os padrões, as funções, as estruturas, as formas espaciais bi e tridimensionais, as transformações, as grandezas e a medida, a contagem, a coleta organização e análise de dados com suas propriedades, suas simbologias e representações relacionam-se e estruturam a Aritmética, a Álgebra, a Geometria e o Tratamento da Informação.

A construção de tais conceitos que se inicia, no âmbito da escolaridade, a partir de ideias e noções, desde a pré-escola, passa por níveis diferentes de complexidade ao longo das séries do ensino fundamental, atingindo, no final do ensino médio, o nível conceitual e de formalização.

Deve-se enfatizar que tais construções ancoram-se numa seleção criteriosa de habilidades e competências a serem desenvolvidas, de conteúdos a serem aprendidos e de situações de aprendizagem ricas de experiências a serem vivenciadas.

Avaliação

Quando se considera como fundamental, no processo educativo, a aprendizagem do aluno, surge de imediato a necessidade de se desenvolver na escola, uma avaliação de qualidade. Uma avaliação entendida como um processo, como parte do próprio ensino, exigindo do professor uma sólida bagagem conceitual, o conhecimento da etapa de desenvolvimento em que o aluno se encontra e sensibilidade para perceber fatores intervenientes de ordem afetiva ou cognitiva que afetam diretamente o desempenho do aluno.

Sólida bagagem conceitual porque, para organizar o trabalho em sala de aula, é preciso conhecer com profundidade o que vai ser explorado. Uma metodologia clara e eficiente só é construída pelo professor se ele tem dominio do componente curricular com o qual trabalha, se conhece cientificamente porque é necessário ensinar determinado assunto e sob determinada forma, de modo a promover a compreensão do aluno.

Conhecimento da etapa de desenvolvimento em que o aluno se encontra, porque precisa adequar o trabalho a esse nível. Para adequá-lo em busca da efetiva aprendizagem, é necessário conhecer o patamar em que o aluno se encontra, a fim de que ele não se desmobilize para o aprender.

Além disso, é preciso conhecer aspectos associados à etapa de desenvolvimento psiquico e intelectual do aluno, para organizar o trabalho de tal modo que ele possa responder positivamente ao que lhe é proposto. Saber ajustar o ensino às condições do aluno é uma capacidade que todo o professor deve ter, bem como sensibilidade para perceber fatores intervenientes de ordem afetiva ou cognitiva que afetam diretamente o desempenho do aluno, para que possa providenciar ajudas necessárias, fazendo com que se sintam capazes para novas aprendizagens, seguros frente a situações a serem enfrentadas.

A LDB (9394/96) estabelece preceitos de avaliação continua e formativa, que todos os regimentos escolares devem respeitar, em que os aspectos qualitativos sejam preponderantes sobre os quantitativos.

Hoffmann (1993) recomenda uma avaliação que oportunize ao aluno o aprofundamento do conhecimento, a consciência de seu crescimento e a superação de limitações.

Para tal, são necessários procedimentos metodológicos, selecionados a partir da análise crítica de situações de aprendizagem, que contribuam decisivamente para a visualização do processo avaliativo, numa perspectiva de mediação, permitindo ao aluno alcançar o mais alto nível de rendimento possível.

A avaliação, entendida como uma coleta de dados significativos, permite ao professor, em função das respostas dos alunos, redirecionar o ensino para que efetivas mudanças ocorram no seu desempenho. Os dados colhidos pelo professor nas mais variadas situações, sejam elas individuais ou coletivas, se bem analisados, oferecem orientação ao professor quanto aos rumos do seu trabalho e, consequentemente, do trabalho do seu aluno. Se há evidência de dificuldades e de limitações, cabe ao professor explorá-las, dando condições ao aluno, para que possa progredir.

É necessário que a avaliação configure a situação do aluno ou da classe em relação a atitudes, interesses, habilidades, descobrindo causas ou circunstâncias que dificultam o aprender, no decorrer do processo, exigindo do professor sua intervenção, para minimizar dificuldades. O professor precisa de informações para tomar decisões adequadas e necessárias em relação a todos e a cada aluno em especial, por estarem em jogo ritmos diferentes, capacidades diferentes e realidades diferentes. Com a análise dessas informações colhidas, seja por questionamentos, pela observação, por trabalhos realizados, por respostas dadas, o professor tem a oportunidade de regular intervenções e adequar situações de ensino e de aprendizagem. Esses dados, além de serem importantes para o professor, são também importantes para ao aluno, pois este precisa ter consciência sobre o seu desempenho, reconhecendo o que já é capaz de fazer bem, tendo condições de aprofundar conhecimentos e avançar e do que ainda precisa melhorar, podendo tomar decisões importantes em relação ao seu desempenho.

Segundo Botomé e Rizzon (1997, p. 14), melhorar o que ainda não fez bem ou de maneira incompleta, conferir o que fez e alterar no que foi necessário, ser tolerante para aperfeiçoar, corrigir, refazer, completar o que fez, são significativos e importantes procedimentos para a vida de qualquer pessoa. Desta forma a avaliação aparece na vida de alguém, mais do que sob a forma de provas, exames, notas, testes. E, se estas ocorrerem, que seja para oferecer dados ao professor para qualificar o seu trabalho.

O professor deve ter presente que todo o momento é ocasião para apreciar o rendimento do aluno, para perceber que estruturas de pensamento está utilizando para resolver problemas, que acertos ou equívocos está cometendo. É preciso perceber se o aluno evidencia compreensão do problema, se seleciona dados e estratégias adequadas à sua resolução, se é persistente na busca de uma solução, se identifica dados supérfulos, se seleciona a estratégia adequada mas não chega à resposta certa, se verifica a validade de um resultado encontrado. Porém, não basta só coletar dados relativos ao desempenho do aluno, é preciso analisá-los e buscar estratégias que possam ajudá-lo a progredir.

"A avaliação como processo, no sentido mais pleno da palavra tem como função maior promover melhores oportunidades de uma educação digna para todos os alunos" (HOFFMANN, 1998, p. 146).

Ao discutir com o professor, em pequenos ou em grande grupo, argumentando estratégias adotadas, conhecimentos construídos, o aluno evidencia o que aprendeu, o que ainda não conseguiu aprender e, ainda, o que lhe falta para atingir o que pretende. Ao registrar o aprendido em forma de texto, desenho ou esquema, proporciona ao professor mais uma oportunidade de análise do seu desempenho e de identificação de cuidados pedagógicos específicos de que necessita.

"A avaliação cria a tomada de decisão que é o meio de encaminhar os atos subseqüentes na busca de maior satisfatoriedade nos resultados" (LUCKESI, 1995, p. 175).

Luckesi, ainda diz, que se o professor tiver em sua mente, a compreensão de que a avaliação auxilia a aprendizagem, e o coração aberto para praticar este principio, sempre fará bem a avaliação da aprendizagem, uma vez que estará atento às necessidades dos seus alunos, na perspectiva do seu crescimento.

A avaliação deve pressupor ultrapassagem, movimento de superação. Para isso é preciso que se preste muita atenção aos alunos, entendendo o que falam, seus argumentos, ouvindo e analisando suas perguntas, desafiando-os o tempo todo ao pensamento, à reflexão, à análise, à crítica e à autocrítica, à formulação e reformulação de seus próprios conceitos, encaminhando-os gradativamente ao saber cientifico e a novas descobertas.

Hoje, o que se quer é que a abordagem dos conteúdos se dê num grau crescente de complexidade e que o professor seja um orientador, um provocador de desiquilibrio cognitivo, um organizador de procedimentos que efetivamente contribuam para um melhor desempenho do aluno. Nessa ótica, o aluno terá oportunidades variadas para agir, analisar, discutir, criticar e buscar soluções próprias para resolver situações-problema que lhe são apresentadas. Assim, as tarefas de aprendizagem passam a se constituir igualmente em tarefas de avaliação, dando acesso ao aluno ao que sabe e ao que ainda não sabe.

"Aprender a estudar, a rever o que foi feito, a aprimorar, são habilidades que precisam ser aprendidas desde a escola. O aluno precisa aprender a melhorar seus próprios procedimentos de verificação" (Botomé e Rizzon, 1997, p. 17).

Independente da forma como são expressos os resultados, menções, pareceres, notas, o que importa é que essas expressões revelem a real situação do aluno, considerando sua aprendizagem.

Conforme Imenes (1997), numa educação matemática para todos, como há de ser na educação básica, é preciso explorar diferentes situações de ensino e de aprendizagem, em que a avaliação aconteça sempre das mais diferentes formas, para que aflorem as competências de cada um, constituindo-se, assim, a avaliação num recurso para a melhoria do ensino e da aprendizagem e erro, passando a ser considerado, como sugere Wadsworth (1995), numa fonte de informação sobre o raciocínio dos alunos e como fonte de compreensão da natureza de seus esquemas mentais.

Isso exige do professor um comprometimento refletido e interiorizado que se traduz na crença de que a avaliação, mais rica de significado para o aluno e para o professor, caracteriza-se como apoio e ajuda. Assim, a avaliação estaria contribuindo para a humanização não só do processo de avaliação mas do processo educativo como um todo.

Referências

ASSOCIAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA. *Normas para o currículo e avaliação em matemática.* Lisboa: Associação dos Professores de Matemática,1998. (Coleção Adendas)

BECKER, Fernando. O que é construtivismo. *In Revista de Educação AEC,* Brasília, AEC, v. 21, n. 83, p. 7-15, abr./jun. 1992.

BOTOMÉ, Silvio Paulo; RIZZON, Luiz Antônio. Medida do desempenho ou avaliação da aprendizagem em um processo de ensino: práticas usuais ou possibilidades de renovação. *Chronos,* Caxias do Sul, v. 30, n. 1, p. 7-34, jan./jun.1997.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, n. 9.394, de 20/12/1996.

___. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais:* matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

___. *Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio.* PCNEM. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnologia (Semtec */MEC), 1999.*

___. PCN+ ensino médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.

COLL, César. *O construtivismo na sala de aula.* São Paulo: Ática, 1997.

DEVLIN, Keith. *Matemática:* A ciência dos padrões. Porto, Portugal: Porto Editora, 2002.

FINI, Maria Inês (Coord.). Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Matemática. São Paulo: SEE, 2008.

HOFFMANN, Jussara. *Avaliação:* mito e desafio. Porto Alegre: Mediação, 1992.

___. *Avaliação mediadora*: uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre: Mediação, 1993.

___. *Avaliação na pré-escola*: um olhar sensível e reflexivo sobre o educando. Porto Alegre: Mediação, 1997.

___. *Pontos e Contra pontos*: do processo ao agir em avaliação. Porto Alegre: Mediação, 1998.

IMENES, Luiz Inácio; LELLIS, Marcelo. *Matemática* – Manual Pedagógico. São Paulo: Editora Scepioni, 1997.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS. *ENEM – Exame nacional do ensino médio:* documento básico, 2000. Brasília, DF, 1999.

___. INEP, Diretoria de Avaliação para Certificação de Competências, Exame Nacional de Certificação de Competências de Jovens e Adultos – ENCCEJA – Matriz de Competências de Habilidades de Matemática, 2002.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. *Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI*. Campinas: Papirus, 1997.

LUCKESI, Cipriano. *Avaliação da aprendizagem escolar.* São Paulo: Cortez, 1995.

MURRIE, Z. de F. *Documento básico: ensino fundamental e médio.* ENCCEJA: Brasília, MEC-INEP, 2002. Livro introdutório.

PAIS, Luiz Carlos. *Didática da matemática:* Uma análise de influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PORTANOVA, Ruth (Org.). *Um currículo de matemática em movimento.* Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.

VASCONCELLOS, Celso. *Avaliação:* concepção didática – libertadora do processo de avaliação escolar. São Paulo: Libertad – Centro de Formação e Assessoria Pedagógica, 1992.

WADSWORTH, Barry. *Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget.* São Paulo: Pioneira, 1995.

Matemática

Ensino Fundamental

REFERENCIAL CURRICULAR

Ana Maria Beltrão Gigante
Maria Rejane Ferreira da Silva
Monica Bertoni dos Santos

Referencial Curricular de Matemática: ensino fundamental

Este Referencial, que tem por base os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998), dá ênfase à leitura, à discussão e à interpretação de textos, com o propósito de promover o domínio da linguagem, a compreensão de ideias matemáticas, a interpretação de situações-problema e a familiaridade com a linguagem e com o raciocínio lógico-matemático.

Considerada como excelente estratégia para o estudo de novos conteúdos, a leitura proporciona a análise e a interpretação de dados, o que permite um posicionamento crítico quanto à validade das informações apresentadas, contribuindo para o desenvolvimento do aluno como um ser social.

A escrita de textos e o uso de diferentes representações e formas de expressar ideias e conceitos matemáticos são considerados meios de sistematizar os conhecimentos construídos.

Diante das situações-problema propostas, abrem-se espaços para que, de forma autônoma, sejam encontradas estratégias de resolução que mobilizem a capacidade cognitiva e favoreçam a construção dos conhecimentos.

Associados à exploração de situações-problema, o cálculo mental e as estimativas, visam ao desenvolvimento da capacidade de decidir sobre a razoabilidade dos resultados e aumentar a compreensão de procedimentos matemáticos adotados.

As estratégias propostas objetivam a interação professor/aluno, aluno/aluno. Através de perguntas, provocam a manifestação e o confronto de ideias, promovendo o desenvolvimento da autonomia, da capacidade de argumentação e do respeito às ideias dos outros.

A utilização da história da Matemática ao longo do trabalho, como desencadeadora da abordagem de novos conteúdos, favorece a contextualização do ensino e possibilita o entendimento da Matemática como um processo histórico em construção e como resposta a perguntas surgidas, ao longo do tempo, motivadas por problemas de ordem prática vindas da própria humanidade.

Sempre que oportuno, possibilita-se o uso dos instrumentos de desenho, de recursos tecnológicos e, em particular, da calculadora.

Nos momentos de socialização das estratégias usadas e das respostas encontradas, alunos e professor são levados a reconhecer, entre outros aspectos, que diferentes caminhos podem conduzir a uma mesma resposta, que o erro faz parte do processo de ensino e aprendizagem e que tais momentos favorecem a construção coletiva do conhecimento.

Ao organizar o Referencial Curricular para as séries finais do ensino fundamental, não houve a preocupação de esgotar todos os estudos possíveis de serem realizados nesta etapa da escolaridade.

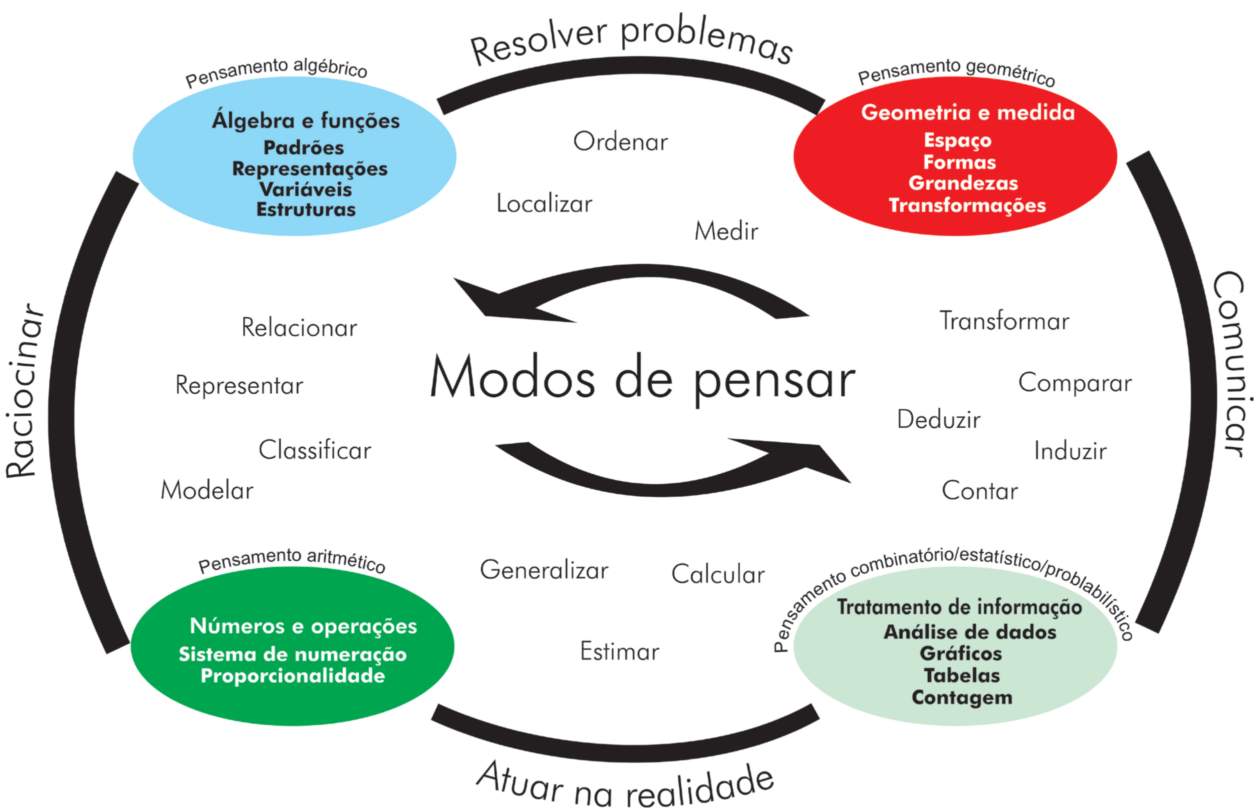
As sugestões apresentadas têm o propósito de subsidiar a tomada de decisões, por parte do professor, quanto ao tratamento, à ênfase e à profundidade com que alguns temas poderão ser explorados.

Além disso, salienta-se que as atividades propostas podem ser adaptadas, reduzidas, ampliadas, em função da realidade de cada escola e de cada turma de alunos, considerando-se necessidades e possibilidades, respeitando-se os propósitos do trabalho do professor ou da escola, explicitados em seus planejamentos.

Com esse Referencial, pretende-se, também, que ao final dessa etapa o aluno tenha construído conhecimentos e desenvolvido seu pensamento lógico-matemático, tão necessários para a continuação de seus estudos, bem como para assumir o mundo do trabalho com competência.

Os blocos de conteúdos, os modos de pensar e os conceitos que estruturam a matemática

No diagrama a seguir, estão indicados diferentes modos de pensar que constituem a Matemática e que estão expressos nos blocos de conteúdos: Números e operações, Álgebra e funções, Geometria e medida, Tratamento da informação, que abrangem os conceitos que estruturam a Matemática e que este Referencial Curricular propõe que sejam trabalhados em níveis crescentes de complexidade.



Os diferentes modos de pensar que constituem a Matemática, desdobrados nos conceitos estruturantes de cada bloco de conteúdos, estão explicitados na próxima página, onde se pode "ler", na gradação das cores, o nível de complexidade em que serão explorados em cada série ou a série em que são mais enfatizados.

		5ª e 6ª	7ª e 8ª	1º ano	2º ano	3º ano
Pensamento Aritmético						
Números e operações nos conjuntos numéricos	Naturais					
	Fracionários					
	Inteiros					
	Racionais					
	Irracionais					
	Reais					
	Complexos					
Sistema de numeração	Base 10					
	Outras bases					
Proporcionalidade						
Linguagem e simbologia da Aritmética						
Pensamento geométrico						
Espaço e forma	Localização e deslocamento					
	Figuras espaciais e planas e suas características					
	Decomposição e composição de figuras planas e espaciais					
	Ângulo, perpendicularismo e paralelismo					
Transformações no plano	Simetrias e homotetias					
	Congruências e semelhanças					
Grandezas e medidas	Perímetro, área e volume					
	Unidades e conversões de: comprimento, massa, capacidade, superfície, volume, ângulo e tempo					
	Uso de instrumentos de medida					
	Relações métricas e trigonométricas					
Linguagem e simbologia geométrica						
Pensamento algébrico						
Padrões	Sequências e regularidades					
Estruturas	Propriedades das operações					
Relações e funções	Generalização de padrões e construção de modelos					
As letras e suas diferentes funções	Nos modelos aritméticos					
	Letras como variáveis					
	Letras como incógnitas					
	Letras como símbolos abstratos					
Linguagem e simbologia algébrica						
Pensamento combinatório/ estatístico/probabilístico						
Análise de dados	Coleta, organização e análise de dados					
	Construção e interpretação de diagramas, tabelas e gráficos					
Raciocínio combinatório	Princípio fundamental da contagem					
	Agrupamentos diferenciados pela ordem ou natureza dos elementos					
Probabilidade	Possibilidades e cálculo de probabilidades					
Estatística	Tabelas de frequência					
	Medidas de centralidade e dispersão					
Linguagem da contagem, da probabilidade e da estatística						

Habilidades/competências, conteúdos/conceitos estruturantes e situações de aprendizagem de 5ª e 6ª séries

A 5ª e a 6ª séries, no Referencial Curricular do ensino fundamental, constituem um todo de tal forma que, ao final da 6ª série, há um conjunto de competências e habilidades relacionadas ao ler, escrever e resolver problemas e um conjunto de conceitos referentes aos Números e operações, à Álgebra e funções, à Geometria e medida e ao Tratamento da informação que os alunos devem desenvolver.

Na medida em que não se tem muito definido, em relação à Matemática, o nível de complexibilidade que determinados conceitos ou determinadas competências e habilidades foram trabalhados anteriormente, optou-se por detalhar os referenciais propostos para a 5ª série, aprofundando-os na 6ª série, sugerindo uma sequência ordenada de situações de aprendizagem, ficando a cargo do professor elaborar seu próprio plano de trabalho.

As situações de aprendizagem propostas proporcionam que o aluno, ao construir os conceitos matemáticos, possa discutir, confrontar, selecionar e expor oralmente e por escrito ideias relevantes, fazer comparações e inferências, através da leitura, buscar informações e registrá-las, bem como suas hipóteses e conclusões, na concepção de que a aprendizagem se dá e se consolida pela resolução de problemas.

As situações de aprendizagem propostas possibilitam a conexão de diferentes temas e conceitos que estruturam a Matemática, entendida tanto como área que em si contém diferentes linguagens, conceitos e formas de pensar quanto como uma ferramenta de trabalho conectada a outras áreas do conhecimento que a contextualizam.

A 5ª série inicia com o reconhecimento dos Números Naturais em suas diferentes formas de utilização, na vivência de agrupamentos e na sistematização do Sistema de Numeração Decimal com suas características, entendidas como uma construção histórica da maior relevância para o desenvolvimento das Ciências e da Matemática

Ao retomar o Sistema de Numeração Decimal, o professor deve observar se seus alunos reconhecem e compreendem os fundamentos que o caracterizam: a ideia de correspondência, a contagem em agrupamentos de dez em dez e o valor posicional dos algarismos e o significado do zero.

É interessante explorar a base dez, mas também outras bases, para que o aluno possa melhor entender o significado da base do nosso sistema de numeração. O processo de contagem está diretamente associado à ideia de número. O material dourado (base 10) é um excelente recurso a ser utilizado. No entanto, há outros materiais alternativos que podem ser usados com a mesma eficácia.

Os Números Naturais são representados na reta numérica, o que contextualiza e proporciona a sua comparação e ordenação.

A ideia de regularidade, de sequências figurais e numéricas e os padrões que as relacionam permeiam todo o trabalho, proporcionando generalizações que vão se tornando mais complexas e que propiciam as primeiras algebrizações e noções, mesmo que bastante intuitivas, de funções.

As operações com Números Naturais e suas inversas são apresentadas a partir de situações-problema que são propostas em diferentes contextos e, sempre que possível, resolvidas com o auxílio de materiais manipulativos.

As situações-problema proporcionam a exploração da estrutura aditiva e da estrutura multiplicativa, que é amplamente trabalhada nos Números Naturais, com o estudo dos múltiplos e divisores, bem como o vocabulário e a gama de conceitos que este estudo envolve.

A exploração de regularidades em Sequências numéricas favorece a construção da ideia de múltiplo e de divisor e a descoberta de números primos e critérios de divisibilidade. Aprofundando esses conceitos, sugere-se a exploração de situações-problema que envolvam a ideia de múltiplo e de divisor comum. Através delas, os alunos poderão perceber a importância do domínio desses conceitos, sua aplicabilidade e utilidade para problemas do dia a dia.

Os números fracionários, os números decimais e os cálculos simples de porcentagem são apresentados a partir do Sistema Monetário, partindo de situações do cotidiano, explorando os conhecimentos prévios dos alunos.

Os desafios matemáticos são explorados com o intuito de desenvolver o cálculo mental, as estimativas e as aproximações.

Sempre que possível, a Geometria é utilizada na representação de cálculos aritméticos e algébricos.

As aprendizagens mais formais da Geometria são propostas partindo da espacial para a plana, utilizando embalagens como representações de sólidos geométricos, planificando-as e reconhecendo os polígonos que as compõem, bem como seus elementos, quando são apresentados o volume dos paralelepípedos, o perímetro e a área dos retângulos, e suas respectivas unidades de medida.

O uso de mapas, croquis e outras representações proporciona a localização de pontos em um plano a partir de eixos horizontais e verticais dispostos ortogonalmente.

Dada a importância do conceito de ângulo para a continuidade das aprendizagens de Geometria, seu estudo abrange a ideia de ângulo como giro, aplicando-a em deslocamentos no plano e na leitura de mapas.

Ao estudar a potenciação, os alunos deverão perceber o quanto essa operação facilita a escrita de números muito grandes ou muito pequenos, de forma abreviada, e que operar com esses números nessa forma seria muito menos complicado. Esse estudo se inicia na 5ª série, e será também explorado com mais profundidade nas séries seguintes.

O estudo das frações explora a história da Matemática, mostrando que elas surgiram da necessidade do homem de medir no Egito Antigo. Ao mesmo tempo em que são trabalhadas frações de coleções, são também exploradas as frações de inteiros. Nesse estudo, evitou-se um trabalho com ênfase em regras, pelo contrário, enfatizou-se a compreensão. Partindo da análise de situações, o aluno tem a oportunidade de estabelecer relações e chegar a conclusões com autonomia. Nesse estudo, a equivalência de frações foi explorada de modo a favorecer a compreensão do aluno. Por ser a equivalência um conceito que o aluno utiliza ao longo do ensino fundamental e no ensino médio, a sua abordagem deve exigir a reflexão dos alunos em lugar de receitas prontas, sem significado.

A resolução de problemas tão enfatizada nesse Referencial procura romper com a aplicação de técnicas de resolução que automatizam procedimentos sem contribuir para que o aluno compreenda o problema, analise e organize seus dados e estabeleça adequadas estratégias para resolvê-lo. Além disso, prevê espaços para discussão, socialização de ideias, análise, crítica e verificação de resultados.

A abordagem de frações na 5ª série se detém mais na relação "parte" e "todo", ao mesmo tempo que o professor explora a ideia de divisão, sendo o uso do material concreto muito importante nessa etapa. O avanço dos alunos no estudo de frações e em todos os outros deverá estar condicionado ao desempenho de cada aluno e da turma toda. É preciso que tenhamos presente que mais vale um trabalho que priorize qualidade em lugar de quantidade de conceitos abordados; se a turma evidenciar condições para avançar, não há o que impeça o professor de fazê-lo. Nesse sentido, a avaliação, entendida como acompanhamento do desempenho dos alunos, pode contribuir efetivamente para que se tenha à mão dados que indicarão os avanços que podem ser realizados ou retomadas que devem ser efetivadas.

Nesta etapa da escolaridade, o aluno deixa de ter um professor unidocente para ter um professor para cada componente curricular, primeira dificuldade a ser enfrentada pelos alunos. Nesse período de transição, é preciso que os professores tenham sensibilidade para perceber o quanto é difícil para muitos alunos enfrentar esta etapa com serenidade. São vários professores com formas de agir, de exigir, de se relacionar muito diferentes, por mais que se deseje, na escola, uma unidade de ação.

No decorrer da 6ª série, ocorre a expansão do campo numérico dos Números Naturais para os Números Inteiros.

É necessário que nessa série os alunos ampliem sua capacidade de operar com números fracionários e decimais, aprofundando a sua compreensão do significado das operações e seus algoritmos. Em especial, a divisão de frações é apresentada a partir da exploração de representações geométricas, considerando seis "casos" que esclarecem a sua complexidade.

Na 6ª série, a ideia de fração precisa ser ampliada para algo que represente um número que pode ser escrito de diferentes formas, como por exemplo: $\frac{1}{4}$ passa a ser entendido como resultado da divisão de 1 por 4, como 0,25 ou como 25% de algo.

Em relação à exploração dos números negativos, além do entendimento do seu significado, que pode ser enriquecido com aspectos históricos, é preciso que se dê atenção especial à multiplicação e à divisão, discutindo contextos, de preferência concretos, que favoreçam justificativas para as regras de sinais. Nas situações didáticas sugeridas, há uma tabela que favorece, a partir da análise de regularidades, que os alunos cheguem até essas regras com compreensão.

Outro aspecto importante que precisa ser enfatizado é a exploração da representação dos números inteiros na reta numerada, bem como a adição e a subtração desses números. Ao explorar a adição e a subtração de inteiros na reta numerada, os alunos poderão descobrir e compreender regras associadas a essas operações, podendo aplicá-las com significado.

Assim como o material dourado, as máquinas são um excelente recurso para explorar os números decimais, bem como a multiplicação e a divisão por dez, cem e mil.

O trabalho com números decimais associado ao estudo das frações permite que o aluno estabeleça relações, com autonomia, crie regras práticas associadas a esses estudos e as aplique com compreensão.

No estudo de decimais, é importante explorar situações em que os alunos possam perceber que a "base dez" pode ser estendida para a representação de números não inteiros, interpretando convenientemente o uso da vírgula e os algarismos escritos à direita dela como indicativos de divisões por potências de dez.

Surgem também na 6ª série as frações negativas, em que acontece a junção de duas linguagens, a das frações e a dos números inteiros, caracterizando-se como uma "possível" dificuldade para os alunos, exigindo do professor cautela e a busca de estratégias adequadas que deem condições aos alunos de ampliarem seus conhecimentos.

O estudo das letras como incógnitas foi proposto com a introdução das equações de 1º grau, que foram apresentadas a partir da exploração de balanças de dois pratos, simulando a igualdade, possibilitando o entendimento das propriedades aditiva e multiplicativa da igualdade.

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Reconhecer que os números servem para contar, medir, ordenar ou codificar.

Perceber as diferentes formas de utilização dos números no cotidiano.

Desenvolver a capacidade de observação.

Coletar dados a partir de uma orientação dada e organizá-los numa tabela.

Localizar dados numéricos em textos, gráficos, tabelas, organizando-os em listas conforme suas formas de utilização.</td>
<td>Os Números Naturais no dia a dia

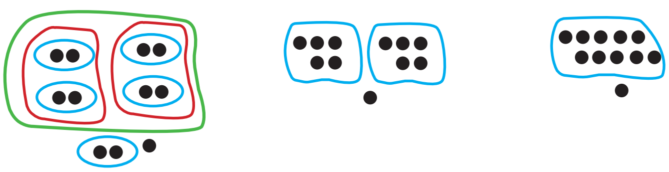
O uso dos números com diferentes formas de utilização</td>
<td>Os números aparecem em diferentes contextos no dia a dia. Para contar o número de alunos da turma, para medir o tempo com o relógio digital e analógico, ordenar a posição de chegada de atletas em uma corrida, codificar o número de telefone.
Explorar junto aos alunos os números importantes da sua vida como a sua idade, data de nascimento, poupança, etc., o que pede ser feito com diferentes propostas de atividades.
Dar a volta no quarteirão da escola com seus alunos e pedir que eles registrem todos os números observados e lidos no caminho. Sugerir que façam o registro desses números em diferentes colunas.
Ao retornar para a sala, organize uma tabela, coletivamente, utilizando os dados coletados.
<table>
<tr><th>Números que expressam quantidade</th><th>Números que são apenas códigos</th><th>Números que expressam medida</th><th>Números que expressam ordem</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Organizar uma sala ambiente ou um painel na sala de aula com figuras ou cenas que retratem situações do dia a dia, envolvendo a utilização dos números.
Solicitar que os alunos observem essas figuras ou cenas expostas e identifiquem os números que nelas aparecem, associando-os às suas diferentes formas de utilização (para codificar, para expressar quantidade, para expressar medida e ordem).
Consultar jornais ou revistas, retirando números que neles aparecem e agrupando-os segundo suas diferentes formas de utilização (quantidade, ordem, medida, código).</td>
</tr>
<tr>
<td>Compreender os Números Naturais e sua representação como necessidade humana de comunicar e registrar quantidades.
Identificar formas de expressar quantidades utilizadas pelo homem ao longo da história, valorizando a contribuição dos povos primitivos nessa construção.
Reconhecer os Números Naturais como uma sequência em que qualquer um de seus elementos tem uma unidade a mais que seu antecessor.</td>
<td>Os Números Naturais, uma necessidade do homem

A sequência dos Números Naturais</td>
<td>Explorar a história dos números, considerando: desde quando eles existem, quando e como foram criados.
Explorar a necessidade de registro e comunicação de quantidades, ao longo da história, desde os Egípcios, levando os seres humanos à invenção e ao uso de símbolos, utilizando para isso, textos da internet, livros didáticos ou paradidáticos.</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Comparar dois números, observando a posição que ocupam na sequência numérica.

Compreender diferentes formas de contagem e o funcionamento do sistema de numeração decimal.
Organizar dados em tabelas.

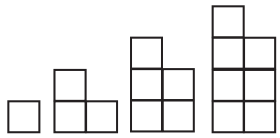
Concluir que uma contagem em diferentes bases mesma quantidade é expressa de um modo diferente, se usarmos diferentes bases de contagem.</td>
<td>Contagem – uma forma de expressar quantidade

O sistema de numeração decimal – a forma atual utilizada para a contagem e realização de cálculos</td>
<td>Explorar diferentes maneiras de contar, expressando uma mesma quantidade de elementos, fazendo agrupamentos em diferentes bases (cada grupo de alunos poderia contar uma mesma quantidade de elementos, numa determinada base, para depois em grande grupo, explicar como foi feita essa contagem, transformando os resultados obtidos para base 10).
Cada dupla de alunos ganha um número de materiais de contagem: 11 tampinhas, por exemplo.
Inicialmente, conta-as, agrupando-as de dois em dois (base 2), de 5 em 5 (base 5) e de 10 em 10 (numeração decimal).
Registrar, em uma tabela, os agrupamentos feitos com a seguinte convenção:
I representa tampinhas sobrando
x representa os primeiros agrupamentos que sobraram
* representa os segundos agrupamentos que sobraram
# representa os terceiros agrupamentos que sobraram
Agrupamento em base 2   Agrupamento em base 5   Agrupamento em base 10

Observar que:
(azul) representa o primeiro agrupamento
(vermelho) representa o segundo agrupamento
(verde) representa o terceiro agrupamento
<table>
<tr><th>Base</th><th>#</th><th>*</th><th>x</th><th>I</th><th>Quantidade</th><th>Leitura</th></tr>
<tr><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1.011</td><td>um, zero, um, um, base 2</td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td></td><td>2</td><td>1</td><td>21</td><td>dois, um, base 5</td></tr>
<tr><td>10</td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>11</td><td>onze</td></tr>
</table>
Retomar a ideia de unidade, dezena, centena e milhar, reconhecendo que o valor de cada algarismo depende da posição que ele ocupa no número.</td>
</tr>
<tr>
<td>Representar geometricamente os Números Naturais, em uma reta numérica.

Comparar dois números naturais observando a sua posição na reta numérica.</td>
<td>Reta numérica dos Números Naturais

Comparação de Números Naturais

Simbologia matemática</td>
<td>Distribuir, aleatoriamente, para os alunos em duplas um saco contendo algumas tampinhas e uma cartela (variando as quantidades e cuidando para que tenha inclusive zero tampas).
Os alunos, na cartela, registram a quantidade recebida.
Propor que comparem essas quantidades. Questionar: Quem tem mais? Quem tem menos? Quanto a mais? Quanto a menos?
Expressar essa comparação, usando os símbolos >, < ou = entre cada duas cartelas.
Desafiar os alunos a colocarem essas cartelas num</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td>Usar os símbolos matemáticos > (maior), < (menor), = (igual) para comparar Números Naturais, fazendo, adequadamente, a sua leitura.
Identificar o padrão em uma sequência figural.
Associar uma sequência numérica a uma sequência figural.</td><td>Padrão na sequência figural
Sequência figural associada à sequência numérica</td><td>varal em ordem crescente, completar os números que estão faltando e expressar o padrão de regularidade na sequência de números. Esticar esse varal, prendendo-o no quadro e associar essa representação à reta numerada, chamando a atenção para a necessidade de haver sempre o mesmo espaço entre os números em função do padrão de regularidade (+1) descoberto anteriormente.
Explorar o significado da palavra PADRÃO, enfatizando o quanto os padrões estão presentes em situações do dia a dia. Observar padrões existentes em diferentes sequências figurais e associar com a sequência numérica correspondente.
Ex.:

1 3 5 7</td></tr>
<tr><td>Reconhecer as sequências de números pares ou ímpares, explorando suas regularidades.

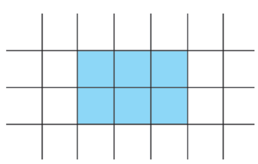
Identificar e completar sequências de 5 em 5 e de 10 em 10.</td><td>Sequências numéricas

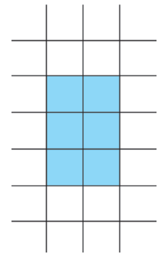
Sequências de Números Naturais pares e ímpares.
Sequências de 5 em 5, 10 em 10
Padrões numéricos</td><td>Distribuir diferentes quantidades de palitos ou material de contagem e solicitar que os alunos separem essas quantidades de 2 em 2, percebendo que, em alguns casos, sobrou resto e, em outros, não. Explorar a ideia de que todo número par é divisível por 2 e todo número ímpar não é par.
Organizar uma lista desses números em que foi possível fazer grupos de dois exatamente. Desafiar os alunos a descobrirem uma maneira de dizer quando um número é par e quando um número é ímpar.
Repetir o procedimento para agrupamentos de 5 em 5 e de 10 em 10.</td></tr>
<tr><td>Compreender diferentes formas de contagem e o funcionamento do sistema de numeração decimal.
Identificar os símbolos usados no sistema decimal.
Reconhecer os dez símbolos que no sistema de numeração decimal são chamados de algarismos.
Utilizar agrupamentos e trocas de 10 em 10 para facilitar a contagem.
Reconhecer que no sistema de</td><td>Sistema de numeração decimal
• Características
• Ordens e classes</td><td>Enfatizar a necessidade de um sistema de numeração para representar quantidades grandes.
Através de materiais estruturados ou não, fazer agrupamentos e trocas em base 10, registrando-as em um “quadro valor lugar” e explorar o jogo “dez soltas não pode”, identificando as características do sistema de numeração decimal:
• Uso de apenas 10 algarismos;
• Valor posicional do algarismo – cada algarismo colocado à esquerda de outro vale dez vezes mais do que se estivesse no lugar desse outro;
• O zero é utilizado para representar a ordem vazia;
• Cada três ordens da direita para a esquerda formam uma classe.
<table>
<tr><td colspan="3">5ª classe</td><td colspan="3">4ª classe</td><td colspan="3">3ª classe</td><td colspan="3">2ª classe</td><td colspan="3">1ª classe</td></tr>
<tr><td colspan="3">trilhões</td><td colspan="3">bilhões</td><td colspan="3">milhões</td><td colspan="3">milhares</td><td colspan="3">unidades</td></tr>
<tr><td>C</td><td>D</td><td>U</td><td>C</td><td>D</td><td>U</td><td>C</td><td>D</td><td>U</td><td>C</td><td>D</td><td>U</td><td>C</td><td>D</td><td>U</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
numeração decimal a contagem é feita de 10 em 10. Reconhecer que cada algarismo tem um determinado valor de acordo com a posição que ocupa na representação do número. Identificar as ordens e as classes em uma representação numérica. Reconhecer o uso do zero para representar as ordens vazias.		
Resolver problemas envolvendo as quatro operações com Números Naturais. Empregar adequadamente o nome dos termos das quatro operações. Explicitar o significado de adicionar e subtrair, especialmente em situações em que é necessário o transporte (adição) e o retorno (subtração). Perceber as diferentes ideias de divisão (partição e medida) na resolução de situações-problema. Dividir corretamente e perceber o valor posicional dos algarismos envolvidos nos seus diferentes termos. Desenvolver a reversibilidade de pensamento. Encontrar termos desconhecidos em uma sentença matemática,	Operando com números naturais •Adição •Subtração •Multiplicação •Divisão •Operações inversas •Cálculo de termos desconhecidos	Retomar as quatro operações com Números Naturais, através de situações-problema específicas, bem como o significado das mesmas e a denominação de seus termos. Promover, na resolução de problemas, a utilização de materiais manipulativos, como, por exemplo: material dourado/base 10; ábaco; palitos e atilhos; etc. Explorar problemas que envolvam diferentes ideias da adição e da subtração (acrescentar, tirar, juntar, comparar). No caso da divisão, explorar situações-problema que envolvam a ideia de repartição e de determinar quantas vezes uma parte cabe no todo. Retomar procedimentos operatórios na divisão com resto, de modo que o aluno perceba o valor posicional dos algarismos envolvidos no dividendo, no quociente e no resto. Explorar problemas que exijam operações inversas para a sua resolução. Explorar o cálculo mental através de desafios matemáticos. Explorar situações-problema em que os alunos sejam desafiados a fazer estimativa de resultados. Propor situações em que o aluno tenha que justificar uma resposta obtida, explicitando a lógica do resultado encontrado. Propor adivinhações, situações desafiadoras que exijam a descoberta dos termos que faltam, problemas que envolvam nome dos termos das operações, preenchimento ou análise de tabelas, quadros mágicos. Promover situações em aula em que os alunos tenham que explicar procedimentos adotados na resolução de situações-problema, realizar cálculo mental e analisar a correção de resultados encontrados, usando ou não a calculadora. Explorar o algoritmo das operações empregadas na resolução de situações-problema, buscando a compreensão dos alunos e evitando mecanização.

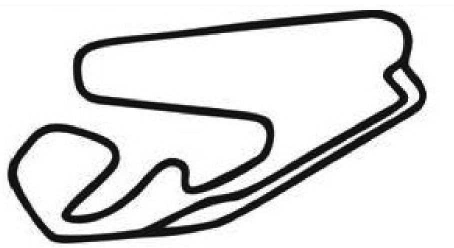
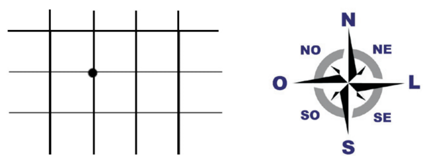
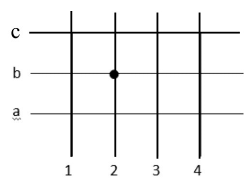
<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>utilizando operações inversas.
Desenvolver o cálculo mental.
Estimar resultados.
Analisar resultados obtidos reconhecendo sua adequação ou não em relação aos problemas e desafios, propostos.
Articular o pensamento, estabelecendo relações na resolução de situações matemáticas desafiadoras.
Compartilhar com os colegas estratégias e raciocínios usados na resolução de diferentes situações-problema, discutindo com eles resultados encontrados e verificados por meio do uso ou não da calculadora.
Reconhecer no algoritmo das operações o significado de seus termos, bem como o valor de seus algarismos.
Perceber propriedades das operações.
Resolver situações matemáticas com mais de uma resposta.
Representar em malhas quadriculadas a multiplicação de dois números.</td>
<td>Propriedade das operações

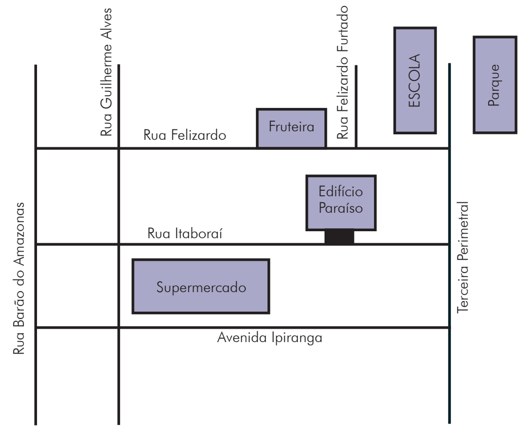
Representação gráfica da multiplicação de Números Naturais</td>
<td>Propor situações matemáticas em que o aluno possa perceber as propriedades das operações, explorando regularidades.
Ex.: Preenchimento da tabela – Propriedade comutativa da adição.
<table>
<tr><th>a</th><th>b</th><th>a + b</th><th>b + a</th></tr>
<tr><td>10</td><td>15</td><td>25</td><td>25</td></tr>
<tr><td>26</td><td>39</td><td>65</td><td>65</td></tr>
</table>
Explorar situações matemáticas que tenham mais de uma resposta, analisando em grande grupo as respostas encontradas pelos alunos.
Ex.: Situação-problema: Que notas posso usar para pagar uma mercadoria que custa R$ 120,00?

Propor que os alunos representem em malhas quadriculadas a multiplicação de dois números.
Ex.:
$2 \times 3 = 6$ </td>
</tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Verificar que, ao mudar de posição uma região retangular pintada numa malha, a posição dos termos da multiplicação que ela representa se altera, mas o número de quadradinhos pintados (resultado da multiplicação) não. Concluir que na subtração e na divisão, quando trocamos a posição dos termos, o resultado se altera.	Propriedade comutativa da multiplicação de Números Naturais	Mudar a malha de posição e pedir que os alunos descubram a multiplicação correspondente à parte pintada. No caso 3 x 2 = 6  Discutir com os alunos o que observaram, explorando a não alteração do resultado em função da troca de posição dos fatores (propriedade comutativa). Questionar: E se trocarmos a posição dos termos da subtração e da divisão, o resultado dessas operações se altera?
Selecionar em jornais e revistas materiais solicitados pelo professor. Ler, escrever e comparar preços de produtos variados. Expressar em tabelas informações lidas. Estabelecer relação entre o Real e o centavo de Real e entre diferentes valores das moedas. Comparar o valor do Real com o de outras moedas. Empregar corretamente as expressões desconto e acréscimo, entendendo o seu significado. Analisar criticamente, comprar com pagamento parcelado, identificando vantagens e desvantagens.	Sistema monetário	Explorar encartes de jornal com propagandas de determinados produtos com seus respectivos preços. Organizar pequenos grupos de alunos, solicitando-lhes que selecionem alguns desses produtos que gostariam de consumir. Recortar e colar esses produtos em uma folha de ofício. Promover a leitura, a escrita e a comparação desses preços, identificando o produto mais caro e o mais barato. Discutir com os alunos as características do Sistema Monetário Brasileiro, o uso da vírgula e o significado de algarismos colocados antes e depois dela, explorando seus conhecimentos prévios. Explorar, também, a relação que existe entre o Real, o centavo de Real e o número de moedas de 1, 5, 10, 25 ou 50 centavos necessários para formar 1 Real. Comparar a nossa moeda com moedas de outros países, relacionando-as. Exemplos: 1 dólar vale R$ 2,70 1 euro vale R$ 3, 03 Organizar o preço dos produtos escolhidos em tabelas. Propor situações-problema envolvendo o preço desses produtos e diferentes operações para a sua resolução. Discutir com os alunos as implicações no preço de compras feitas à vista ou a prazo, considerando algumas condições (acréscimo ou desconto). Propor situações-problema em que os alunos tenham que calcular acréscimo ou desconto no preço de mercadorias, discutindo o significado dessas expressões.
Reconhecer o significado dos termos:	Deslocamento e localização – uma	Propor uma ida ao supermercado próximo da escola, para que os alunos possam fazer compras, pagamentos, recebimento de troco e nota fiscal, a partir de um roteiro preestabelecido.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
deslocamento, via pública, trânsito e trajeto.	necessidade do homem ontem e hoje	Discutir previamente o trajeto que irão fazer para se deslocar da escola ao supermercado. Discutir com os alunos o significado das expressões: deslocamento, via pública, trânsito, trajeto.
Perceber o quanto a evolução dos meios de transporte facilitou o deslocamento do homem no espaço em que vive.		Estabelecer um paralelo entre as formas que o homem usava para se deslocar antigamente e hoje. Propor que cada aluno descreva o trajeto usado para se deslocar da escola ao supermercado e o represente graficamente, num papel quadriculado, onde o lado de cada quadradinho represente uma quadra. Antes, questionar: a) Por quantas ruas você passou? b) Quantas quadras você percorreu?
Descrever e representar trajetos. Fazer estimativa da medida de uma quadra e de uma certa distância expressa em número de quadras percorridas.	Unidades de medida de distância Unidades de medida de tempo	c) Quantos metros você imagina que tem cada quadra? d) Quanto tempo você gastou para percorrer esse trajeto? Mais de uma hora? Menos de uma hora? Quantos minutos? e) Em que situações expressamos uma distância em quilômetros? Você sabe quantos metros há num quilômetro? f) E para expressar uma distância muito pequena, que unidade é usada? Você sabe quantos centímetros há num metro? E quantos milímetros? Pesquisar a medida de uma quadra e verificar se a distância estimada se aproximou da medida pesquisada.
Expressar ideias associadas à relação entre quilômetro e metro e entre metro e decímetro, centímetro e milímetro.	Estimativas	Propor a construção de uma fita métrica, fracionando-a inicialmente em 10 partes iguais e depois em 100 partes iguais; desafiar os alunos a estabelecerem relações entre metro, decímetro e centímetro, evitando o uso mecânico de quadros de transformações. Exemplo: 1 m tem 10 decímetros (dm) 2,5 m = 10 dm + 10 dm + 5 dm = 25 dm 1 m tem 100 centímetros (cm) 2,5 m = 100 cm + 100 cm + 50 cm = 250cm
Comparar metragens estimadas com metragens reais.		Solicitar que os alunos tracem no pátio da escola um trajeto, usando segmentos de reta, e o meçam, usando o metro construído.
Construir, fracionar e utilizar adequadamente a unidade padrão de medida de comprimento, estabelecendo relações entre ela e seus submúltiplos.	Transformação de unidades de medida	Explorar trajetos representados em quadriculados e indicados por setas, contendo algumas referências (escola, igreja, etc.), calculando a medida de certos trechos desse trajeto (ex.: da igreja até a escola), considerando o lado do quadradinho como unidade de medida. Comparar o trajeto da pista de Interlagos (desenho na página seguinte) com o trajeto desenhado no quadriculado, estabelecendo semelhanças e diferenças (curva aberta, curva fechada, formada ou não por segmento de reta apenas).
Utilizar o metro como unidade padrão para medir comprimento.	Trajetos e localização	
Utilizar unidades arbitrárias para	Linha aberta e linha	

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
expressar a medida de certos trajetos traçados.	fechada	
Distinguir linhas abertas de linhas fechadas.	Linhas poligonais	Interlagos – Localização: Brasil – Extensão: 4.292 m
Identificar linhas poligonais.		Traçar trajetos em malhas quadriculadas, colorindo-os, a partir de medidas fornecidas.
Seguir orientações para definir trajetos. Identificar a localização de pessoas ou objetos em mapas, croquis e outras representações gráficas.	Localização de pessoas ou objetos em mapas, croquis e outras representações gráficas	Explorar a planta da sala de aula, localizando alguns lugares onde sentam alguns alunos. Representá-los, identificando o ponto de encontro da linha e da coluna que corresponde ao lugar de cada um. A localização de pontos em um plano pode ser relacionada aos quatro pontos cardeais, considerando a direção leste-oeste e a direção sul-norte. Exemplo: Pedro senta na 3ª coluna, considerando a posição leste-oeste, e na 2ª linha, considerando a posição sul-norte
Definir trajetos e pontos em plantas, a partir de orientações dadas. Analisar e interpretar representações gráficas. Determinar um trajeto a partir de uma representação gráfica.		 Representar de forma simplificada a planta da sala, numa malha quadriculada, identificando colunas por números e linhas por letras para localizar pessoas ou objetos. Exemplo:
	Representações gráficas	 Pedro senta na coluna 2 e na linha b.
		Explorar encartes ou propagandas de venda de imóveis, em jornais, desafiando os alunos a traçarem trajetos e a localizarem alguns lugares específicos, como no exemplo a seguir:

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		Exemplo: O desenho abaixo representa a planta de uma parte do Bairro Jardim Botânico em Porto Alegre.  Sabendo que Pedro mora no Edifício "Paraíso", na Rua Itaboraí. Responda: 1) Que trajeto ele poderá fazer para se deslocar do edifício onde mora até o Parque, passando pela Fruteira? 2) Pinta de vermelho o trajeto que ele poderá fazer se quiser passar na casa de seu amigo João, que fica no cruzamento da rua Barão do Amazonas com a Avenida Ipiranga, para depois se dirigir ao Parque.
Descrever diferentes embalagens de produtos, estabelecendo diferenças e semelhanças entre elas. Comparar diferentes tipos de sólidos geométricos, identificando e descrevendo suas características. Denominar diferentes sólidos geométricos. Organizar um esquema, registrando características dos sólidos geométricos e suas denominações, classificando-os. Reconhecer as contribuições da geometria na engenharia, arquitetura, artes	Das embalagens ao estudo da Geometria	Aproveitando a ida ao supermercado, solicitar que os alunos observem as diferentes embalagens dos produtos e, na volta à sala de aula, discutam os diferentes tipos de embalagens encontradas, apontando semelhanças e diferenças entre elas. Solicitar que tragam para aula diferentes embalagens que tenham disponíveis em casa, considerando o seu formato e não o produto que acondicionam. Explorar atividades descritas no Caderno do Aluno, seguindo orientações que constam no Caderno do Professor (5ª e 6ª séries).

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td>plásticas, etc., considerando a quantidade de formas que o homem desenvolveu.
Identificar diferentes figuras planas, denominando-as e caracterizando-as.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Reconhecer quando um número é divisível por outro a partir da análise do resto da divisão entre eles (excluir o zero como divisor).
Comparar diferentes grandezas, estimando quantas vezes o comprimento de uma corresponde ao da outra.
Estabelecer relações entre grandezas.
Agrupar elementos de um conjunto de diferentes formas, verificando se foi possível obter um número exato de grupos, em cada caso.
Organizar dados numa tabela.

Analisar sequências, observando regularidades.

Reconhecer critérios de divisibilidade e identificar números divisíveis por 2, 3, 5, 6 e 10.
Desenvolver o gosto</td><td>Os misteriosos segredos que os números escondem

Divisibilidade

Medir é comparar

Critérios de divisibilidade

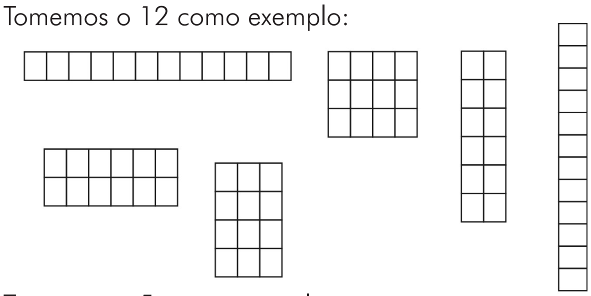
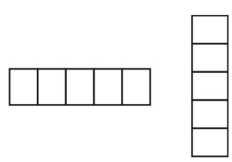
Ideia de múltiplo e divisor</td><td>A partir da exploração de três cordões de tamanhos diferentes: pequeno (p), médio (m) e grande (g), pode-se:
Identificar qual o mais comprido, qual o mais curto.

Estimar quantas vezes o comprimento do menor cordão corresponde ao comprimento do maior deles.

Aproximando-os, analisar de forma cooperativa as relações maior que, menor que e corresponde exatamente a, até chegar às noções de "...é divisível por ...", "...é divisor de ...", construindo a ideia de divisibilidade.

A cada dupla de alunos, disponibilizar certa quantidade de material de contagem e solicitar que façam agrupamentos de peças de 2 em 2, de 3 em 3, de 5 em 5, de 10 em 10. A cada agrupamento feito, verificar se sobraram peças soltas ou não.

Organizar coletivamente, no quadro de giz, uma tabela, conforme modelo abaixo, preenchendo-a com os dados que faltam, marcando com um X os casos em que foi possível agrupar os elementos sem sobrar resto.
Exemplo:
<table>
<tr><th>Grupos</th><th>Nº de peças recebidas</th><th>Grupos de 2</th><th>Grupos de 3</th><th>Grupos de 5</th><th>Grupos de 10</th></tr>
<tr><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>⋮</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>M</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Listar todos os números em que foi possível agrupar as peças exatamente, de 2 em 2, de 3 em 3, de 5 em 5 e de 10 em 10, a partir da análise da tabela.
Analisar essas listas de números, descobrindo padrões por eles apresentados, generalizando critérios de divisibilidade por 2, por 3, por 5 e por 10.</td></tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
pela pesquisa. Demonstrar curiosidade a respeito de outros critérios de divisibilidade. Organizar informações, obtidas através de pesquisa, em um texto. Desenvolver a capacidade de análise e estabelecimento de relações. Reconhecer que todo número que é divisor de outro é também fator desse outro. Reconhecer que quando um número é divisível por outro é também múltiplo desse outro. Empregar adequadamente a linguagem Matemática para expressar termos das operações de divisão e multiplicação.		Destacar da tabela os números que são divisíveis por 2 e por 3 ao mesmo tempo. Solicitar que os alunos, usando o material de contagem, verifiquem se esses números de peças podem ser agrupados exatamente de 6 em 6, deduzindo que todo número que é divisível ao mesmo tempo por 2 e por 3 é também divisível por 6. Estender esse procedimento para a divisibilidade por 2 e por 5 e, consequentemente, por 10. Explorar contraexemplos: o número 15, por exemplo, apesar de ser divisível por 3 não é divisível por 6, por não ser também divisível por 2. Promover a ampliação dos conhecimentos dos alunos a partir da pesquisa, em diferentes fontes, de critérios de divisibilidade. Organizar um pequeno texto sobre critérios de divisibilidade. Explorar desafios que exijam do aluno domínio dos critérios de divisibilidade, capacidade de análise e relações de informações (adivinhações, charadas, quebra-cabeça, etc.) Promover situações de análise em que o aluno perceba que, por exemplo: a) 4 além de ser divisor de 12 é também fator de 12; b) se 12 é divisível por 4, então é múltiplo também de 4, pois 4 cabe 3 vezes exatas em 12. Ao explorar divisões exatas ou não, enfatizar o uso correto do nome dos termos da divisão (dividendo, divisor, quociente, resto) e da multiplicação (fatores e produto, multiplicando, multiplicador e protudo).
Reconhecer número primo como aquele que possui apenas dois divisores naturais distintos, o um e o próprio número. Reconhecer como números compostos aqueles que possuem mais de dois divisores naturais distintos. Identificar, no Crivo de Erastótenes, os números primos. Reconhecer o número UM como um número que não é primo, nem composto.	Números primos e compostos Representação retangular de um número	Explorar diferentes números, solicitando que os alunos os representem em papel quadriculado, em forma de retângulo, de todos os modos possíveis, identificando as multiplicações a eles correspondentes. Tomemos o 12 como exemplo:  Tomemos o 5 como exemplo: 

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Ampliar o vocabulário matemático. Reconhecer que a multiplicação está presente em todos os números. Justificar que o número UM não é primo e nem composto, e que o zero não é primo. Estabelecer relações entre as palavras: fator, divisor, divisível e múltiplo. Argumentar sobre decisões tomadas na resolução de situações-problema. Analisar a validade de resultados obtidos. Trabalhar em grupo e confrontar ideias. Participar efetiva e produtivamente de discussões coletivas. Utilizar convenientemente diferentes materiais manipulativos. Responder positivamente às provocações do professor. Inferir regras. Organizar sínteses, registrando conclusões e conceitos aprendidos. Aprender a ganhar ou a perder em situações de jogo. Verificar probabilidades. Renunciar hipóteses julgadas válidas, substituindo-as por outras mais completas. Descobrir regularidades em sequências numéricas. Empregar adequadamente a denominação de números compostos.		Conversar com os alunos sobre números considerados nem primos e nem compostos, como no caso do número 1. Aproveitar para explorar um pouco da história da Matemática: quem foi Erastótenes, em que época viveu, suas descobertas e uma de suas contribuições mais famosas, criando um método para determinar os 25 primeiros números primos entre os 100 primeiros Números Naturais. Explorar a sequência de números primos na tentativa de descobrir regularidades, de descobrir outros números pares e primos além do 2 e concluir sobre as terminações possíveis de um número primo. Organizar um pequeno texto, estabelecendo a diferença entre números primos e números compostos.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Perceber a Matemática dentro de um contexto. Compreender a potenciação como uma forma simplificada de expressar números. Familiarizar-se com notações ou valores de posição, a partir da contagem de 10 em 10, 100 em 100, etc. Empregar corretamente as denominações base e expoente, associadas aos termos de uma potência. Distinguir potenciação de potência. Ler corretamente uma potência. Representar potências através da árvore de possibilidades.	Potenciação – uma forma diferente de expressar os números, especiais	

Explorar junto aos alunos a Lenda do Xadrez.

Lenda do Xadrez

O xadrez é um dos jogos mais antigos do mundo. Diz uma lenda que ele foi inventado há muitos séculos, na Índia. Foi aí que...

O Rei Sheram, entusiasmado com o novo jogo, resolveu recompensar Sessa, que era professor e inventor do xadrez.

"Eu desejaria recompensar-te pelo teu maravilhoso invento", disse o Rei cumprimentando Sessa. "Gostaria de satisfazer o teu mais caro desejo", continuou o Rei.

Sessa, na sua humildade, disse: "Majestade, eu gostaria de receber um grão de trigo pela primeira casa do xadrez, dois grãos pela segunda casa, quatro grãos pela terceira, oito pela quarta, e assim sucessivamente, até completar as 64 casas".

Admirado e até mesmo irritado pelo pedido tão modesto, o Rei Sheram solicitou aos seus sábios que calculassem o número de grãos e ordenou aos seus criados que entregassem em um saco a recompensa pedida por Sessa.

No dia seguinte, o Rei escutou apavorado um dos sábios dizer qual era esse número: 18. 446.744.073.709.551.615

Matemática e Vida – 5ª série – p. 61(Bongiovanni, Vissoto, Laureano)

Desafiá-los a representar a situação descrita, usando uma cartela quadriculada e sementes.

Exemplo:

•	••	••••	••••••••			

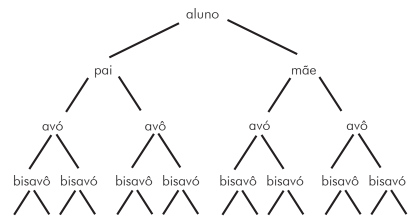
Solicitar que contem o total de peças em cada casa e escrevam o número correspondente abaixo de cada quadro da cartela.

Apresentar uma tabela a ser preenchida pelos alunos com esses números do maior para o menor, conforme o exemplo:

Número da casa	Total de peças	Multiplicação de fatores iguais	Número de fatores iguais	Potência	Leitura
7ª	64	2x2x2x2x2x2	6	2^6	2 elevado à 6ª potência
6ª	32				
5ª	16				
4ª	8				
3ª	4				
2ª	2				
1ª	1				

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Resolver expressões envolvendo potenciação, retomando convenções relativas à ordem de resolução das operações.</td>
<td></td>
<td>Solicitar que os alunos preencham todos os campos da tabela, prestando ajuda necessária na análise de regularidades fornecendo:
a) representação de uma potência;
b) nome de seus termos e significados;
c) leitura e cálculo de uma potência;
d) o valor de potências com expoente zero e um.</td>
</tr>
<tr>
<td>Reconhecer potências especiais e calcular os seus valores.

Representar multiplicações de fatores iguais através de potências.

Identificar regularidades em sequências de números.</td>
<td></td>
<td>Uma outra estratégia interessante para construir com significado a ideia de potência seria explorar problemas de contagem que envolvessem processos multiplicativos de fatores iguais e representá-los por árvores de possibilidades.


Iniciar perguntando aos alunos quantos trisavôs eles têm, orientando-os a construírem uma árvore de possibilidades conforme o esquema ao lado:</td>
</tr>
<tr>
<td>Utilizar o princípio da contagem.</td>
<td>Potências com expoente dois

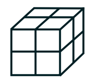
Representação geométrica das potências</td>
<td>Usando material de contagem ou pequenos quadradinhos recortados em papel cartaz, solicitar que os alunos construam quadrados dos mais diferentes tamanhos.
Exemplo.:
<table>
<tr><th>Representação</th><th>Número total de peças</th><th>Multiplicação de fatores iguais</th><th>Representação por potência</th><th>Leitura</th></tr>
<tr><td>□</td><td>1</td><td>1x1</td><td>1^2</td><td>Um ao quadrado</td></tr>
<tr><td>□□
□□</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>□□□
□□□
□□□</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>□□□□
□□□□
□□□□
□□□□</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>⋮</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
<td>Relacionar a base de uma potência de expoente dois com a medida do lado de um quadrado.</td>
<td></td>
<td>Promover a comparação das figuras formadas (quadrados) e o expoente das potências (iguais a dois).
Promover uma discussão em aula, favorecendo a conclusão de que toda potência de expoente dois, geometricamente, é representada por um quadrado, por isso, o expoente 2 é lido ao quadrado. A base da potência corresponde ao lado do quadrado.
Usando os cubinhos do material dourado (base dez), desafiar os alunos a formarem todos os cubos possíveis, depois</td>
</tr>
</table>

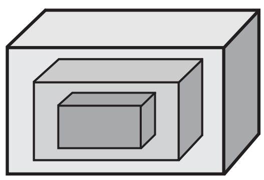
<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td>Representar geometricamente potências de expoente três.

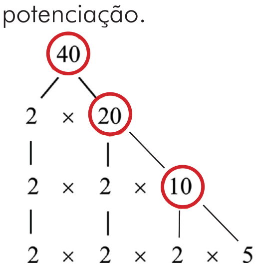
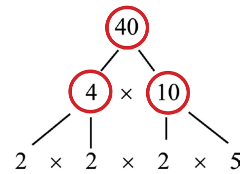
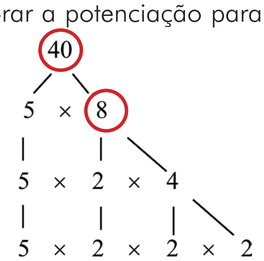
Analisar regularidades em tabelas.

Reconhecer potências de base e expoentes iguais a um e a zero como potências especiais. Resolver situações-problema que envolvam potências com base um, zero e dez e expoentes um e zero.</td>
<td>Representação geométrica das potências com expoente três

Leitura e interpretação de tabelas

Potências especiais:
•base um e dez
•expoente um e zero</td>
<td>de discutir com eles o que entendem por cubo.
Proceder como na atividade anterior, registrando numa tabela o que segue:
<table>
<tr><th>Representação</th><th>Número total de peças</th><th>Multiplicação de fatores iguais</th><th>Representação por potência</th><th>Leitura</th></tr>
<tr><td></td><td>1</td><td>1x1x1</td><td>1^3</td><td>Um ao cubo</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>⋮</td><td>⋮</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Explorar potências especiais através do preenchimento da tabela abaixo:
<table>
<tr><th>expoente / base</th><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>...</th></tr>
<tr><td>0</td><td></td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>...</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>...</td></tr>
<tr><td>10</td><td>1</td><td>10</td><td>100</td><td>1000</td><td>10000</td><td>100000</td><td>...</td></tr>
</table>
Analisar as potências obtidas, observando regularidades quando a base é:
a) um b) zero c) dez
E, quando o expoente é:
a) um b) zero

Propor aos alunos a organização de um texto onde estejam contidas ideias relativas ao estudado sobre potenciação.</td></tr>
<tr><td>Resolver corretamente expressões, reconhecendo a necessidade de respeitar os sinais que nelas aparecem e a ordem em que as operações devem ser realizadas.</td>
<td>Expressões numéricas</td>
<td>Colocar alguns objetos numa caixa pequena e numa caixa média e colocar a caixa pequena dentro da caixa média. Colocar numa caixa grande essa caixa média com mais outros objetos.

Apresentar para os alunos a caixa grande fechada e pedir que descubram o total de peças que ela contém. Associar as caixas às chaves, colchetes e parênteses, reconhecendo que, para saber o que tem na caixa média, é preciso saber antes o que tem na pequena, e, para saber o que tem na grande, é preciso saber o que tem na média.</td></tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Escrever um número em forma de multiplicação qualquer.	Decomposição de um número em fatores primos	Retomar com os alunos, de forma cooperativa, o que é um número composto, o que é um número primo, o que é fator, recapitulando algumas ideias. Desafiar os alunos a escreverem o número 40, por exemplo, em forma de multiplicação de todos os modos possíveis e organizar a árvore de fatores desse número, excluindo o 1 por ser neutro nesta operação. Ex.: $40\begin{cases} 2 \times 20 \\ 4 \times 10 \\ 5 \times 8 \end{cases}$ Solicitar que substituam os números compostos por outras multiplicações, até chegar a ter como fator apenas números primos, numa árvore de fatores. Escrever o número fatorado, usando potenciação.
Escrever um número em forma de multiplicação de fatores primos.	Árvore de fatores	Ex:   Explorar a potenciação para representar 2 x 2 x 2 x 5 por 2^3 x 5. 
Escrever um número fatorado, usando a potenciação adequadamente.	Números escritos na forma de fatores e de potências	Solicitar que os alunos comparem a expressão final do número 40 em cada árvore, envolvendo apenas a multiplicação de fatores primos. Possivelmente perceberão que todas as multiplicações envolvem os mesmos fatores primos, concluindo que existe uma única maneira de expressar um número decomposto em fatores primos, desconsiderando-se a ordem em que os fatores aparecem.
	Decomposição em fatores primos – dispositivo prático	Explorar o dispositivo prático da decomposição em fatores primos, estabelecendo relação com a divisão. Ex.: $40 \div 2 = 20$ $20 \div 2 = 10$ $10 \div 2 = 5$ $5 \div 5 = 1$ $\begin{array}{r\|l} 40 & 2 \\ 20 & 2 \\ 10 & 2 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array}$ $40 = 2 \times 2 \times 2 \times 5$ $40 = 2^3 \times 5$
Associar a expressão fatoração à escrita de um número em forma de multiplicação de fatores primos.		Explicar aos alunos que, quando um número está totalmente decomposto, isto é, escrito em forma de multiplicação de fatores primos, dizemos que ele está fatorado.

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Perceber que a ideia de divisor está estreitamente ligada à ideia de múltiplo.

Seguir orientações na realização de uma tarefa.</td>
<td>Os números e seus divisores</td>
<td>Agrupar os alunos identificando os grupos por uma letra. Entregar para cada grupo uma certa quantidade diferente de material de contagem.
Solicitar que os alunos disponham esse material de todos os modos possíveis, sem deixar sobrar resto e que representem cada disposição por desenho.
Exemplo: Quem recebeu 8 materiais de contagem:

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○   8 grupos de 1
○○ ○○ ○○ ○○   4 grupos de 2
○○○○ ○○○○   2 grupos de 4
○○○○○○○○   1 grupo de 8</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Ideia de divisor</td>
<td>A cada representação, associar a divisão correspondente.</td>
</tr>
<tr>
<td>Utilizar a linguagem matemática adequada para representar divisores de um número.</td>
<td></td>
<td>1 peça em cada grupo → 8 grupos → $\begin{array}{r|l} 8 & 1 \\ \cline{2-2} -8 & 8 \\ \cline{1-1} 0 & \end{array}$

2 peças em cada grupo→ 4 grupos → $\begin{array}{r|l} 8 & 2 \\ \cline{2-2} -8 & 4 \\ \cline{1-1} 0 & \end{array}$

4 peças em cada grupo→ 2 grupos → $\begin{array}{r|l} 8 & 4 \\ \cline{2-2} -8 & 2 \\ \cline{1-1} 0 & \end{array}$</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Símbolos matemáticos</td>
<td>8 peças em cada grupo→ 1 grupo → $\begin{array}{r|l} 8 & 8 \\ \cline{2-2} -8 & 1 \\ \cline{1-1} 0 & \end{array}$

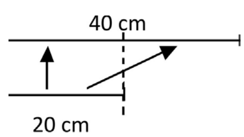
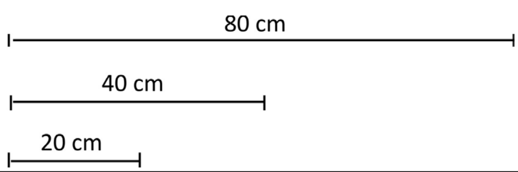
Analisar cada divisão e cada representação, de forma cooperativa, facilitando que os alunos percebam que os números 1, 2, 4, 8 são divisores naturais de 8.
Apresentar aos alunos a forma de indicar:

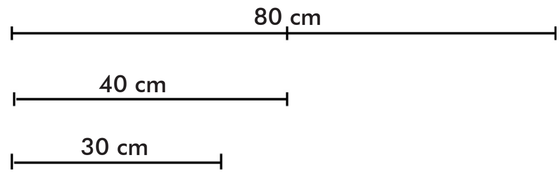
a) A sequência dos divisores de 8 do seguinte modo:
D (8): 1, 2, 4, 8

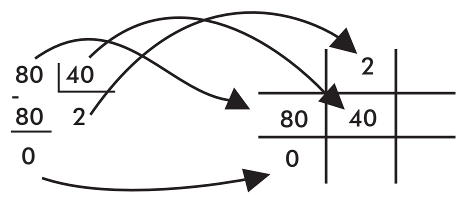
b) O conjunto dos divisores de 8:
D (8) = {1, 2, 4, 8}

Organizar um quadro em que os grupos tenham que escrever o total de peças recebidas e os divisores encontrados.
Exemplo:</td>
</tr>
<tr>
<td>Organizar dados em tabelas.

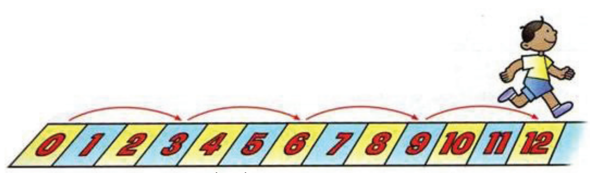
Identificar regularidades na sequência de divisores de diferentes números.</td>
<td>Sequências – regularidades</td>
<td><table>
<tr><th>Grupo</th><th>Número de peças</th><th>Divisores do número</th></tr>
<tr><td>A</td><td>10</td><td>1, 2, 5, 10</td></tr>
<tr><td>B</td><td>15</td><td>1, 3, 5, 15</td></tr>
<tr><td>C</td><td>12</td><td>1, 2, 3, 4, 6, 12</td></tr>
<tr><td>D</td><td>8</td><td>1, 2, 4, 8</td></tr>
<tr><td>E</td><td>16</td><td>1, 2, 4, 8, 16</td></tr>
</table></td>
</tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Reconhecer que o conjunto de divisores de um número é finito.	Características dos divisores de um número	Solicitar que alguns alunos apresentem as conclusões do grupo retiradas a partir da tabela. Tais como: a) O número 1 é divisor natural de todos os números; b) O maior divisor natural de um número é ele próprio; c) O conjunto dos divisores naturais de um número é finito.
Reconhecer que o "um" é divisor de qualquer número e que o próprio número é divisor de si mesmo.		Solicitar que os alunos, em grupo, organizem um resumo do aprendido. Utilizar novamente a tabela para que os alunos verbalizem qual o maior divisor comum (mdc) entre 12 e 8; entre 16 e 10 e entre 8 e 16. Justificar a resposta. Desafiar os alunos a perceberem a importância do mdc para resolver situações-problema, envolvendo situações do dia a dia.
Organizar pequenos textos.		Como, por exemplo: Lúcia tem dois pedaços de fita, um com 20 cm e outro com 40cm. Quer cortá-los em pedaços do mesmo tamanho e o maior possível, para fazer alguns laços e enfeitar alguns presentes.
Perceber o mdc como um auxiliar na resolução de situações-problema do cotidiano.	Aplicação do mdc no dia a dia	Qual deverá ser o tamanho de cada pedaço?  Inicialmente, estimular os alunos a buscarem a solução para esse problema por conta própria. Caso necessitem do auxilio do professor, questionar: a) Será que o tamanho da fita menor pode servir de medida para o tamanho da fita para cada laço? Como verificar isso?
Utilizar o mdc para resolver situações-problema.		Os alunos poderão perceber, que quando um número "a" é divisor de um número "b", ele é o próprio mdc desses números. Sugerir que provem isso por desenho. Exemplo:  O desenho aguça o pensamento e, através dele, o aluno terá condições de perceber que: a) 20 cm está contido em 40 cm, duas vezes exatamente. b) Conseguirá então fazer três laços, com o tamanho da fita menor, não necessitando cortá-la. Lançar a partir desse problema outro desafio. E, se fossem três fitas, todas com tamanhos diferentes? Qual seria o tamanho dos laços, sabendo-se que elas medem 80, 40 e 20 cm? Ex.: 

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td>Buscar de forma autônoma a solução para situações-problema, associadas ao cotidiano.</td><td></td><td>A riqueza desse trabalho é o desenvolvimento da capacidade de pensar dos alunos. Questione-os, no caso das fitas medirem 80 cm, 40 cm e 30 cm, para que eles percebam que 40 cm está contido exatamente 2 vezes em 80 cm, mas como 30 cm não está contido em 40 cm exatamente, o comprimento da fita menor não servirá de referência para o corte das fitas.


30 cm cabe em 40 cm e sobram 10 cm. Será que é possível cortar as fitas tendo como referência o tamanho da sobra?
Sobraram 10 cm. Cabem exatamente em 40 cm? Quantas vezes? E em 80 cm?
Vimos que 80 cm dividido por 40 cm é igual a 2.
Explorar duas formas de realizar essa divisão.</td></tr>
<tr><td>Usar o dispositivo prático para o cálculo do mdc entre dois ou mais números.</td><td>Dispositivo prático para o cálculo do mdc entre dois ou mais números</td><td>

Explicar para os alunos que essa segunda forma apresentada recebe o nome de dispositivo prático.
mdc (80, 40, 30) = 10 cm
<table><tr><td></td><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>40</td><td>30</td><td>10</td></tr><tr><td>10</td><td>0</td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Utilizar com compreensão o dispositivo prático para calcular o mdc entre dois ou mais números.</td><td>Dispositivo prático para encontrar mdc</td><td>Comparar o que foi feito com o material, a representação por desenho e o uso do dispositivo prático, sempre questionando os alunos para que eles façam relações.
Outra forma de resolver o problema:
Solicitar que os alunos fatorem os números 80, 40 e 30.</td></tr>
<tr><td>Explorar a decomposição em fatores primos de dois ou mais números para calcular o mdc entre eles.</td><td>Mdc pela decomposição em fatores primos</td><td><table><tr><td>80</td><td>2</td></tr><tr><td>40</td><td>2</td></tr><tr><td>20</td><td>2</td></tr><tr><td>10</td><td>2</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr></table><table><tr><td>40</td><td>2</td></tr><tr><td>20</td><td>2</td></tr><tr><td>10</td><td>2</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr></table><table><tr><td>30</td><td>2</td></tr><tr><td>15</td><td>3</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr></table></td></tr>
</table>

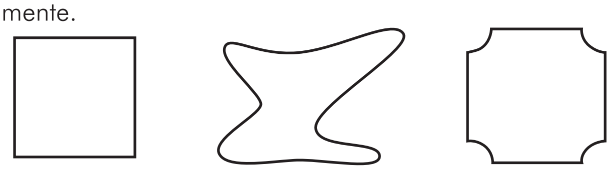
Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Organizar um texto, em forma de resumo, contendo ideias relevantes, associadas a um estudo de situações envolvendo mdc.		Como obter 10, que foi o mdc encontrado entre eles, a partir de seus fatores primos? Provocar a observação de que 2 e 5 são os dois fatores primos comuns aos três números e que o produto deles é 10. Promover o registro desse estudo, a partir da organização de um resumo. Lançar a seguinte pergunta: Se um marceneiro tivesse algumas sobras de ripas de madeira e quisesse cortá-las em pedaços do mesmo tamanho e do tamanho maior possível, sem desperdiçar madeira, ele poderia usar esse mesmo raciocínio? Analisar cooperativamente as respostas dos alunos de modo a encontrar a melhor resposta para a situação-problema.
Perceber que a divisão e a multiplicação são operações inversas uma da outra. Conhecer significado das expressões "é múltiplo de", "é divisível por", "é divisor de". Perceber que a ideia de divisor está estreitamente associada à ideia de múltiplo. Reconhecer que uma das maneiras de determinar os divisores de um número é escrevê-los em forma de multiplicação de dois fatores, começando pelo fator 1.	Os números e seus múltiplos Ideia de múltiplo e de divisor	Apresentar para os alunos a seguinte situação: Pedro precisava guardar em três caixas 24 objetos, de modo que, em cada caixa, ficasse o mesmo número de objetos. Depois de realizar essa tarefa, percebeu que não sobrou nenhum objeto fora das caixas. Ao perguntar a quatro pessoas porque isso aconteceu, obteve as seguintes respostas: $24 \div 3$ é uma divisão exata Foi possível, porque $3 \times 8 = 24$ Foi possível, porque 24 é múltiplo de 3 Foi possível, porque 3 é divisor de 24. Perguntar aos alunos quais respostas estão certas. A partir do que responderem, aproveitar para explorar ideias que auxiliem os alunos a compreenderem que: Um número "a" é múltiplo de um número "b", se "b" está dentro de "a" um número exato de vezes. E que, a partir disso, podemos afirmar que: "a" é divisível por "b". "b" é divisor de "a". "b" é fator de "a". Ex.: $18 \div 6 = 3$ pois $3 \times 6 = 18$
Selecionar informações e dados a partir da observação da representação de uma situação na forma de esquema. Perceber regularidades nas sequências de múltiplos de diferentes números. Perceber que o zero é múltiplo de	Múltiplos de um Número Natural	Apresentar para os alunos a seguinte situação: Numa aula de Educação Física, os alunos foram desafiados a saltar numa trilha traçada no pátio pelo professor. André saltou numa trilha conforme o desenho abaixo:  *Extraído de: Projeto Pitanguá – Matemática.* São Paulo/Moderna, 2005, p. 104. Solicitar que os alunos observem o desenho e perguntar: a) Em que casas André pisou?

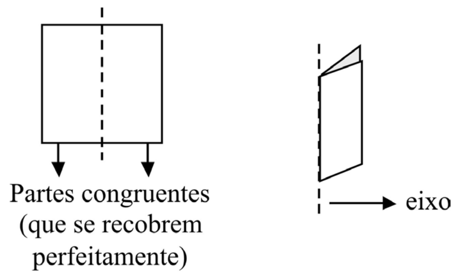
Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
qualquer número. Determinar múltiplos de um determinado número. Reconhecer que uma sequência de múltiplos de um número é infinita, o que é representado usando reticências após o último termo escrito. Descobrir padrões de regularidade numa sequência. Reconhecer os múltiplos de um número como uma sequência aditiva a partir do zero. Interpolar meios aritméticos numa sequência, inserindo uma ou mais parcelas aditivas entre dois números. Observar a sequência de múltiplos de dois ou mais números e determinar o menor múltiplo comum desses dois números. Utilizar a linguagem de conjuntos para representar os múltiplos de números naturais. Resolver adequadamente situações-problema empregando o mmc entre dois ou mais números. Perceber o mmc como uma estratégia na resolução de	Sequências e padrões Mínimo múltiplo comum entre dois números Linguagem de conjunto Representação de conjunto dos múltiplos Representação matemática do mínimo múltiplo comum como mmc	b) O que você percebeu em relação aos saltos de André? Propor a organização de uma sequência de números formada pelas casas onde André pisou e perguntar: a) O que você percebeu que há de comum nesses números? b) Você teria condições de determinar as cinco próximas casas em que André pisaria se a trilha fosse mais comprida? c) Você teria condições de expressar cada número correspondente às casas em que André pisou em forma de multiplicação de dois fatores, onde um deles seja o número 3? Propor a exploração de outras trilhas, descobrindo regularidades entre elas, de modo que os alunos compreendam quando um número "a" é múltiplo de um número "b". Além disso, levar a perceber que o zero é múltiplo de qualquer número, que o conjunto de múltiplos de um número é infinito e que todo número é múltiplo de si mesmo, registrando essas ideias. Explorar sequências numéricas, desafiando os alunos a identificarem um padrão de regularidade e completarem elementos que faltam Ex.: 0, 5, ___, 15, ___, 25, ... Dadas duas ou mais sequências de múltiplos de determinados números, solicitar que os alunos identifiquem padrões de regularidade e múltiplos que são comuns aos dois números.  *Extraído de: Projeto Pitanguá Matemática*. São Paulo/ Moderna, 2005, p. 105. Apresentar aos alunos a seguinte situação: Paulo e Maurício também participaram da aula de Educação Física em que os alunos deveriam saltar uma trilha. As Sequências de número abaixo representam as casas em que Paulo e Maurício pisaram. Paulo (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, ...) Maurício (0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, ...) Desafiar os alunos a identificarem: a) O padrão de regularidade em cada sequência. b) A sequência (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, ...) como o conjunto dos múltiplos de 3 e a sequência (0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, ...) como o conjunto dos múltiplos de 4, representando-os assim: M (3) = {0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, ...} M (4) = {0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, ...} Solicitar que expressem o significado do zero e do 12 na situação-problema. O número que indica a primeira casa em que ambos os alunos pisaram, excluindo-se o zero, denomina-se mínimo múltiplo comum de 3 e 4, representando-o assim: mmc (3, 4) = 12 Propor situações-problema interessantes e desafiantes, associadas à realidade, que os alunos possam representá-las por desenho e que para resolvê-las seja necessário o cálculo do mmc entre dois ou mais números.

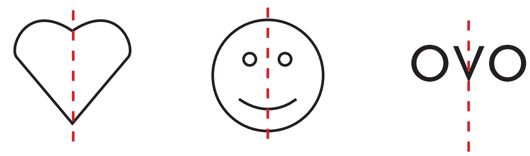
<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td>situações-problema.
Utilizar o dispositivo prático para encontrar o mmc entre dois ou mais números.

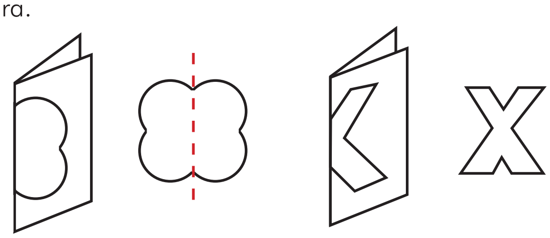
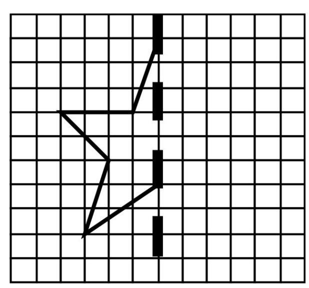
Discutir em grande grupo ideias relativas a um estudo, expondo ideias com clareza e respeitando ideias dos colegas.</td><td>Mínimo múltiplo comum pela decomposição dos números dados em fatores primos.

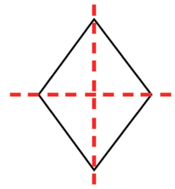
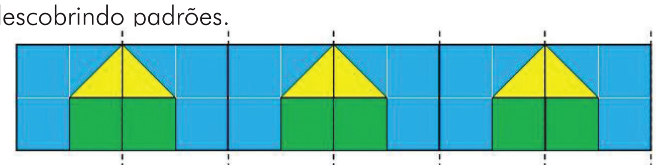
Dispositivo prático</td><td>Após a compreensão de como o mmc auxilia na resolução de situações-problema, apresentar o dispositivo prático como um recurso de cálculo que dá rapidez na resolução de problemas. Como, por exemplo, com os números 18 e 12 pelo conjunto dos múltiplos.
$M(18) = \{0, 18, 36, 54, ...\}$
$M(12) = \{0, 12, 24, 36, 48, ...\}$
Apresentar aos alunos a possibilidade do cálculo do mmc pela fatoração simultânea dos dois números, questionando-os para que reflitam sobre o que está sendo apresentado e compreendam o processo.
$$\begin{array}{r|l} 18, 12 & 2 \\ 9, 6 & 2 \\ 9, 3 & 3 \\ 3, 1 & 3 \\ 1, 1 & \end{array}$$
mmc $(18, 12) = 2 \times 2 \times 3 \times 3$
mmc $(18, 12) = 2^2 \times 3^2 = 4 \times 9 = 36$
A analise com os alunos do dispositivo prático é um procedimento que dará oportunidade de discussão com o grupo.
Encaminhar essa discussão no sentido de que os alunos se deem conta que, se 36 é múltiplo de 12 e 18, é porque eles cabem em 36 um certo número exato de vezes.
Para que 12 esteja em 36 um número exato de vezes, seus fatores obrigatoriamente estarão entre os fatores de 36, o mesmo acontecerá com 18. Fatorando 36, temos:
$$\begin{array}{r|l} 36 & 2 \\ 18 & 2 \\ 9 & 3 \\ 3 & 3 \\ 1 & \end{array}$$
$36 = \underbrace{2 \times 2 \times 3}_{12} \times 3$
$36 = 3 \times 12$
$36 = 2 \times \underbrace{2 \times 3 \times 3}_{18}$
$36 = 2 \times 18$
Procurar que os alunos percebam que, para encontrar o mmc entre dois números, basta multiplicar os fatores comuns e não comuns desse números.
Propor diferentes situações-problema em que os alunos tenham que aplicar o cálculo do mmc entre dois números.</td></tr>
<tr><td>Identificar figuras simétricas e não simétricas.</td><td>Simetria

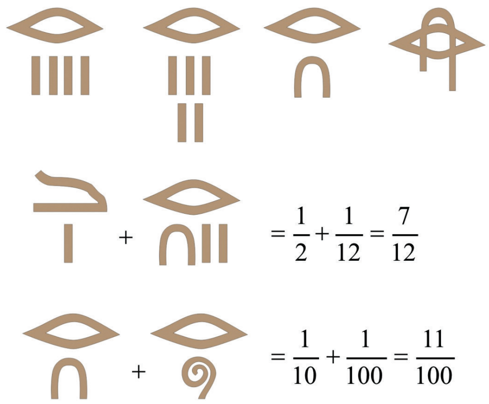
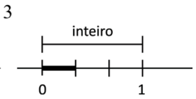
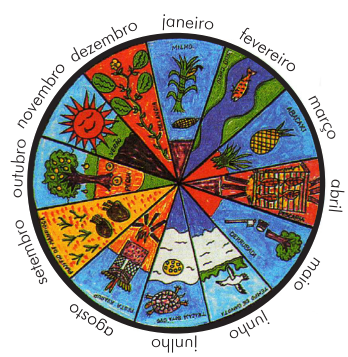
Eixo de simetria</td><td>Explorar diferentes figuras, solicitando que os alunos as dobrem na tentativa de obter partes que se recubram perfeitamente.
Ex.:
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td>Identificar um eixo de simetria.</td><td></td><td>
Separar essas figuras em dois grandes grupos.
<table>
<tr><th>Figuras que depois de dobradas foi possível obter partes que se recobrem.</th><th>Figuras que foram dobradas e não foi possível obter partes que se recobrem.</th></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
</table>
Discutir com os alunos o conceito de simetria e eixo de simetria a partir da observação das figuras do primeiro grupo.


</td></tr>
<tr><td>Perceber simetria ou não simetria em figuras ou objetos.</td><td>Simetria no dia a dia</td><td>
Propor que os alunos procurem, em revistas ou jornais, figuras, letras ou palavras que apresentam eixo de simetria.
Ex.:


Promover uma discussão entre os alunos de modo a possibilitar a troca de ideias a respeito de simetria, eixo de simetria, figuras que apresentam eixo de simetria e simetria no corpo humano.
Construir figuras que apresentam simetria a partir de dobradura.
Ex.:

</td></tr>
<tr><td>Construir figuras simétricas em malhas quadriculadas.</td><td>Construção de figuras simétricas em malhas</td><td>
Oferecer fichas em papel quadriculado com apenas metade da figura desenhada e pedir que os alunos completem o desenho de modo a obter uma figura que tenha um eixo de simetria em relação à linha tracejada.
Ex.:

</td></tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Relacionar partes de uma figura simétrica com a ideia de fração.	Simetria e fração	Discutir o que cada parte da figura é da figura toda. Uma metade ou $\frac{1}{2}$ ou 0,5? Descobrir numa figura partes congruentes em relação a mais de um eixo de simetria. Ex.: Considerando os dois eixos, como podemos chamar cada parte dessa figura? Um quarto. 
Identificar em figuras mais de um eixo de simetria. Identificar padrão como parte de figura que se repete.	Figuras com mais de um eixo de simetria Simetria e padrões	Criar atividades interessantes para explorar simetria. Sugestão: Consulte *Tudo é Matemática* / Dante p. 97. Crie faixas em papel quadriculado explorando simetria e descobrindo padrões.  *Extraído de Tudo é Matemática – 5ª série.* Dante – São Paulo: Ática, 2005, p. 97.
Compreender o surgimento das frações dentro de um contexto histórico. Reconhecer a fração como uma consequência do ato de medir. Compreender a ideia de uma fração dentro de um contexto histórico.	As frações desde o Antigo Egito aos dias de hoje	Explorar o surgimento da ideia de fração, a partir da história da civilização egípcia que plantava às margens do Nilo, após o período de cheias, aproveitando o aumento na fertilidade do solo. No período de cheias, as demarcações das áreas dos agricultores eram derrubadas, sendo necessário fazer novas medições, usando cordas com vários nós em que a unidade de medida usada era o espaço entre dois nós feitos nessa corda de forma equidistantes. Ao esticar a corda, verificavam quantas vezes aquela unidade de medida cabia nos lados do terreno e, em casos raros, a medida era um número exato de espaços entre os nós, tornando-se então necessário fracionar a unidade de medida para que a medição fosse mais precisa. Outros autores dizem também que os agricultores pagavam parte dos impostos devidos se, por acaso, só parte do que plantassem tivesse se desenvolvido. Se perdessem $\frac{1}{3}$ da plantação, descontariam do imposto a ser pago $\frac{1}{3}$ do seu valor, por exemplo. Para definir essa fração, dividiam tanto o terreno como o valor do imposto devido no mesmo número de partes (do mesmo tamanho) e só pagavam sobre o número de partes correspondente ao número de partes desenvolvidas. Os egípcios utilizavam frações com numeradores iguais a um. Uma das exceções era a fração $\frac{2}{3}$. Explorar alguns desenhos, como os que seguem:

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{10}$ $\frac{2}{3}$  $+ \quad = \frac{1}{2} + \frac{1}{12} = \frac{7}{12}$ $+ \quad = \frac{1}{10} + \frac{1}{100} = \frac{11}{100}$ *Extraído do livro Projeto Radix – Matemática – 5ª série.* Jackson e Elisabeth, Editora Scipione, São Paulo, 2008, p. 149.
Identificar, representar e traduzir oralmente ou por escrito uma fração.	Identificação, representação e leitura de uma fração	Explorar junto aos alunos as diferentes formas de representar uma fração, aproveitando seus conhecimentos prévios sobre o assunto. a) graficamente →  b) numericamente → $\frac{1}{3}$ c) geometricamente → 
Empregar corretamente as expressões numerador e denominador para denominar os termos de uma fração, ampliando o vocabulário matemático.	Termos de uma fração	Aproveitar a representação numérica de frações para introduzir o nome dos seus termos e o significado de cada um deles. Explorar também a leitura correta das frações. Como curiosidade, explorar a leitura das horas pelos catalões, que, ao informarem as horas, por exemplo, se expressam assim: Um quarto e cinco minutos da hora dois. Ou seja, transcorreram vinte minutos da segunda hora da tarde. E o calendário criado por alguns professores indígenas do Parque Indígeno do Xingu, que associam os meses aos fenômenos da natureza e às atividades agrícolas, dividindo um círculo em doze partes, cada uma correspondente a um mês do ano.
Compreender o que representam o numerador e o denominador de uma fração.	Significado dos termos de uma fração	
Estabelecer relações entre horas, minutos e segundos, entendendo o minuto e o segundo como frações da hora.	Medida de tempo e as frações	 *Extraído do livro Projeto Radix – Matemática – 5ª série.* Jackson e Elisabeth, Editora Scipione, São Paulo, 2008, p. 117.
Transformar horas em		

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
minutos ou segundos e vice-versa. Descobrir o número de minutos e segundos correspondentes a determinadas frações da hora. Estabelecer a diferença da base do nosso sistema de numeração e a base usada nas medidas de tempo. Estabelecer a diferença entre unidade arbitrária e unidade padrão de medida. Estabelecer relações entre metro, decímetro, centímetro e milímetro. Reconhecer o decímetro, o centímetro e o milímetro como frações do metro. Reconhecer o quilômetro como um conjunto de 1.000 metros e sua utilização para expressar grandes distâncias.	Relação hora, minuto e segundo Base de contagem no sistema de medida de tempo Fração e o sistema métrico decimal. Diferença entre unidade de arbitrária e unidade padrão de medida O metro como unidade padrão de medida de comprimento Submúltiplos do metro Quilômetro/múltiplo do metro	Aproveitar para explorar medida de tempo, estabelecendo de forma cooperativa com os alunos as relações entre horas, minutos e segundos. Desafiar os alunos a encontrarem $\frac{1}{2}$ da hora, $\frac{1}{4}$ da hora, $\frac{2}{4}$ da hora. Comparar o número de minutos em $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{4}$ da hora para que percebam que duas ou mais frações podem representar uma mesma quantidade. Construir com os alunos um relógio analógico, comparando-o com um relógio digital. Discutir com eles a origem da expressão digital (algarismo, dedo). Propor desafios para que os alunos explorem o relógio, identificando o número de minutos em meia hora, em um quarto de hora, etc. Explorar também o número de segundos em um minuto e em uma hora, expressando partes da hora em minutos e em segundos. Estender a ideia de fração no estudo de medidas de comprimento, retomando a ideia de que os egípcios usavam como unidade de medida a distância entre dois nós que davam em uma corda. Hoje usamos o metro, que é a unidade padrão de medida de comprimento. Aproveitar e trabalhar a ideia de unidade arbitrária e de unidade padrão de medida de comprimento. Explorar quantos centímetros tem o metro, o meio metro, um quarto de metro, um décimo de metro, etc., e propor algumas transformações de algumas unidades em outras, favorecendo a compreensão dos alunos, rompendo com o uso de quadros de transformações de unidades de forma mecânica. Perguntar aos alunos se sabem o significado de placas de sinalização colocadas à margem direita das estradas. Discutir o porquê do uso do quilômetro, como unidade de medida, nas estradas.
Reconhecer uma fração como parte de partes congruentes. Reconhecer que, para encontrar fração de uma coleção, é preciso que o seu total de peças seja divisível pelo número de partes que queremos dividi-la.	Frações e simetria	Iniciar a exploração das frações pela ideia de metade. Solicitar que os alunos coloquem na parte central de uma folha de ofício alguns pingos de tinta têmpera de diferentes cores. Pedir que dobrem essa folha de modo a obter duas partes do mesmo tamanho e com o mesmo formato, pressionando uma parte sobre a outra, especialmente na dobra. Solicitar que os alunos abram essa folha e observem a figura que se formou e as partes obtidas a partir da dobra realizada, constatando que a figura ficou dividida em duas partes do mesmo tamanho e de mesmo formato. Denominar essa dobra de eixo de simetria e explorar a congruência dessas partes Questionar: O que cada parte da figura é da figura toda? Como representar uma dessas partes numérica, gráfica e geometricamente?

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Representar graficamente uma fração de uma coleção. Registrar dados obtidos numa tabela.	Fração de coleção	(ver abaixo)

Como expressá-la oralmente ou por escrito, usando palavras?

Explorar uma coleção de 20 tampinhas, por exemplo, e desafiar os alunos a encontrarem a metade dessa coleção, representando-a graficamente, geometricamente e numericamente. Desafiar os alunos a pensarem sobre a possibilidade de separar uma coleção de 15 tampinhas em metades.

A partir dessa atividade, explorar terços, quartos, quintos, etc.

Propor aos alunos a construção do seu próprio material para estudar frações (círculos de mesmo tamanho divididos em meios, terços, quartos, etc., e um círculo inteiro), confeccionando um envelope para guardá-lo e identificá-lo com o seu nome.

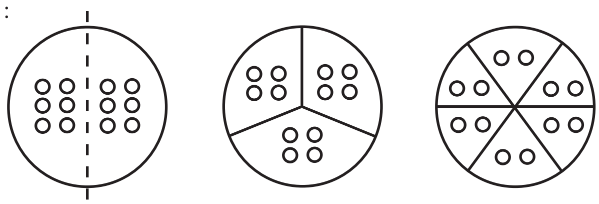
Distribuir para cada grupo de alunos uma coleção de 12 tampinhas, solicitando-lhes que as agrupem de 1 em 1, de 2 em 2, de 3 em 3, de 4 em 4, de 6 em 6, de 12 em 12, obtendo em cada caso um número determinando de partes.

Discutir o que observaram e desafiar os alunos a preencherem a tabela.

Número de peças em cada grupo	Número de grupo
1	12
2	6
3	4
4	3
6	2
12	1

Uma sugestão é explorar os círculos divididos em partes do mesmo tamanho e distribuir as tampinhas uniformemente em cada parte do círculo.

Ex.:



Observar que, em cada caso, as partes ficaram com o mesmo número de elementos, sem sobrar tampinhas, e que, portanto, a coleção ficou dividida em partes iguais, sendo cada uma delas uma fração dessa coleção.

Explorar essa situação de modo que o aluno perceba que ao agrupar 12 peças de 2 em 2 elementos, obteve 6 partes com a mesma quantidade de elementos, sendo cada parte $\frac{1}{6}$ dessa coleção. Se tomarmos 2 dessas partes, estaremos considerando $\frac{2}{6}$ dessa coleção e assim por diante.

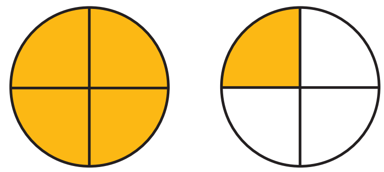
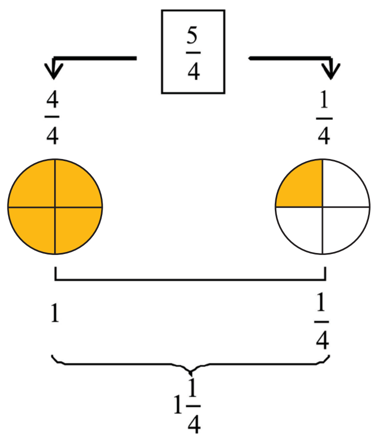
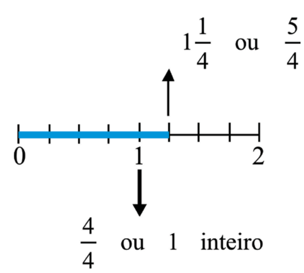
Explorar o quadro oferecendo alguns dados, dando condições para que os alunos encontrem os outros.

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Comparar a representação gráfica da fração de coleção com a fração de quantidade contínua.</td>
<td>Representação gráfica de uma fração de coleção</td>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">Representação do conjunto</th><th colspan="2">Nº de elementos</th><th rowspan="2">Número de partes</th><th rowspan="2">Fração</th><th rowspan="2">Nº de elementos correspondentes à fração</th></tr>
<tr><th>ao todo</th><th>em cada parte</th></tr>
<tr><td></td><td>12</td><td>2</td><td>6</td><td>$\frac{2}{6}$</td><td>4</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>$\frac{3}{4}$</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Observação: A 1ª linha foi preenchida apenas para orientar o professor. Não ofereça modelos para os alunos. Isso os impede de pensar. Ofereça unicamente dados que são fundamentais para que o aluno possa resolver as situações-problema.
Explorar várias coleções com número bem variado de elementos e realizar o mesmo tipo de trabalho, representando numericamente cada parte, lendo-a adequadamente, descobrindo o número de elementos em função de uma fração sugerida.
Solicitar que os alunos representem graficamente a fração contínua $\frac{2}{6}$ e comparem com a fração de coleção representada graficamente também por $\frac{2}{6}$.
Criar outros desafios preparando os alunos para a resolução de problemas apresentados formalmente.
</td>
</tr>
<tr>
<td>Classificar frações como próprias, aparentes ou impróprias.

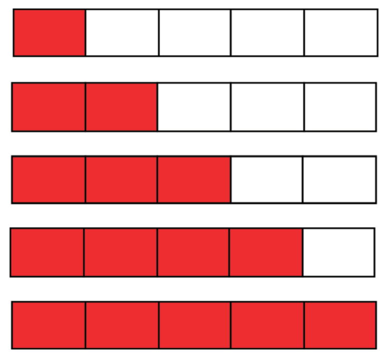
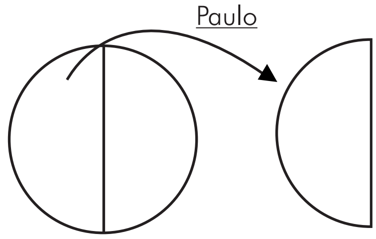
Comparar a representação gráfica de fração de coleção com a fração contínua.

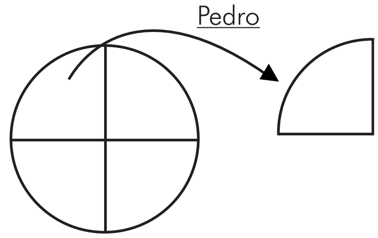
Reconhecer que uma fração própria é menor do que o inteiro, que a fração aparente corresponde a um número exato</td>
<td>Tipos de fração: própria, imprópria ou aparente

Linguagem matemática</td>
<td>
Contar um caso, como, por exemplo:
Pedro estava de aniversário. Para comemorar seu aniversário com a família, sua mãe preparou duas pizzas grandes, que depois de assadas foram divididas em 4 pedaços com o mesmo formato e o mesmo tamanho.
Questionar:
- Em quantas partes as pizzas foram divididas?
- Como chamamos cada parte?
- Se Pedro comer uma dessas partes, que parte da pizza ele comerá? E duas?
Supor que a família de Pedro é formada por 4 pessoas e que cada uma comeu uma parte da pizza, tendo sido consumida totalmente uma delas.
Questionar: que fração representa toda a pizza consumida?
Como a pizza estava muito gostosa, Pedro resolveu comer mais um pedaço, só que, agora, da segunda pizza.
Questionar: Qual a fração que representa a quantidade de pizza consumida por Pedro e sua família, considerando as duas pizzas?
Discutir cada situação, favorecendo a identificação de frações menores do que o inteiro, frações que representam
</td>
</tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
de inteiros e que a imprópria é maior do que um ou mais inteiros. Elaborar situações-problema utilizando a linguagem matemática fração própria e fração imprópria.		exatamente um número exato de inteiros e de frações maiores do que um ou mais inteiros, denominando-as próprias, aparentes ou impróprias, respectivamente. Desafiar os alunos sugerindo inicialmente que representem por desenho a fração de pizza consumida, ao todo, por Pedro e sua família. Ex.:  Solicitar que os alunos criem situações onde as frações próprias e impróprias façam parte do enunciado.
Identificar o número misto como uma outra forma de representar frações impróprias. Relacionar números mistos com frações impróprias corretamente. Representar um número misto por uma fração imprópria. Representar um número misto por gráfico e na reta numerada. Ler corretamente um número misto e reconhecer que a sua parte inteira corresponde a uma fração aparente.	Número misto	Identificar dois modos diferentes de representar o primeiro inteiro $\left(\frac{4}{4} \text{ ou } 1 \text{ inteiro}\right)$. Solicitar que juntem $\frac{4}{4}$ com $\frac{1}{4}$ $\left(\text{obtendo } \frac{5}{4}\right)$. O primeiro inteiro pode ser representado por $\frac{4}{4}$ ou 1.  Podendo a fração consumida das pizzas ser representada por $\frac{5}{4}$ ou $1\frac{1}{4}$. Explorar a leitura correta de um número misto e sua representação na reta numérica. 

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Organizar um pequeno texto resumindo idéias relevantes, relativas a classificação de frações e número misto.		Salientar, ainda, que na fração $\frac{5}{4}$ o traço separando o numerador do denominador também significa divisão então, poderia ser escrito na forma de divisão: $\begin{array}{r\|l} 5 & 4 \\ \hline -4 & 1 \end{array}$ $\longrightarrow$ inteiros 1 $\longrightarrow$ resto de quatro partes, então $1\frac{1}{4}$ Explorar outros exemplos de transformação da fração imprópria em número misto e vice-versa, para que os alunos percebam que a parte inteira do número misto, quando for igual a 1, corresponde a uma fração aparente cujo numerador e o denominador são iguais ao denominador da sua parte fracionária. Quando a parte inteira do número misto for maior do que 1, o numerador da fração que representa a sua parte inteira é múltiplo do denominador da sua parte fracionária. Registrar em forma de texto, o aprendido em relação à classificação de frações e de números mistos.
Usar os símbolos $>$, $<$ ou $=$ para comparar frações, com os mesmos numeradores e com numeradores diferentes. Identificar dentre várias frações com mesmo numerador, qual a maior e a menor delas. Utilizar estratégias próprias para colocar frações em ordem crescente e em ordem decrescente. Generalizar que, entre frações com os mesmos numeradores, é maior aquela que tiver menor denominador, reconhecendo que, quanto menos dividido estiver o inteiro, maior será o tamanho de suas partes.	Comparação de frações com os mesmos numeradores	Ao explorar frações de coleção (discretas) ou frações de unidade (contínua), os alunos terão oportunidade de observar que, quanto mais dividido estiver o inteiro, menor será o tamanho de suas partes percebendo que $\frac{1}{2} > \frac{1}{3} > \frac{1}{4}$ etc. Explorar o uso dos símbolos $>$, $<$ ou $=$ para comparar frações. Solicitar que os alunos coloquem frações de mesmo numerador em ordem crescente e em ordem decrescente, identificando quem é maior, quem é menor, quem é equivalente, e utilizando recursos próprios para comparar as frações que estão entre a maior e a menor delas.
Comparar frações com os mesmos denominadores, usando convenientemente os	Comparação de frações com os mesmos denominadores	Estimular o uso de representação gráfica para auxiliar os alunos na comparação de frações com o mesmo denominador. Distribuir cinco tiras de papel, todas do mesmo tamanho, para cada aluno. Solicitar que eles dividam cada uma delas em cinco partes com o mesmo formato e o mesmo tamanho.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
símbolos $<$, $>$ ou $=$. Colocar frações com os mesmos denominadores em ordem crescente e em ordem decrescente, utilizando recursos cognitivos próprios e ideias discutidas no grande grupo. Reconhecer que entre frações com os mesmos denominadores é maior aquela que tiver maior numerador.		Solicitar que os alunos pintem numa delas apenas 1 parte, em outra 2 partes e assim por diante, e que colem uma abaixo da outra, numa folha de ofício, em ordem crescente, considerando o tamanho da região pintada em cada uma delas. Pedir que, ao lado de cada tira, os alunos escrevam a fração que representa a parte pintada em cada uma delas. Ex.: 
Perceber que, para comparar frações, é necessário que os inteiros sejam do mesmo tamanho. Registrar ideias coletivamente, construídas a respeito de comparação de frações. Resolver problemas envolvendo comparação de frações. Ter compromisso ao participar de atividades lúdicas, respeitando as regras previamente estabelecidas.	Ordem crescente e decrescente	Desafiar os alunos a colocarem em ordem crescente e em ordem decrescente essas frações, usando os símbolos $>$, $<$ ou $=$ entre elas. Elaborar de forma cooperativa com eles uma conclusão no quadro de giz sobre comparação de frações, registrando-a. Explorando o material que os alunos construíram para o estudo de frações (círculos divididos em partes iguais), solicitar que em duplas realizem o seguinte jogo: Material: 1 dado, os círculos divididos cada um deles num determinado número de partes e uma cartela para cada aluno marcar seus pontos e escrever a frase correspondente à jogada. Regra do jogo: cada aluno, de posse do seu material, deve lançar o dado e conforme o número que sair no dado, pegar o círculo que está dividido nesse número de partes e retirar uma dessas partes, comparando-a em tamanho com a do seu colega que também, usando o material, procede de modo idêntico. Ambos os jogadores registram a situação resultante. Ganha 1 ponto em cada jogada o aluno que pegar a parte maior escrevendo na ficha a frase correspondente a essa comparação. Depois de um certo número de jogadas realizadas, como anteriormente combinado, ganha o jogo quem tiver o maior número de pontos. Exemplo: Esta é a representação da jogada de Paulo. Paulo 

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Perceber que, para poder comparar frações, elas devem ser partes de inteiros do mesmo tamanho e de mesmo formato.</td>
<td>O lúdico e a matemática</td>
<td>
Esta é a representação da jogada de Pedro.
Pedro

Paulo registrou em sua cartela:
Nome: Paulo
<table>
<tr><th>Jogada</th><th>Frase matemática</th><th>Pontuação</th></tr>
<tr><td>1ª</td><td>$\frac{1}{2} > \frac{1}{4}$</td><td>1</td></tr>
</table>
Pedro registrou em sua caretla:
Nome: Pedro
<table>
<tr><th>Jogada</th><th>Frase matemática</th><th>Pontuação</th></tr>
<tr><td>1ª</td><td>$\frac{1}{4} < \frac{1}{2}$</td><td>0</td></tr>
</table>
Observação: Ao escrever a frase matemática, cada aluno representou inicialmente a sua fração.
Analisar, cooperativamente com os alunos, as frases construídas, como, por exemplo: $\frac{1}{2} > \frac{1}{4}$ e $\frac{1}{4} < \frac{1}{2}$, reconhecendo que ambas expressam a mesma situação.
Criar outros jogos para sistematizar a comparação de frações.
</td>
</tr>
<tr>
<td>Utilizar o material manipulativo para descobrir frações equivalentes, justificando a equivalência entre elas.</td>
<td>Equivalência de frações</td>
<td>
Realizar a atividade prática a seguir, sugerindo que os alunos explorem o material que confeccionaram para o estudo de frações.
Solicitar que os alunos retirem da coleção o círculo que está inteiro e que cubram esse círculo com os outros que estão divididos, descobrindo quantos meios, terços, quartos, etc., são necessários para formar um inteiro.
Depois solicitar que os alunos tomem uma parte do círculo que foi dividido ao meio, recobrindo-o exatamente com terços, quartos, quintos, sextos, etc.
Pedir que observem o que ocorreu e justifiquem por que, em alguns casos, não foi possível realizar o solicitado. Explorar a argumentação dos alunos de modo a perceberem que:
</td>
</tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		Situação 1 1 inteiro corresponde a $\rightarrow \frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$, $\frac{4}{4}$, $\frac{5}{5}$, *etc.* Situação 2 $\frac{1}{2}$ corresponde a $\rightarrow \frac{2}{4}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{4}{8}$, *etc.* Situação 3 $\frac{1}{3}$ corresponde a $\rightarrow \frac{2}{6}$, $\frac{3}{9}$, $\frac{4}{12}$, *etc.* Situação 4 $\frac{2}{3}$ corresponde a $\rightarrow \frac{4}{6}$, $\frac{6}{9}$, $\frac{8}{12}$, *etc.* Situação 5 $\frac{1}{4}$ corresponde a $\rightarrow \frac{2}{8}$, $\frac{3}{12}$, $\frac{4}{16}$, *etc.*

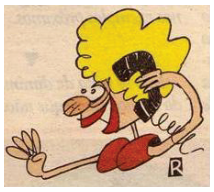
<table>
<tr><th>Habilidades/
Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos
Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Denominar de frações equivalentes todas as frações que correspondem a uma mesma porção do inteiro, apesar de estarem representadas, numericamente, de modo diferente.

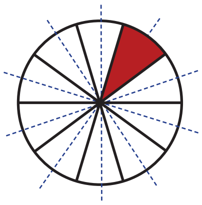
Generalizar que em todas as frações correspondentes a $\frac{1}{2}$ o numerador é igual à metade do denominador e que em todas as frações que são equivalentes a $\frac{1}{3}$, o numerador é a terça parte do denominador, e assim por diante.

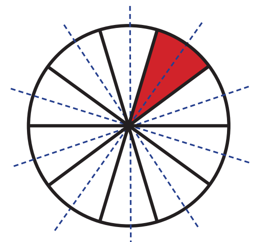
Usar o sinal = entre duas frações para indicar a equivalência entre elas.

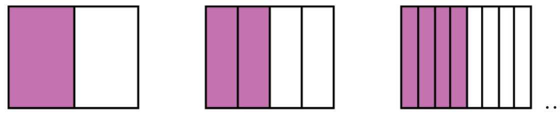
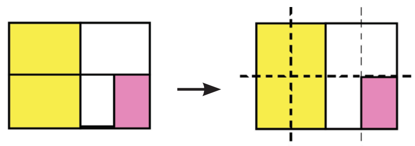
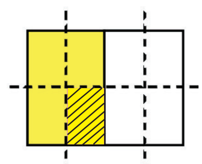
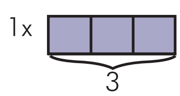
Deduzir que sempre será possível obter frações equivalentes a uma fração dada, multiplicando-se seus termos por um mesmo número.

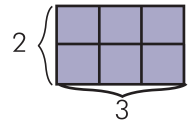
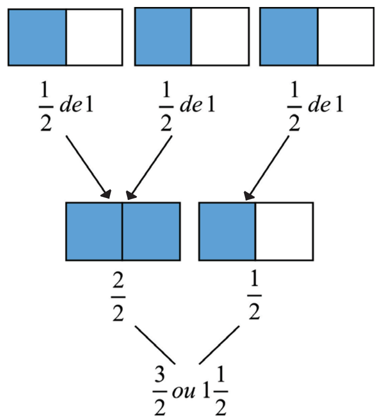
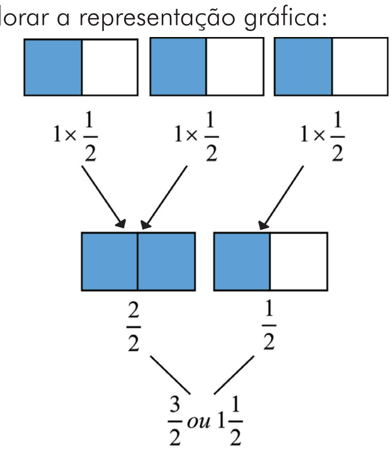
Descobrir um dos termos de uma fração para que seja equivalente a uma fração dada.</td>
<td></td>
<td>Após a exploração do material, considerando todas as possibilidades, lançar as seguintes perguntas:
a) Em cada uma das situações, qual a relação entre o denominador e o numerador das frações correspondentes à fração dada?
b) Como podemos chamar as diferentes frações que correspondem a uma mesma porção do inteiro?
Introduzir a expressão frações equivalentes para denominar as frações que representam a mesma parte do inteiro.
Ainda para explorar a equivalência de frações, o professor pode contar um fato ou uma piada para que sejam analisados em grande grupo, mobilizando os alunos para o aprender.
Exemplo:

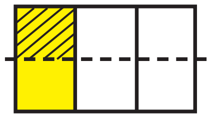
Telepizza
A garota liga para a pizzaria e faz um pedido.
– Uma pizza grande, por favor – diz ela indicando o sabor e o endereço.
– A senhora quer que eu corte em quatro ou em oito pedaços? – pergunta o atendente.
A cliente pensa um pouco e responde:
– Por favor, corte em quatro pedaços. Eu jamais conseguiria comer oito pedaços.

(Extraído de Zero Hora/2008).

Analisar cooperativamente a ideia matemática nela implícita.
Contar uma pequena história.
Pedro está de aniversário e sua mãe preparou um gostoso bolo, cortou-o em 10 fatias e guardou-o no refrigerador. Dessas 10 fatias, disse a Pedro que mandaria uma delas para sua vizinha, mas não a retirou do bolo. Com receio de que pudesse faltar bolo, caso Pedro recebesse alguma visita inesperada, resolveu cortar cada fatia ao meio, para evitar algum constrangimento.
Questionar os alunos a partir das perguntas:
a) Inicialmente, em quantas partes o bolo foi cortado?
b) Como chamamos cada uma dessas partes?
c) Que fração do bolo estava destinada para a vizinha?
d) Ao cortar cada fatia ao meio, o que aconteceu com o total de partes do bolo?
e) E, com o número de partes que iria para a vizinha de Pedro?
Desafiar os alunos a representarem graficamente a situação descrita, usando dois tipos diferentes de linhas, para representar as duas divisões que o bolo sofreu. Descobrir o novo número de fatias e um novo modo de representar a parte do bolo que iria para a vizinha de Pedro, pintando-a.
Ao todo, havia 10 partes, agora temos 20.

O que era $\frac{1}{10}$ transformou-se em $\frac{2}{20}$.</td>
</tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Para simplificar uma fração, tanto o numerador e o denominador devem ser múltiplos de um mesmo número. Representar graficamente sequência de frações equivalentes a partir de um padrão observado. Usar o sinal = entre duas frações para indicar a equivalência entre elas. Deduzir que sempre será possível obter frações equivalentes a uma fração dada, multiplicando-se seus termos por um mesmo número. Descobrir um dos termos de uma fração para que seja equivalente a uma fração dada. Concluir que, para simplificar uma fração, tanto o numerador e o denominador devem ser múltiplos de um mesmo número.	Frações equivalentes Padrão e sequência Simplificação e frações equivalentes	Como o denominador da fração representa o total de partes em que o inteiro foi dividido e, como o numerador é uma dessas partes, no momento em que dividimos ao meio cada parte, tanto o numerador como o denominador ficam duplicados. Numericamente: $\overset{\times 2}{\frac{1}{10} = \frac{2}{20}}_{\times 2}$ Explorar uma situação-problema em que ocorra o contrário. Exemplo: O bolo foi dividido em 20 partes. Como muitas pessoas não vieram abraçar Pedro, foi possível dar duas fatias de bolo para cada uma das pessoas que estavam no aniversário e também para a sua vizinha. Desafiar os alunos a representarem graficamente a situação, representando a divisão inicial do bolo por uma linha pontilhada e o agrupamento de partes por uma linha cheia. Exemplo:  Lançar a seguinte pergunta: Ao agrupar as partes de dois em dois, o que ocorreu com o numerador e o denominador da fração representada graficamente? Explorar outras situações para intensificar o estudo da equivalência de frações, solicitando que: - numa igualdade entre frações, descubram o termo que falta; Ex.: $\frac{1}{2} = \frac{\quad}{10}$ - descubram frações equivalentes às frações dadas, organizando uma sequência a partir da descoberta de um padrão: Ex.: $\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{4}{8}, \ldots$. - descubram uma fração equivalente a uma fração dada, usando a simplificação de frações: Ex.: $\frac{12}{14} = \_\_$ - representem graficamente uma sequência de frações equivalentes, identificando o padrão e desenhando os termos que faltam, como, por exemplo:

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Representar graficamente sequência de frações equivalentes a partir de um padrão observado.		 $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{4}$ $\frac{4}{8}$ ...
Adicionar e subtrair frações homogêneas e heterogêneas. Reconhecer que é necessário usar frações equivalentes para adicionar ou subtrair frações heterogêneas. Determinar frações equivalentes, analisando seus denominadores.	Operações com frações Adição e subtração de frações homogêneas ou heterogêneas, utilizando frações equivalentes	Desafiar os alunos e discutir com eles a possibilidade de juntar partes de um inteiro quando têm tamanhos iguais ou tamanhos diferentes expressando o resultado por um único número. Adicionando frações: Juntar a parte rosa e a amarela, expressando o resultado por uma única fração.  $\frac{2}{4}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$ Frações homogêneas  $\frac{1}{2}+\frac{1}{8} \rightarrow \frac{4}{8}+\frac{1}{8}=\frac{5}{8}$ Frações heterogêneas Subtratindo frações: A parte amarela menos uma aprte correspondente a $\frac{1}{8}$ do inteiro. $\frac{1}{2}-\frac{1}{8}=$ $\downarrow \quad \downarrow$ $\frac{4}{8}-\frac{1}{8}=\frac{3}{8}$ 
Representar na malha quadriculada a multiplicação de dois números naturais.	Multiplicação de frações	Retomar algumas multiplicações em que o multiplicador e o multiplicando são números naturais. Exemplos: $1 \times 3 = 3$, representada por desenho: 

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Reconhecer a fração resultante quando se multiplica uma fração, por um número natural		$2 \times 3 = 6$, representada por desenho:  A partir do conhecimento que os alunos têm deste tipo de multiplicação, desafiá-los a representarem multiplicações em que: a) O multiplicador é fracionário e o multiplicando é um número inteiro Ex.: $\frac{1}{2} \times 3$, explorar a representação gráfica: 
Reconhecer a fração resultante quando se multiplica um número natural por uma fração.		b) O multiplicador é um número inteiro e o multiplicando é fracionário Ex.: $3 \times \frac{1}{2}$, explorar a representação gráfica:  Comparar as situações apresentadas nos exemplos a e b, estabelecendo semelhanças e diferenças, bem como analisando seus significados.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Reconhecer a fração resultante quando se multiplica fração por fração		c) O multiplicador e o multiplicando são números fracionários: Ex.: Explorar a representação gráfica: (Meia vez um terço)  $\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$
Estabelecer relações entre elementos de material estruturado. Empregar corretamente as expressões décimos, centésimos e milésimos, na leitura adequada de frações com denominadores 10, 100, 1.000, etc. Definir como decimal toda a fração em que o denominador é uma potência de 10.	Fração decimal Material estruturado e frações decimais Vocabulário matemático Frações decimais e denominadores de potências de 10 Leitura de frações decimais	Explorar o material dourado/base 10 ou outro material que tenha a mesma estrutura construído em papel cartaz, EVA, etc., e retomar com os alunos seus quatro tipos de peças (cubo, placa, barra, cubinho) e as relações existentes entre elas. Ex.: 1 cubo $\begin{cases}\text{10 placas}\\\text{100 barras}\\\text{1000 cubinhoa}\end{cases}$ 1 placa $\begin{cases}\text{10 barras}\\\text{100 cubinhos}\end{cases}$ 1 barra { 10 cubinhos Desafiar os alunos a descobrirem as relações entre as peças do material dourado através de perguntas, como por exemplo: O que o cubinho é da barra? O que uma barra é da placa? O que a placa é do cubo? O que a barra é do cubo? O que a barra é da placa? O que o cubinho é da barra? Aproveitar as respostas dos alunos para introduzir as expressões: um décimo, um centésimo, um milésimo, e representá-los na forma decimal. Ex.: Num cubo, há 10 placas, então, a placa é a décima parte do cubo. Representar a expressão "um décimo", usando ideia de fração. Se no cubo há 10 partes chamadas placas, como podemos representar por fração uma dessas 10 partes do cubo? Proceder do mesmo modo, explorando todas as partes e relações entre elas até que o aluno perceba que: 1 cubinho é $\frac{1}{10}$ da barra, $\frac{1}{100}$ da placa, $\frac{1}{1000}$ do cubo. barra é $\frac{1}{10}$ da placa, $\frac{1}{100}$ do cubo. 1 placa é $\frac{1}{10}$ do cubo. Promover a leitura correta das frações $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1.000}$, $\frac{1}{10.000}$ introduzindo a terminologia décimo, centésimo, milésimo, décimo milésimo, etc. Solicitar que os alunos observem as frações $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1.000}$, especialmente seus denominadores, de modo a perceberem

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Perceber que há frações em que os denominadores são potências de 10.

Relacionar a porcentagem com a fração decimal.

Identificar e representar dados expressos em % e interpretar o seu significado.

Realizar mentalmente cálculos aproximados, envolvendo porcentagem.</td>
<td>Ideia de porcentagem

Porcentagem e fração decimal

Frações e números decimais e unidades de medida

Unidade padrão de medida, seus múltiplos e submúltiplos</td>
<td>que, se forem escritos em forma de potência, todos serão potências de base 10.

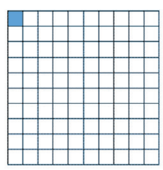
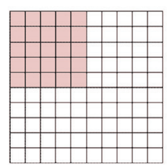
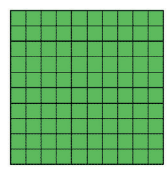
Ex.: $\frac{1}{10} \rightarrow \frac{1}{10^1}$; $\frac{1}{100} \rightarrow \frac{1}{10^2}$; $\frac{1}{1.000} \rightarrow \frac{1}{10^3}$

Construir o conceito de fração decimal coletivamente e registrá-lo.
Explorar várias frações e analisando seus denominadores, separando-as em dois grupos.

<table><tr><th>Denominadores quaisquer</th><th>Denominadores potências de 10</th></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>

Introduzir a expressão decimal para designar frações que têm o denominador representado por uma potência de 10.

Ex.: $\frac{1}{10}, \frac{1}{100}$ e $\frac{1}{1.000}$
Discutir com os alunos o que significa, por exemplo:
25% de desconto (1/4 do preço de desconto)
50% de desconto (1/2 do preço de desconto/preço pela metade)
75% de desconto (1/4 + 1/2 do preço de desconto) na compra de uma mercadoria (1/4 + 2/4 = 3/4 do preço de desconto)
Explorar reportagem de jornal em que aparecem dados expressos em %, discutindo no grande grupo o significado dos mesmos e representando-os graficamente num quadriculado 10 x 10.
Ex.:

1 em 100   25 em 100   100 em 100

1% ou 1/100   25% ou 25/100   100% ou 1 inteiro
Desafiar os alunos a calcularem mentalmente 50%, 25%, 10% do valor do salário mínimo e de outros valores.</td>
</tr>
<tr>
<td>Relacionar frações, frações decimais e os números decimais com unidade de medida</td>
<td></td>
<td>Explorar o sistema de medida de comprimento, de capacidade e de massa, suas unidades padrões, seus múltiplos e submúltiplos sempre através de relações
1 metro → 100 cm → 1.000 mm
$\frac{1}{2}$ metro → 50 cm → 500 mm
$\frac{1}{4}$ metro → 25 cm → 250 mm</td>
</tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Estabelecer relações entre unidades padrão de medida e seus múltiplos e submúltiplos	Litro - unidade de capacidade	Ao explorar essas relações, pode-se, por exemplo, construir um metro em papel, fracionando-o em 10 e 100 partes para que sejam estabelecidas relações entre metro, decímetro, centímetro, e usando o mesmo raciocínio chegar à ideia de milímetro. 1 m → 10 dm; 100 cm; 1.000 mm $\frac{1}{2}$ m = 0,5m → 5 dm; 50 cm; 500 mm $\frac{1}{10}$ m = 0,1 m = 1 dm $\frac{1}{100}$ m = 0,01 m = 1 cm $\frac{1}{1.000}$ m = 0,001 m = 1 mm
Identificar o litro como unidade de medida de capacidade.	Os números com vírgula, no nosso dia a dia	Ao explorar medida de capacidade, utilizar garrafas de um litro (1.000 ml), meio litro (500 ml), um quarto de litro (250 ml), para que na prática os alunos estabeleçam relações entre elas, passando a quantidade de líquido de uma para a outra. Exemplo: com 1 litro de água, conseguimos encher 4 garrafas de 250 ml. É interessante, também, explorar informações contidas em seus rótulos. Com esse tipo de atividade, os alunos podem chegar às seguintes conclusões: 1 l = 1.000 ml $\frac{1}{2}$ l = 0,5 l = 500 ml $\frac{1}{4}$ l = 0,25 l = 250 ml
	Números decimais	Ao explorar medida de quantidade de massa, estabelecer relações entre o grama e seus múltiplos é submúltiplos. 1 kg → 1.000 g $\frac{1}{2}$ kg → 500 g $\frac{1}{4}$ kg → 250 g $\frac{1}{10}$ kg → 100 g

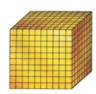
Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Perceber a necessidade do uso de números com vírgula no nosso dia a dia. Utilizar conhecimentos anteriores para identificar números com vírgula em diferentes situações do dia a dia. Resolver situações-problema envolvendo números decimais. Realizar trocas de inteiros por décimos. Perceber como os números decimais são escritos na calculadora. Utilizar a calculadora para operar com números decimais.	Calculadora e os números decimais Escrita e leitura de fração decimal e número decimal Transformação de fração decimal em número decimal Leitura de números decimais	Os números com vírgula estão presentes nas manchetes de jornais, no visor da calculadora, nas balanças de estabelecimentos comerciais, nos extratos bancários, etc. Para iniciar o trabalho com números decimais, um dos caminhos é construir um painel com gravuras, propagandas, notícias em que apareçam números com virgula, solicitando que os alunos auxiliem na procura desse tipo de número, consultando revistas e jornais. Utilizar o sistema monetário como auxílio na compreensão dos números com vírgula, explorando o seguinte problema: Um pai deseja dividir R$ 166,00 entre seus 5 filhos, de modo que recebam a mesma quantidade e não sobre resto. Quanto receberá cada filho? Dividindo R$ 166,00 entre os 5 filhos, cada filho receberá R$ 33,00, sobrando ainda R$ 1,00. Explorar a divisão desse real entre os 5 filhos, trocando-o por moedas de dez centavos e distribuindo igualmente entre os 5 filhos. Enfatizar a necessidade dessa troca (1 Real em dez centavos de Real). Após, apresentar para os alunos a seguinte situação-problema: Um pai, na Páscoa, comprou 16 barras de chocolate para dividi-las igualmente entre seus 5 filhos. Pedir para os alunos imaginarem uma maneira de distribuir esse chocolate, descrevendo-a. Analisar coletivamente as ideias dos alunos. Provavelmente, haverá a seguinte sugestão: Dividir 16 por 5. $\begin{array}{r\|l} 16 & 5 \\ \cline{2-2} -15 & 3 \\ \cline{1-1} 1 & \end{array}$ Daria 3 barras para cada filho e sobraria 1 barra. Questionar o que significa o resto 1(quer dizer que sobrou uma barra de chocolate). Como dividir essa barra que sobrou? Como o pai quer dividir as 16 barras igualmente entre os 5 filhos sem sobrar resto, os alunos talvez sugiram dividir a barra que sobrou em 5 pedaços, dando mais um pedaço para cada filho. Dividir a barra em 10 pedaços iguais (base 10). Questionar se, ao reparti-los com os filhos, cada um receberá um pedaço maior, menor ou igual ao inteiro? $\begin{array}{r\|l} 16 & 5 \\ \cline{2-2} -15 & 3 \longrightarrow \text{inteiros} \\ \cline{1-1} 10 \longrightarrow \text{décimos} & \end{array}$

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Converter a fração decimal em número decimal.
Ler corretamente um número decimal.
Reconhecer que o número de zeros da potência de 10 no denominador determina o número de casas à direita da vírgula.

Representar graficamente números decimais.</td>
<td>Representação gráfica de números decimais</td>
<td>
Introduzir o uso da vírgula para separar inteiros de décimos, sempre discutindo com os alunos a ideia de que depois da vírgula é a parte menor que um inteiro.

$$\begin{array}{r|l} 16 & 5 \\ \cline{2-2} -\underline{15} & 3,2 \\ 10 & \\ -\underline{10} & \\ 0 & \end{array}$$

Conversar com os alunos que em alguns países em lugar da vírgula é usado o ponto e que nas calculadoras os números com vírgula aparecem com ponto. Esses números com vírgula são chamados de números decimais.
Solicitar que os alunos que tiverem calculadora a tragam para a aula para que possa ser utilizada em cálculos com números que possuam várias casas depois da vírgula.
Retomar o material dourado/base 10 ou outro que tenha a mesma estrutura, considerando suas diferentes peças (cubo, placa, barrsa, cubinho) e as relações existentes entre elas, retomando a ideia de fração decimal. A placa do material dourado pode ser utilizada como unidade, a barra como 1 décimo e o cubinho como 1 centésimo, ou considerar como a unidade o cubo, a placa como o centésimo e assim por diante.

<table>
<tr><th>Milhar (1.000)</th><th>Centena (100)</th><th>Dezena (10)</th><th>Unidade (1)</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cubão</td><td>Placa</td><td>Coluna</td><td>Cubinho</td></tr>
</table>

Discutir diferentes formas de escrever essas frações e a forma de lê-las.

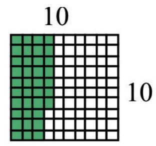
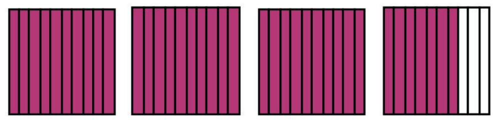
<table>
<tr><th>Notação fracionária</th><th>Notação decimal</th><th>Leitura</th></tr>
<tr><td>$\frac{1}{10}$</td><td>0,1</td><td>Um décimo</td></tr>
<tr><td>$\frac{1}{100}$</td><td>0,01</td><td>Um centésimo</td></tr>
<tr><td>$\frac{1}{1.000}$</td><td>0,001</td><td>Um milésimo</td></tr>
</table>

Explorar outros exemplos.

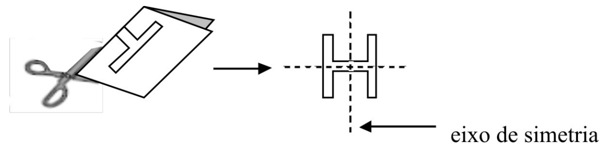
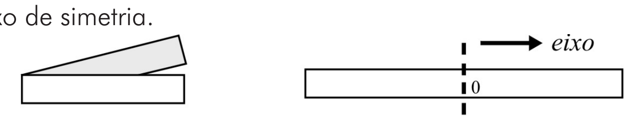
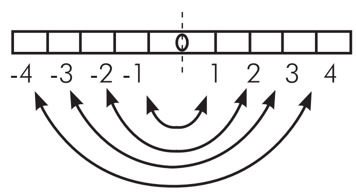
$$\frac{2}{10} \rightarrow 0,2 \rightarrow \textit{dois décimos}$$

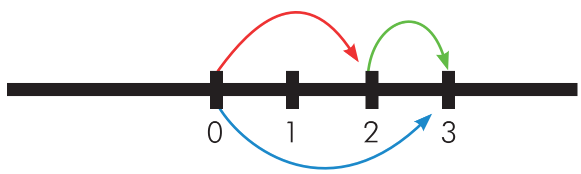
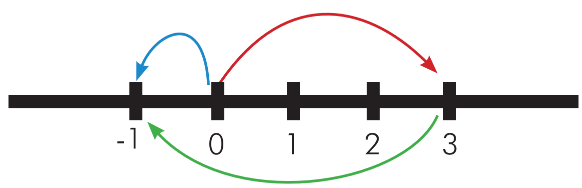
$$\frac{45}{100} \rightarrow \frac{40}{100} + \frac{5}{100} \;\; \textit{ou} \;\; \frac{4}{10} + \frac{5}{100} \rightarrow 0,45 \rightarrow \textit{quarenta e cinco centésimos}$$

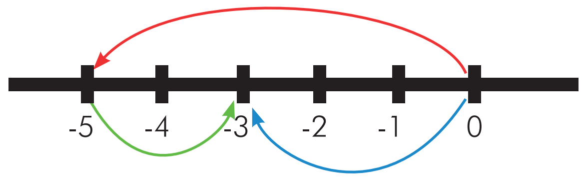
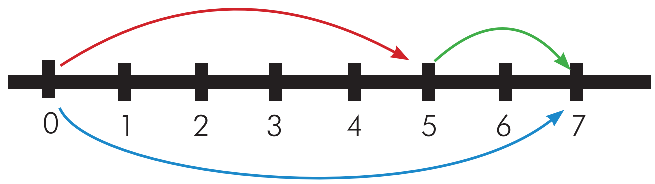
Salientar que, na notação decimal, a vírgula separa o número em duas partes: parte inteira e parte fracionária.
Explorar a representação gráfica de números decimais.
</td>
</tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
	Os números negativos e positivos dentro de um contexto histórico	Ex.: $\frac{37}{100}$  $\frac{37}{100}$ *ou* 0,37 $\frac{37}{10}$  $\underbrace{\frac{10}{10} \quad \frac{10}{10} \quad \frac{10}{10} \quad \frac{7}{10}}$ $\frac{37}{10}$ *ou* $3\frac{7}{10} \longrightarrow 3{,}7$
Construir o significado dos números negativos e positivos a partir dos diferentes usos sociais. Reconhecer os números negativos como uma construção do homem ao longo da história. Organizar relatos na forma de texto.	Os números negativos e positivos no nosso dia a dia	Explorar a história da Matemática para conversar com os alunos sobre o surgimento dos números negativos. **Os números negativos e positivos** Segundo os matemáticos chineses da Antiguidade, os números podiam ser entendidos como excessos ou faltas. Para representar os excessos, utilizavam palitos vermelhos; para as faltas, palitos pretos. O grande matemático Brahmagupta, nascido em 598, dizia que os números podiam ser tratados como pertences ou dívidas. Na época do Renascimento, os matemáticos, cada vez mais, sentiam necessidade de um novo tipo de número. Os comerciantes dessa época, quando vendiam 8 kg de feijão, por exemplo, escreviam 8 com um tracinho na frente para não esquecer de que no saco faltavam 8 kg de feijão. Demorou muito para que os matemáticos aceitassem os números negativos. Nos nossos dias, eles são muito usados. Adaptado de Guelli, Oscar. *Contando a História de Matemática.* Editora Ática Propor que os alunos deem exemplos de situações em que os números negativos e positivos sejam utilizados. Explorar curiosidades a respeito dos números positivos ou negativos.
Localizar informações em um texto de jornal, revista e livros. Criar registros pessoais para comunicar aos colegas e professor informações coletadas.	Representação de	Solicitar aos alunos que selecionem recortes ou dados de jornais, revistas, etc., onde os números positivos e negativos apareçam. Selecionar mapas ou tabelas que apresentem dados de temperaturas positivas e negativas em diferentes países do mundo. Solicitar que os alunos construam um painel com os recortes ou dados selecionados. Auxiliar os alunos a organizarem um gráfico de barras contendo os nomes dos países e as temperaturas mínimas e máximas em cada um deles.

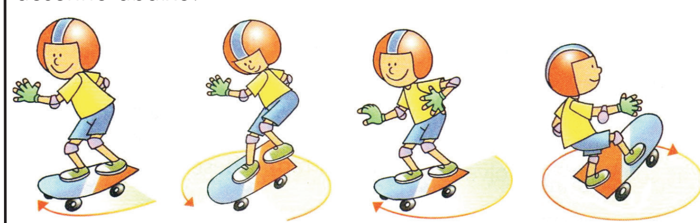
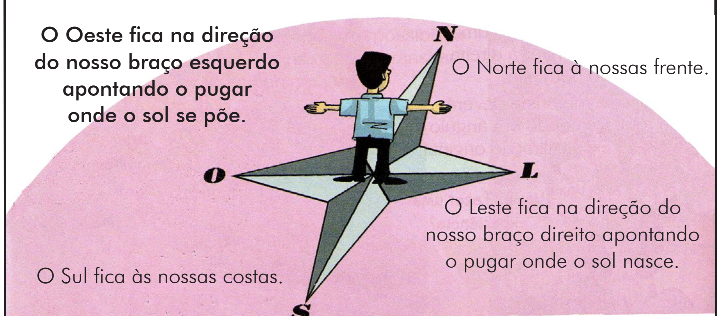
Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Ler, identificar e organizar informações e dados apresentados em tabelas. Construir gráfico de barras a partir de dados fornecidos ou pesquisados. Interpretar as informações contidas em tabelas e gráficos. Comparar números positivos e negativos.	números inteiros positivos e negativos na reta numerada Vocabulário e simbologia matemática	Solicitar que verifiquem, no gráfico, o local onde ocorreu a temperatura mais baixa e a mais alta, os locais onde ocorreram as temperaturas maiores ou menores que zero, ou as temperaturas entre dois valores quaisquer. Solicitar o registro no caderno de todas as atividades. Desafiar os alunos a ordenarem as diferentes temperaturas encontradas em ordem crescente e decrescente, a partir da observação do gráfico, comparando-as.
Representar diferentes temperaturas na reta numerada. Comparar dois números inteiros, observando a sua posição na reta numerada a partir de observação das temperaturas registradas. Utilizar adequadamente os símbolos > (maior), < (menor), = (igual) na comparação de números inteiros. Resolver situações-problema que envolvam leitura e interpretação de dados expressos em esquemas, em textos ou em gráficos. Utilizar adequadamente uma unidade de medida para posicionar os números positivos e negativos na reta numerada, a partir do zero. Reconhecer que os números inteiros podem ser representados geometricamente	Unidade de temperatura Simetria em figuras Simetria na reta	Solicitar que os alunos façam um outro tipo de representação das temperaturas, usando a reta numerada, colocando em primeiro lugar o zero e depois o um, definindo o espaço entre eles como unidade e, a partir daí, determinem o ponto correspondente a cada uma delas. Solicitar que os alunos comparem as representações das diferentes temperaturas, generalizando as conclusões como, por exemplo: à direita do zero ficam as temperaturas positivas, à esquerda do zero as temperaturas negativas, deduzindo que temperaturas de zero grau não são positivas nem negativas. As temperaturas positivas são representadas com o sinal + ou sem o sinal, e as temperaturas negativas são representadas com o sinal – antes delas. Introduzir o uso dos símbolos matemáticos > (maior), < (menor), = (igual) para escrever frases matemáticas que apresentem a comparação de diferentes temperaturas, fazendo a leitura das mesmas. Explorar a utilização do grau centígrado como unidade de temperatura. É importante que os alunos participem das discussões até chegarem às generalizações sobre a posição dos números positivos e negativos na reta numerada. Isso lhes servirá de recurso na resolução de diferentes situações-problema. Solicitar a marcação de diferentes temperaturas positivas e negativas na reta numerada. Ao propor a representação de números positivos ou negativos na reta numerada, salientar a necessidade do uso da régua, do estabelecimento de uma unidade de medida para definir os pontos que representarão cada número e de iniciar a contagem a partir do zero.

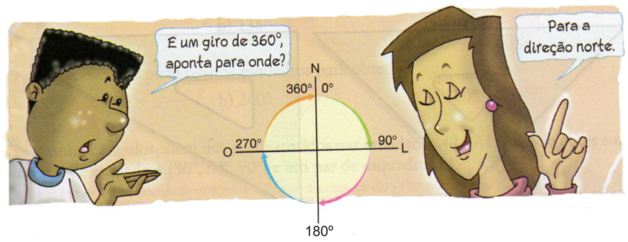
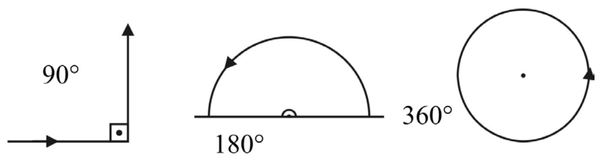
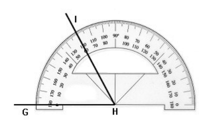
Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
através da reta numerada.	numerada	
Identificar eixos de simetria em uma figura. Identificar eixo de simetria na reta numerada e o zero como ponto central dessa simetria. Identificar números opostos ou simétricos em uma reta numerada.	Adição e subtração de números inteiros	Solicitar que os alunos peguem uma folha de papel, dobrando-a ao meio e desenhando, em uma de suas partes, uma figura conforme ilustração abaixo. Solicitar que recortem a figura desenhada e perguntar: Essa figura é simétrica? Por quê?  Essa figura possui eixos de simetria? Quantos? Desafiar os alunos a encontrarem outros eixos de simetria, dobrando a figura de outras formas. Aproveitar um pedaço da folha de papel para fazer uma tira com 1cm de largura. Solicitar que a dobrem ao meio e, ao abri-la, verifiquem se essa dobra se caracteriza como um eixo de simetria.  Solicitar que situem o número zero sobre a dobra e escolham uma unidade de medida para marcar os pontos correspondentes aos números 1, 2, 3 à direita do zero. Dobrar a faixa pelo eixo e marcar à esquerda do zero os simétricos de 1, 2 e 3, ou seja, -1, -2, -3. Salientar que, para todo ponto à direita do zero, existe um correspondente à esquerda dele, porque existe um eixo de simetria (imaginário) que passa no zero. O zero é chamado de ponto central dessa simetria e os números que se correspondem são chamados simétricos ou opostos. Os números 1 e -1, 2 e -2 são números opostos ou simétricos. 
Utilizar a reta numerada para adicionar e subtrair números inteiros positivos e negativos. Utilizar estratégias pessoais para adicionar e subtrair números inteiros positivos e negativos.		Resolver problemas, explorando a reta numerada como estratégia para adicionar e subtrair números inteiros. Desenhar com giz colorido uma reta no chão da sala de aula ou no pátio e pedir aos alunos que caminhem sobre ela. Como, por exemplo, saindo inicialmente do zero, andar dois passos para frente, mais um passo também para frente, relacionando cada movimento às parcelas da adição e o ponto de chegada ao seu resultado. Aumentar o grau de dificuldade, solicitando o registro da atividade no caderno, utilizando flechas de cores diferentes para cada movimento e

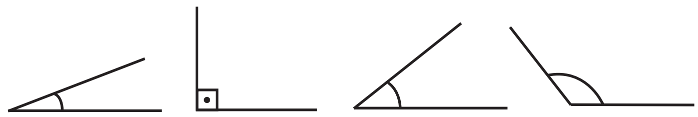
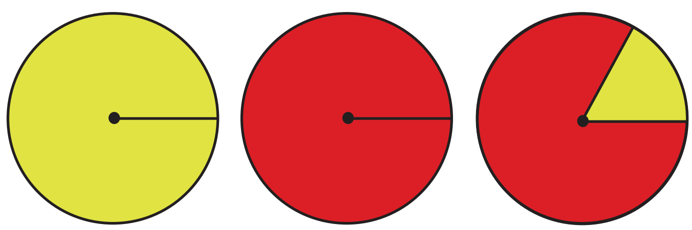
Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Participar da elaboração de regras para adicionar e subtrair números inteiros positivos e negativos. Organizar o pensamento e produzir pequenos textos ou representações.		depois outra cor para representar o resultado. Estabelecer convenções: Partindo do zero, toda vez que o deslocamento é para frente será considerado positivo e toda vez que for para trás será considerado negativo, e o resultado revelará o trajeto resultante das movimentações do aluno em relação ao ponto de onde ele partiu. Utilizar este recurso por um tempo suficiente para que os alunos possam, coletivamente, construir regras para adicionar números inteiros. Utilizar diferentes jogos que permitam aos alunos adicionar esses números. Para adicionar números positivos: $(+2) + (+1) = +3$  (três a mais do ponto do qual ele partiu) Para adicionar número positivo com número negativo. Se retirarmos mais passos do que andamos, como, por exemplo: $(+3) + (-4) = -1$  (um a menos do ponto do qual ele partiu) Para subtrair números inteiros, trabalhar com a ideia de que toda a subtração pode ser transformada numa adição do primeiro número com o oposto do segundo. Como por exemplo: $(+3) - (-2) = (+3) + (+2) = +5$ Explorar a ideia de que retirar uma caminhada para trás é andar para frente. Retirar um prejuízo é lucrar. Retirar um lucro é perder. Até agora os alunos têm a ideia de que o sinal – indica subtração. A partir de agora, deverão entender a subtração como a adição com um número oposto. Explorar outras situações de subtração de números positivos e negativos, representando-as na reta numerada.

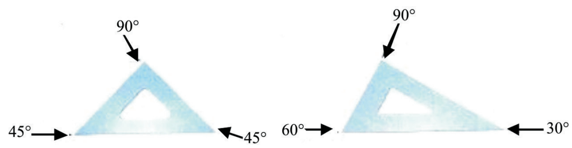
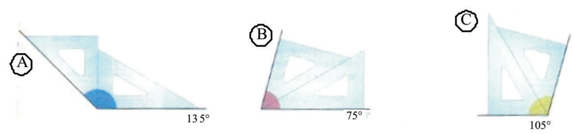
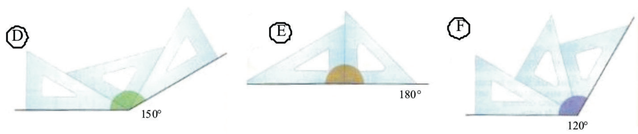
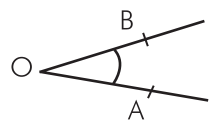
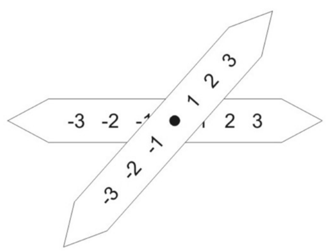
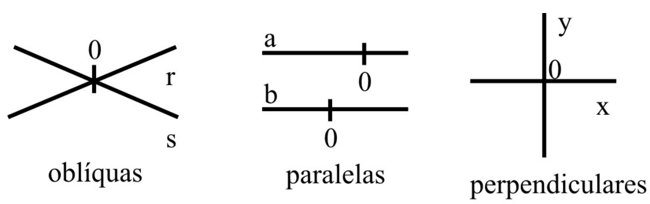
Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
	Expressões numéricas envolvendo adição e subtração de números inteiros Números fracionários, decimais positivos e negativos	$(-5) - (-2) = (-5) + (+2) = -3$  $(+5) - (-2) = (+5) + (+2) = +7$ 
Utilizar o cálculo mental como estratégia para resolver pequenas expressões numéricas, envolvendo números inteiros. Resolver expressões numéricas com números inteiros, envolvendo ( ) e [ ]. Entender que, tanto à direita quanto à esquerda do zero, entre os números inteiros, há infinitos números fracionários que representam quantidades positivas ou negativas.	Representação de números racionais na reta numerada	Construir jogos e brincadeiras que permitam ao aluno exercitar o cálculo de pequenas expressões, envolvendo adição e subtração com números inteiros. Retomar com os alunos a prioridade na resolução das operações nas expressões e a necessidade de respeitar parênteses, colchetes e chaves, nessa ordem. Utilizar temperaturas não inteiras ou outras situações trazidas pelos alunos (como, por exemplo, saldos bancários) para exemplificar a utilização de números fracionários positivos e negativos no dia a dia, representados na forma decimal.
Localizar diferentes números racionais na reta numérica. Associar a cada número fracionário positivo ou negativo a sua respectiva representação decimal. Organizar relatos na forma de texto.		Como sugestão de atividade, construir um "varal" na sala de aula ou no pátio da escola. Essa atividade consiste em esticar um cordão ou corda de plástico, distribuindo, para cada um dos alunos, uma cartela, contendo um número racional, e pedir ao grupo de alunos que prenda essas cartelas de forma ordenada no cordão, usando prendedores de roupa. Normalmente, o aluno que tem a cartela do zero se manifesta primeiro. Colocada a cartela do zero, perguntar quem tem a cartela que vem imediatamente à direita do zero. Combinar com os alunos um distanciamento entre as cartelas que deverá ser respeitada até que a atividade se encerre. Depois disso, solicitar que cada um vá colocando as suas cartelas no lugar certo. Procurar que as cartelas contenham

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
	Representação de um número racional na forma de fração e na forma de número decimal Representação de um número racional como uma divisão de inteiros	diferentes representações de uma mesma quantidade, como por exemplo, $\frac{1}{2}$; $0{,}5$, $\frac{2}{4}$; 50%, envolvendo, também, números negativos $-\frac{1}{2}$; $-0{,}5$ $-\frac{2}{4}$, aproveitando para retomar a simetria e os números simétricos ou opostos localizados no varal. Representar o “varal” no caderno. Organizar um relatório da atividade realizada. Explorar as operações com frações positivas e negativas, aproveitando os conhecimentos prévios dos alunos relativos a operações com frações, agregando conhecimento sobre as regras de sinais nas operações, retomando, se necessário, a transformação de frações em decimais e vice-versa.
Localizar números racionais entre o zero e o um na reta numerada. Identificar a localização de números racionais representados na forma decimal e na forma fracionária na reta numerada. Identificar o número racional como uma divisão indicada. Utilizar estratégias pessoais para adicionar e subtrair números racionais.	Adição e subtração nos números racionais (Q) Construção de sequências numéricas Localização: Onde você está?	Solicitar que os alunos, em seus cadernos, utilizando a régua, representem o intervalo [0, 1], usando uma medida que possa ser mais facilmente dividida em 10 partes. O segmento de reta que representa a ampliação pode medir 2 cm, 3 cm ou 5 cm e os alunos devem indicar a medida utilizada. Propor a localização nesse intervalo, de alguns números como por exemplo: 0,25. Enfatizar a importância de o aluno saber identificar e fazer trocas utilizando diferentes formas de representação dos números racionais na resolução de situações-problemas. Relacionar a forma $1 \div 2$ com $\frac{1}{2}$. Relacionar números racionais escritos na forma de fração com conhecimentos anteriores, quando adicionaram e subtraíram frações na série anterior. Utilizar conhecimentos das regras de sinais da adição e subtração de inteiros para adicionar e subtrair números racionais. Como por exemplo: $-\frac{1}{2}+\frac{3}{4}=-\frac{2}{4}+\frac{3}{4}=\frac{-2+3}{4}=\frac{1}{4}$ Frações equivalentes
Identificar regularidades em uma sequência de números. Analisar sequências e descobrir padrões. Completar sequências envolvendo números racionais.	Ideia de ângulo associada a giro	Fazer a apresentação de sequências numéricas já trabalhadas, como, por exemplo, a sequência de números pares (divisíveis por 2), ímpares e várias outras, e solicitar que os alunos identifiquem e escrevam quais as regularidades existentes nas mesmas e ainda destaquem e justifiquem qual o padrão (aquele que se repete) e qual a operação realizada para completar os termos que estão faltando na sequência.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Perceber a Matemática dentro de um contexto social e cultural. Reconhecer ângulos associados a giros em caminhos desenhados.	Giros de 90°, 180°, 270° e 360° Ângulos na localização em mapas Um pouco de história dos ângulos	Ler para os alunos a Lenda do Minotauro, da mitologia grega, onde Teseu conseguiu derrotar o Minotauro, utilizando uma estratégia de localização para poder encontrar a saída do labirinto. Propor a construção de labirintos em que o desafio é descobrir a saída. Após a construção desses labirintos pelos alunos, eles poderão trocá-los entre si, para que os mesmos sejam explorados. Visitar ou informar sobre o Labirinto Verde de Nova Petrópolis feito de arbustos de 2 metros de altura, em que o visitante é desafiado a encontrar o caminho de saída. Construir um labirinto no chão da sala de aula ou no pátio, para que os alunos encontrem o caminho de saída. Propor a representação desse caminho no caderno, indicando os ângulos correspondentes aos "giros" que deram ao mudarem de direção. Analisar as representações e identificar os segmentos de reta e as linhas poligonais por eles formadas.
Representar giros de 90°, 180°, 270° e 360° através de giros com o corpo. Relacionar ângulos com as orientações da rosa dos ventos.	Tipos de ângulos Vocabulário geométrico Construções geométricas Grau: a unidade de medida de ângulos Transferidor: o instrumento de medida	Solicitar que um aluno faça um giro com o corpo, mostrando giros de 90°, 180° e 360°, e que os colegas façam o registro desses giros no caderno. Ilustrar esse assunto explorando as manobras dos skatistas, associando seus giros aos ângulos descritos, conforme o desenho abaixo.  *Extraído de Projeto Pitanguá 4ªsérie.* Editora Moderna, São Paulo, 2005 p. 194. Geógrafos e navegadores usam ângulos para se orientar. Para isso, foi estabelecida uma orientação de referência.  De acordo com esse sistema de orientação, conhecido como rosa dos ventos, é que são determinados os pontos cardeais, usados nos mapas. Por convenção, estabeleceu-se como 0° a orientação norte. Assim, a orientação leste é 90°, a sul 180° e a oeste 270°.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
	de ângulos	 *Adaptado de Bigode, A. J. L. Matemática hoje é feita assim - 6ª série.* São Paulo: FTD, 2000. p. 58-59.
Associar um giro de 90° com $\frac{1}{4}$ de volta e 180° com $\frac{1}{2}$ volta e 360° com volta inteira.	Uso de instrumentos geométricos para medir ângulos	Propor a representação por desenho de um giro de 90°, de um giro de 180° e de um giro de 360°, e a comparação dessas representações de modo que associem 90° com $\frac{1}{4}$ de volta, 180° com $\frac{1}{2}$ volta e 360° com volta inteira. 
Reconhecer ângulo como mudança de direção ou giro ou como o espaço delimitado entre duas semirretas de mesma origem.	Vocabulário matemático	Desafiar os alunos a criarem situações em que tenham que descobrir em que posição ficará o colega, por exemplo, se der $\frac{1}{2}$ de volta mais $\frac{1}{4}$ volta. Entre os anos de 180 e 125 a.C., viveu na Grécia Hiparco de Nicéia. Esse matemático escolheu a base 60 para dividir a circunferência (um giro completo) por ter o número 60 muitos divisores: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60.
Utilizar adequadamente o vocabulário geométrico para identificar ângulos.	Ângulos agudos, obtusos e rasos	Assim, um giro completo ou uma volta completa corresponde a 360°, $\frac{1}{4}$ de volta corresponde a 360° : 4 = 90°. Atribui-se a volta completa igual a 360° talvez pelo fato de a Terra dar uma volta completa em torno do Sol em cerca de 360 dias. Mas o que normalmente importa é que o ângulo correspondente ao movimento da Terra ao redor do Sol durante um dia é de aproximadamente 1°.
Reconhecer o grau como $\frac{1}{360}$ do círculo, e como unidade de medida de ângulos.		Propor aos alunos a construção do transferidor de papel para que identifiquem o grau como a unidade de medida de ângulo. Utilizando o compasso, desenhar um círculo e nele marcar o centro.
Medir ângulos com o transferidor.		Recortar o círculo que representa um ângulo de volta inteira (360°). Dobrar ao meio, conseguindo dois semicírculos, um sobre o outro que representam um ângulo raso (180°). Dobrar os semicírculos ao meio, conseguindo 

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Identificar os elementos que constam num transferidor e manuseá-lo corretamente. Identificar e nomear ângulos retos, agudos, obtusos e rasos. Utilizar os instrumentos de desenho para traçar retas, e traçar e medir ângulos.	Construção de ângulos de 90°, maiores ou menores do que 90°	visualizar $\frac{1}{4}$ de círculo, que representa um ângulo de 90°. Dobrar a quarta parte do círculo em três partes iguais, conseguindo visualizar um ângulo de 30°. Dobrar o ângulo em duas partes iguais, conseguindo um ângulo de 15°. Comentar com os alunos que, se eles pudessem dobrar esse ângulo em 15 partes, teriam um ângulo de 1°, que é a unidade de medida de ângulos. Com o ângulo de 15°, medir os seguintes ângulos que devem estar desenhados em uma folha.  Observação: é interessante que os ângulos desenhados tenham um número de graus que seja múltiplo de 15 (90°, 45°, 105°, 30°, 135°), para facilitar o uso do transferidor de papel. Oferecer aos alunos um transferidor de meia volta, identificando nele os graus e a importância da linha de base. Explorar o transferidor e o uso adequado do mesmo, desafiando os alunos a medirem os ângulos formados por diferentes retas ou semirretas. Para identificar ângulos retos, agudos, obtusos e rasos, sugere-se a construção de um material constituído de dois círculos de cartolina de cores diferentes com um de seus raios cortados.  Os dois círculos se encaixam pelos raios, podendo ser girados, evidenciando ora ângulos de 180° (ângulos rasos ou de meia volta), ora ângulos retos, ora maiores (obtusos) ou menores que o reto (agudos). Utilizar o jogo de esquadros para explorar ângulos de 90° maiores ou menores do que 90°. Solicitar que façam o desenho desses esquadros nos seus cadernos.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
	Simbologia matemática Construções geométricas Noções de paralelismo e perpendicularismo Retas numéricas	   Aproveitar o momento para formalizar a simbologia e a notação de ângulo. Considerar o ângulo AÔB ou BÔA em que O é chamado de vértice e $\overrightarrow{OB}$ e $\overrightarrow{OA}$ são chamados de lados do ângulo.  Exemplificar a utilização dos ângulos no dia a dia, como na utilização nas rotas aéreas, sua presença na natureza, nas artes, nos deslocamentos, na construção civil.
Construir retas perpendiculares, oblíquas e paralelas, utilizando régua e esquadro Diferenciar nas retas concorrentes as oblíquas das perpendiculares. Usar símbolos matemáticos para representar retas paralelas e perpendiculares	paralelas e perpendiculares Simbologia matemática Par ordenado Vocabulário e simbologia matemática	Recortar duas tiras de cartolina e numerá-las. Recortar essas tiras e cruzá-las no ponto zero prendendo-as de modo que possam assumir diferentes posições. Sugerir que movimentem essas tiras, verificando se os ângulos formados entre elas são maiores, menores ou iguais a 90°. Após a identificação das diferentes posições relativas entre duas retas, isto é, as concorrentes que poderão ser oblíquas e perpendiculares, e as paralelas que mesmo prolongadas mantêm entre si a mesma distância, solicitar registro no caderno desse assunto, utilizando régua e esquadro para construir as retas estudadas, denominando-as, como, por exemplo:  

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
	Localização em mapas	Na construção das retas no caderno, solicitar que as identifiquem dessa forma: - retas paralelas $a \mathbin{//} b$ - retas perpendiculares $x \perp y$
Localizar um ponto, utilizando par ordenado. Localizar diferentes objetos na malha quadriculada, utilizando pares ordenados. Construir um vocabulário geométrico.	Estimativas Medidas de comprimento (metros, quilômetros)	Solicitar que os alunos analisem, em especial, as retas x e y, e concluam que são infinitas, perpendiculares e que todos os ângulos formados entre elas são retos ou de 90°. Desenhar as retas numeradas x e y em uma folha de papel quadriculado. Aproveitar o espaço para construir o jogo “Batalha Naval”. Nesse momento, surgirá a necessidade de uma discussão entre os participantes do jogo, para que se estabeleça uma convenção para que os pares de números (1,5) e (5,1) não estejam na mesma posição. A convenção deverá ser que o 1° elemento do par se refira à posição na reta horizontal (reta x), e o 2° elemento do par se refira à posição na reta vertical (reta y).
Localizar diferentes pontos no mapa de uma cidade. Valorizar aa utilidade dos elementos de referência para localizar-se e identificar a localização de objetos no espaço. Criar registros coletivos para comunicar informações coletadas. Utilizar instrumentos de medida, usuais ou não, estimar resultados e expressá-los por meio de representações não necessariamente convencionais. Ler e interpretar informações contidas em mapas. Identificar ruas paralelas, perpendiculares e	Noção de paralelismo e perpendicularismo no plano Retas paralelas e concorrentes: perpendiculares ou oblíquas Noção de direção e sentido	Levar para a sala de aula parte de um mapa da cidade, e solicitar que os alunos localizem determinados pontos indicados, como, por exemplo: cruzamento da rua A com a rua B. Construir um trajeto do local onde mora até a escola, dando nome para as principais ruas ou avenidas. Solicitar que cada aluno desenhe esse trajeto e faça uma estimativa da medida em metros e em quilômetros desta distância. Propor a construção de um texto coletivamente, contendo as descrições dos trajetos percorridos pelos alunos de sua casa até a escola, relatando como esse trajeto foi feito (a pé, de ônibus, de carro), que tipo de paisagem ou habitações eles encontram, incluindo as curiosidades trazidas e a estimativa da distância percorrida em metros ou em quilômetros, a partir da estimativa do número de metros de uma quadra. Explorar diferentes situações, envolvendo unidades de comprimento e suas transformações. Utilizar um guia de ruas de diferentes cidades, onde possam localizar hospitais, escolas, monumentos, atrações turísticas, etc. Visitar o site **telelistas.net** ou **maps.google.com.br**, se tiver acesso à internet, para localizar a rua onde mora ou uma rua de uma cidade próxima da sua. Com o mapa da cidade, analisar a posição relativa das ruas (paralelas, perpendiculares e oblíquas). Relacionar a posição relativa das retas na interpretação das placas de trânsito:  Entroncamerto oblíquo à direita  Via lateral à direita Solicitar que os alunos elaborem uma maquete, a partir das seguintes orientações:

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
oblíquas em um mapa de cidade. Representar a posição de objetos ou pessoas a partir da descrição de itinerários. Diferenciar direção e sentido e sabendo utilizá-los de forma adequada. Valorizar a troca de experiências entre iguais, como forma de aprendizagem. Interagir com os colegas de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de um "código de conduta" para a sala de aula, identificando aspectos consensuais ou não na discussão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. Coletar dados estatísticos e expressá-los através do gráfico.	Multiplicação e divisão de números inteiros positivos e negativos	- que contenha ruas paralelas, ruas perpendiculares e ruas que se cruzam e não sejam perpendiculares (oblíquas); - definir o sentido das ruas (de mão única ou dupla), indicando-o por placas de trânsito. Construir um trajeto dentro dessa maquete. Posteriormente, planificar a maquete como se estivesse tendo uma vista aérea e representar novamente o trajeto nessa planificação. A partir dos trajetos representados por linhas retas ou curvas, analisar a posição relativa das retas, que podem ser paralelas (ter a mesma direção) ou concorrentes (que se cruzam, podendo ser perpendiculares ou oblíquas), conforme o ângulo que formam. Ao observar os mapas ou mesmo locomovendo-se em uma grande cidade, os alunos poderão perceber que, em algumas ruas, os automóveis, ônibus, etc., podem trafegar em *dois sentidos*. Discutir com eles o que isto quer dizer, de modo a concluírem que uma rua possui uma direção, mas pode ter dois sentidos. É importante que, após essas discussões, se estabeleça a diferença entre direção e sentido. Em algumas ruas, existem placas de sinalização dizendo: "sentido obrigatório". Nas ruas em que essa sinalização não está presente, a recomendação é: "pedestres olhem para os dois lados antes de atravessar a rua". Sugerir a organização de um pequeno texto sobre o assunto, contendo representações por desenho de ideias exploradas. Outra sugestão é de que o assunto direção e sentido seja aproveitado para um trabalho de educação para o trânsito. Os alunos poderão levantar dados estatísticos e construir gráficos, formular regras de trânsito em uma cidade imaginária (inclusive utilizar a maquete), construí-la e pesquisar se na sua cidade existe um código de trânsito, a importância dos códigos de trânsito, etc. Discutir com os alunos a existência de diferentes códigos e suas finalidades, e propor a elaboração coletiva de um "código de conduta para os alunos na sala de aula", onde itens como respeito, solidariedade, etc. deverão ser valorizados. Como sugestão, possibilitar que os alunos possam assistir a um filme relacionado com o tema, como, por exemplo, *Sociedade dos Poetas Mortos, Ao mestre com Carinho* ou outro da escolha do professor conforme o grau de maturidade da turma.
Interpretar e produzir sequências numéricas, levantando hipóteses sobre elas, com base na observação de regularidades.		Desafiar os alunos a completarem sequências como as seguintes: 1ª) $2 \xrightarrow{+2} 4 \xrightarrow{+2} 6 \xrightarrow{+2} 8 \xrightarrow{+2} 10 \xrightarrow{+2} 12$ 2, 4, 6, 8 são os elementos da sequência e o +2 é o padrão.

Habilidades/ Competências

Confiar na própria capacidade para elaborar estratégias pessoais diante de situações-problema.

Descobrir padrões de regularidade em sequências.

Descobrir elementos que faltam numa sequência, a partir da descoberta de um padrão de regularidades.

Analisar dados expressos numa tabela.

Elaborar conclusões a partir de regularidades observadas em tabelas.

Multiplicar números inteiros relativos, utilizando estratégias pessoais.

Dividir números inteiros relativos, utilizando estratégias pessoais.

Conteúdos/Conceitos Estruturantes

A multiplicação de números inteiros

A regra dos sinais da multiplicação

Operação inversa da multiplicação

Divisão de números inteiros

Situações de Aprendizagem

2ª) 5 -10 20 -40 ___ ___

3ª) -5 15 -45 135 ___ ___

4ª) 10 -5 -20 -35 ___ ___

Observando a segunda, a terceira e a quarta sequências, o aluno terá de descobrir qual a operação e qual o padrão que foi utilizado para completá-las.

Depois de trabalhar com sequências numéricas, proporcionar que os alunos completem a tabela a seguir, descobrindo os padrões das sequências horizontais e verticais que se iniciam por +3, +2, +1 e zero.

X	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	-4
+4	+16	+12	+8	+4	0	-4	-8	-12	-16
+3	+12	+9	+6	+3	0				
+2	+8	+6	+4	+2	0				
+1	+4	+3	+2	+1	0				
0	0								
-1	-4								
-2	-8								
-3	-12								
-4	-16								

Solicitar que os alunos pintem de azul os números positivos, de vermelho os números negativos e de laranja os zeros, e que observem a tabela, percebendo regularidades, elaborem conjeturas sobre as regras de multiplicação de números inteiros. Através da observação de sequências, poderão ser criadas as regras para multiplicação e divisão de números inteiros.

Recomendar que os alunos observem o quadro da multiplicação e completem o quadro resumo a seguir.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Identificar a divisão como a operação inversa da multiplicação.	Divisão de frações	(ver quadro e texto abaixo)
Expressar algebricamente generalizações a partir da análise de situações e observações realizadas.		
Elaborar conclusão a respeito da divisão de frações.		
Representar através de gráfico situações-problema que envolvam divisão entre: - inteiro e frações; - frações e inteiros; - frações e frações;	Divisão de números racionais escritos na forma de fração	

Situações de Aprendizagem

X	+	0	-
+			
0			
-			

É interessante completar o quadro com sinais, colorindo os quadrinhos com as cores combinadas na elaboração do outro quadro.

Como se estivessem falando ao telefone ou explicando para um colega, façam um pequeno texto que mostre como se multiplica os números inteiros.

Após descobrirem as regras da multiplicação de dois números inteiros, explorar a ideia de operação inversa para que os alunos concluam que as regras da divisão são semelhantes às da multiplicação, considerando-se os sinais de seus termos.

Por exemplo: $(-10) : (+5) =$ Qual o número que multiplicado por $(+5)$ resulta (-10)?

$(-10) : (+5) = \_\_\_\_\_ \times (+5) = (-10)$

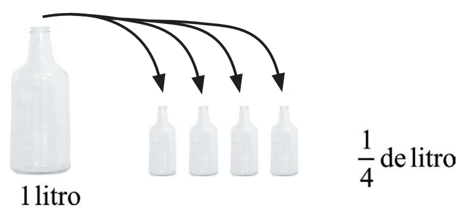
Para chegar à regra da divisão de frações, explorar diferentes situações práticas.

<u>**1ª situação:**</u>

Perguntar aos alunos: "Quantos $\frac{1}{4}$ de litro estão contidos em 1 litro"?

Analisar coletivamente com o grupo de alunos as respostas dadas, selecionando aquelas que respondam adequadamente a pergunta feita.

Utilizar material manipulativo para concretamente explorar a situação, caso perceba dificuldades por partes dos alunos.

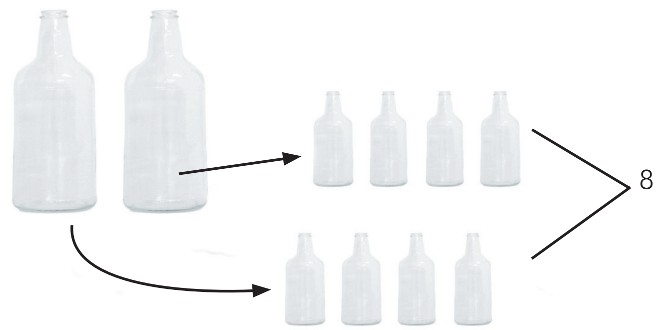


Solicitar que representem a situação gráfica e matematicamente.

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

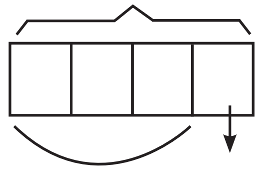
1 litro

$$1 \div \frac{1}{4} = 4$$

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Relacionar sentenças matemáticas a representações gráficas correspondentes a situações-problema apresentadas.		Os alunos deverão perceber que ao dividir 1 por $\frac{1}{4}$, o inteiro ficou multiplicado por 4, conforme mostra a representação a seguir: $$1 \div \frac{1}{4} = 1 \times 4 = 4$$ Explorar várias situações semelhantes, para que os alunos generalizem que: $$1 \div \frac{1}{n} = 1 \times n = n \qquad (n \neq 0)$$ **<u>2ª situação:</u>** Perguntar aos alunos: "Quantas vezes $\frac{1}{4}$ de litro está contidos em 2 litros?". Usando material manipulativo:  Solicitar que representem gráfica e matematicamente a situação: $\boxed{\frac{1}{4}}\boxed{\frac{1}{4}}\boxed{\frac{1}{4}}\boxed{\frac{1}{4}}$ 1 litro $\boxed{\frac{1}{4}}\boxed{\frac{1}{4}}\boxed{\frac{1}{4}}\boxed{\frac{1}{4}}$ 1 litro Ou seja: $2 \div \frac{1}{4} = 2 \times 4 = 8$ Explorar casos similares até que os alunos possam generalizar que: $$m \div \frac{1}{n} = m \times n = m\,n, \quad onde \quad n \neq 0$$ **<u>3ª situação:</u>** Perguntar aos alunos: "Quantas vezes $\frac{3}{4}$ de 1 litro estão contidos em 1 litro?"

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem

1 litro



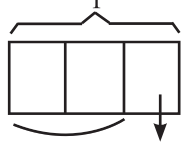
$$\text{uma vez } \frac{3}{4} + \frac{1}{3} \text{ dos } \frac{3}{4}$$

Questionar os alunos de tal modo que eles percebam que nesse inteiro cabe $\frac{3}{4}$ e mais a terça parte dos três quartos, ou seja: $1 \div \frac{3}{4} = 1 + \frac{1}{3} = \frac{3}{3} + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$

Outra situação para explorar junto aos alunos.

Quantas vezes $\frac{2}{3}$ estão contidos em 1?

1



$$\text{uma vez } \frac{2}{3} + \frac{1}{2} \text{ dos } \frac{2}{3}$$

Propor que os alunos observem a representação gráfica para que percebam que em um inteiro estão contidos $\frac{2}{3}$ uma vez e mais a metade dos $\frac{2}{3}$.

$1 \div \frac{2}{3} = 1 + \frac{1}{3} = \frac{3}{3}$ e que de um modo geral teremos:

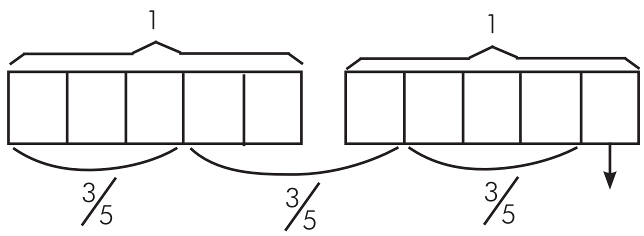
$$1 \div \frac{a}{b} = \frac{b}{a}, \quad (b \neq 0 \quad e \quad a \neq 0)$$

<u>4ª situação:</u>

Perguntar aos alunos:

"Quantas vezes $\frac{3}{5}$ estão contidos em 2?"

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		Desafiar os alunos a representarem os dois inteiros, reparti-los em cinco partes e agrupar essas partes de três em três, conforme o que segue:



três vezes $\frac{3}{5} + \frac{1}{3}$ dos $\frac{3}{5}$

Os alunos deverão perceber que $\frac{3}{5}$ cabem três vezes em 2 inteiros mais $\frac{1}{3}$ dos $\frac{3}{5}$.

Se isso não ocorrer, questioná-los adequadamente, promovendo essa observação.

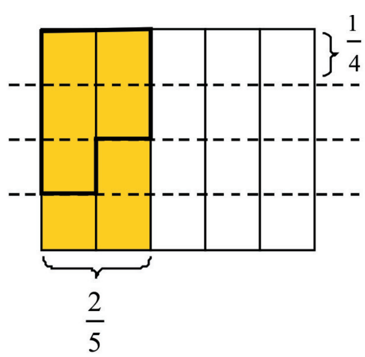
Solicitar que escrevam a frase matemática correspondente a essa situação.

$2 \div \frac{3}{5} = 3 + \frac{1}{3} = \frac{10}{3}$, portanto $2 \div \frac{3}{5} = \frac{10}{3} = 2 \cdot \frac{5}{3}$ e que de um modo geral teremos

<u>5ª situ</u> $n \div \frac{a}{b} = n \cdot \frac{b}{a}, \quad (b \neq 0 \quad e \quad a \neq 0)$

Perguntar aos alunos:

"Quantos $\frac{1}{4}$ estão contidos em $\frac{2}{5}$?"



$\frac{1}{4}$ cabe em $\frac{2}{5}$

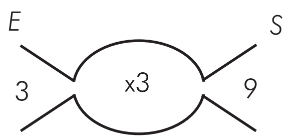
$1 \text{ vez} + \frac{3}{5} \text{ de } 1 \text{ vez},$

isto é, $1\frac{3}{5}$

Desafiar os alunos com questionamentos de modo que eles percebam que, no gráfico, está evidente a equivalência entre $\frac{1}{4}$ e $\frac{5}{20}$ e entre $\frac{2}{5}$ e $\frac{8}{20}$. A partir disso, lançar a seguinte pergunta:

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
	Divisão com números racionais	Quantas vezes $\frac{5}{20}$ estão contidos em $\frac{8}{20}$? Ou seja, em 8 quantos 5? Questionar os alunos de tal modo que eles percebam que 5 está em 8 uma vez, mais $\frac{3}{5}$ da vez ou $\frac{8}{5}$. Podendo afirmar que: $\frac{2}{5} \div \frac{1}{4} = \frac{8}{5}$ ou $\frac{2}{5} \div \frac{1}{4} = \frac{2}{5} \times \frac{4}{1} = \frac{8}{5}$. E que, de modo geral, concluíram que, para dividir frações, multiplicamos o dividendo pelo inverso do divisor. $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}$ elaborem um texto contendo uma conclusão a respeito da divisão de frações, exemplificando-a.
Fazer a transposição da regra de sinais da divisão de números inteiros para a divisão de números racionais. Calcular expressões numéricas, envolvendo divisão de números racionais. Fazer a transposição da regra de sinais da multiplicação de números inteiros para números racionais. Calcular expressões numéricas envolvendo multiplicação de números racionais.	Multiplicação de números racionais	Sugere-se que, após a divisão com frações, seja feita a transposição da regra de sinais da divisão de inteiros para divisão de números racionais. Sugere-se que a multiplicação com números racionais seja explorada como uma ampliação das frações dos números inteiros.
Operar com números racionais expressos na forma decimal, tendo compreensão do processo.	Multiplicação com números racionais na forma decimal	Uma sugestão para explorar a multiplicação de números decimais, como, por exemplo 2,32x0,4, é desafiar os alunos a encontrarem uma forma de resolver esta operação, usando seus conhecimentos prévios relativos à multiplicação de frações e transformação desses números decimais em frações decimais, fazendo perguntas instigantes que lhes permitam chegar ao que segue: $2{,}32 \times 0{,}4 = \frac{232}{100} \times \frac{4}{10} = \frac{928}{1000} = 0{,}928$

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td>Resolver situações-problemas com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.</td><td>Divisão com números racionais na forma decimal

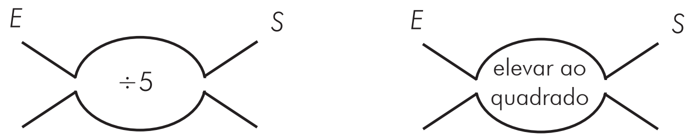
Operações com números naturais e fracionários</td><td>Uma sugestão para explorar a divisão de números decimais: desafiar também os alunos a retomarem ideias que já tinham sobre a transformação de números decimais em frações decimais, questionando-os adequadamente, como, por exemplo: Como poderíamos representar os termos dessas divisão?
É possível que os alunos sugiram o que segue:
$$2{,}35 \div 0{,}4 = \frac{235}{100} \div \frac{4}{10} = \frac{235}{10\cancel{0}} \times \frac{1\cancel{0}}{4} = \frac{235}{40} = 5{,}875$$
Se já dominam a divisão de frações, é possível que sugiram escrever a divisão acima de outro modo, conforme o que segue:
$$\frac{235}{100} \times \frac{10}{4}$$
Desafiá-los quanto ao procedimento que pode ser adotado para que seja possível aplicar o cancelamento nesta multiplicação. Analisar cooperativamente as estratégias usadas pelos alunos para, possívelmente, chegar a:
$$\frac{235}{10\cancel{0}} \times \frac{10\cancel{0}}{40} = \frac{235}{40} \quad \text{ou} \quad \frac{235}{10\cancel{0}} \times \frac{1\cancel{0}}{4} = \frac{235}{40} = 5{,}875$$
Propor que registrem o aprendido. Acompanhar o trabalho dos alunos, observando a coerência de ideias por eles expressas na organização das conclusões, a respeito da multiplicação e da divisão de frações e dos exemplos dados.
Salientar que as regras de sinais dos números inteiros se repetirão para os racionais na forma decimal.</td></tr>
<tr><td>Trabalhar com diferentes representações das operações no conjunto dos números naturais e fracionários</td><td>Multiplicação por 10, 100 e 1000</td><td>O trabalho com máquinas é muito rico na medida em que permite trabalhar as operações em diferentes conjuntos, explorando a ideia de transformação, de operador e de lei da operação.
Apresentar o esquema abaixo para os alunos e explicar que ele representa uma máquina, que a entrada e a saída dessa máquina estão representadas por E e S, respectivamente.

Solicitar que observem a lei dessa máquina, onde estão representadas a entrada (3) e a saída (9) e a lei (x 3) (multiplicação por três).
Solicitar que os alunos observem o quadro baixo, onde estão registradas várias entradas e, considerando a lei da máquina acima (x 3) , preencham o quadro com as saídas.
<table><tr><td>Entrada</td><td>2</td><td>5</td><td>4,3</td><td>$\frac{1}{4}$</td><td>2,8</td></tr><tr><td>Saída</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
</table>

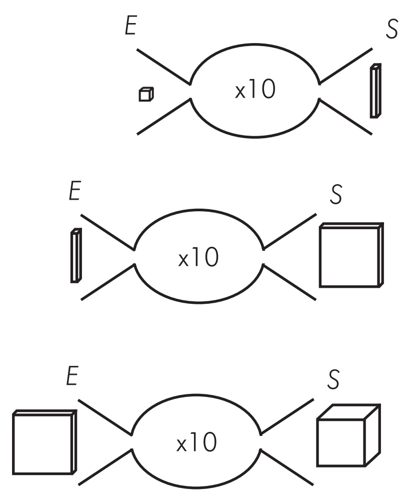
<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Associar um número decimal à sua representação gráfica.

Preencher corretamente uma tabela com dados numéricos.

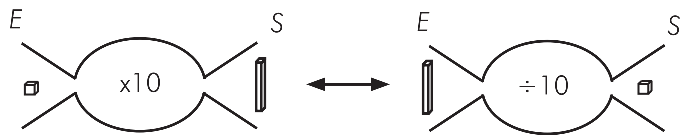
Observar regularidades numa tabela, através da comparação de seus dados.

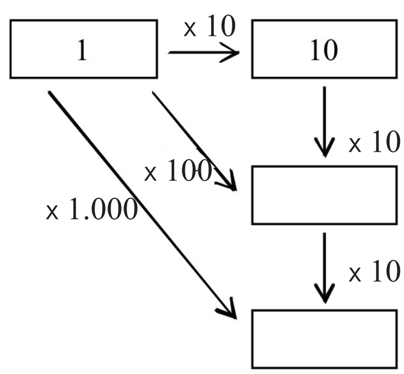
Observar regularidades relativas à multiplicação de um número decimal por 10, 100 ou 1.000.

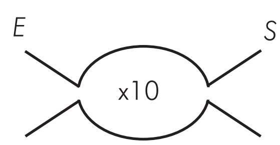
Registrar conclusões usando a linguagem matemática adequadamente.</td>
<td>Divisão por 10, 100 e 1.000</td>
<td>Propor aos alunos um trabalho semelhante, envolvendo máquinas e os quadros respectivos, explorando as leis de dividir, potenciar, adicionar e outras planejadas a partir dos conhecimentos dos alunos.


Para iniciar o trabalho com multiplicação por 10, 100 e 1.000, explorar o material dourado (base 10), propondo situações em que os alunos, manipulando esse material e considerando o "cubinho" como unidade, possam descobrir que:
a) dez vezes um cubinho (10 x), temos uma quantidade de cubinhos que corresponde a uma barra.
b) dez vezes uma barra (10 x) , temos uma quantidade de barra que corresponde uma placa.
c) dez vezes uma placa (10 x), temos uma quantidade de placas que corresponde a um cubo.
Representar essas situações através de máquinas, conforme o esquema abaixo, fazendo as trocas possíveis:


Propor aos alunos, a partir da exploração das máquinas, o preenchimento do quadro abaixo com as entradas (E) e as saídas (S), considerando o trabalho anterior.
<table>
<tr><td>E</td><td>1</td><td>10</td><td>100</td></tr>
<tr><td>S</td><td>10</td><td>100</td><td>1000</td></tr>
</table>
Solicitar que os alunos observem as entradas e as saídas nessa tabela e descubram o que acontece, quando multiplicamos um número natural por 10.</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td>Dividir um número por 10, ampliando o raciocício para dividir por 100 e 1.000.</td><td></td><td>
Adaptar o mesmo procedimento para explorar a multiplicação por 100 e por 1.000.
Ao explorar a divisão como operação inversa da multiplicação, os alunos terão oportunidade de descobrir como dividimos um número por 10, 100 ou 1.000.
Como por exemplo:


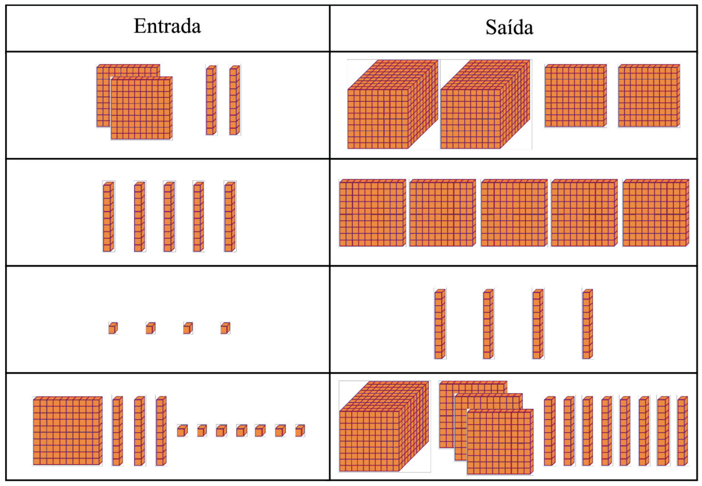
Expressando essa ideia por sentença matemática:
$1 \times 10 = 10 \Leftrightarrow 10 \div 10 = 1$
Sugestão: Explorar as mais variadas situações, considerando ora o cubinho como unidade, ora a placa, ora o cubo, contribuindo, assim, para o desenvolvimento do raciocínio dos alunos.
Ao concluir cada etapa do trabalho, é importante que os alunos registrem as conclusões, como uma forma de organizar e expressar o seu pensamento.
Propor atividades desafiadoras e interessantes para a aplicação do conhecimento construído.
</td></tr>
<tr><td>Explorar o pensamento lógico ao preencher esquemas e diagramas.</td><td></td><td>
Completar o esquema abaio e colocar adequadamente os números que faltam:


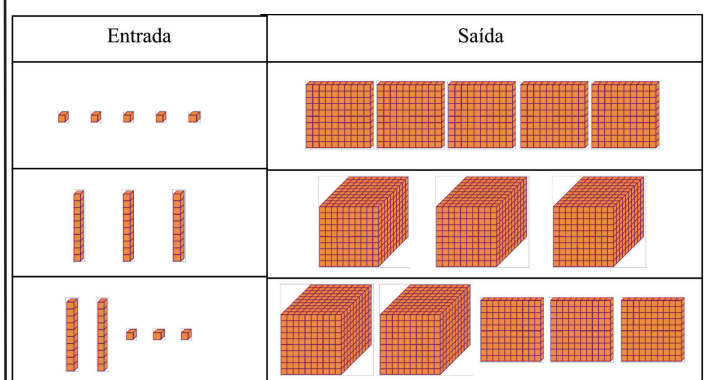
Apresentar o esquema abaixo para os alunos.
</td></tr>
<tr><td>Associar números decimais às suas representações por desenhos.</td><td></td><td>


</td></tr>
</table>

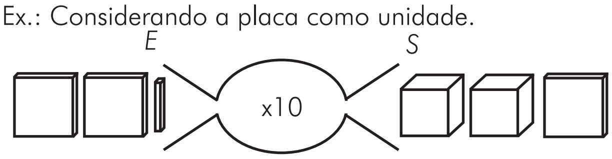
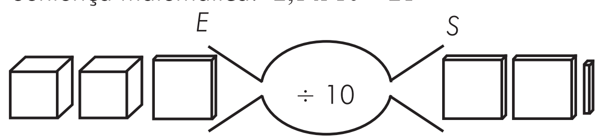
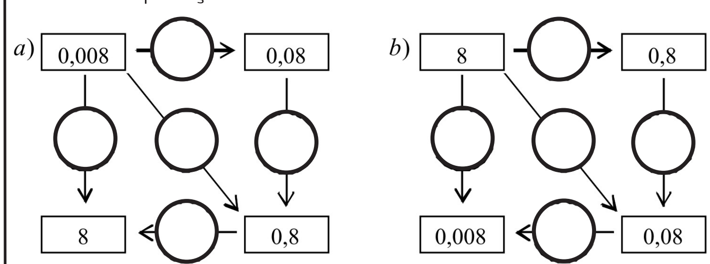
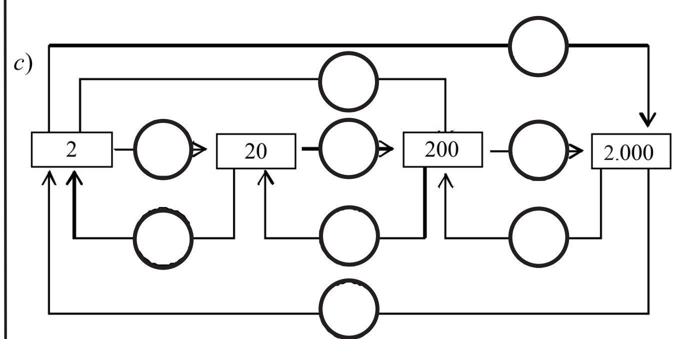
<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Preencher corretamente uma tabela com dados numéricos.

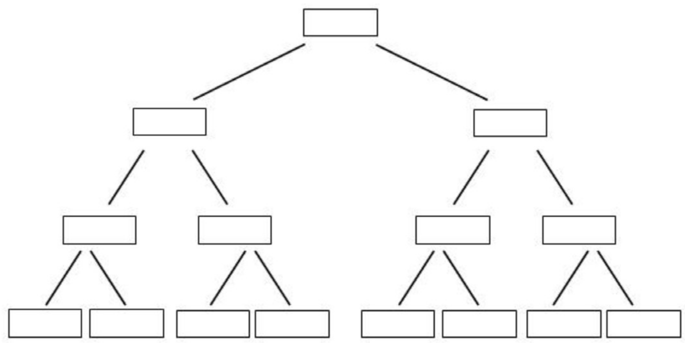
Observar regularidades numa tabela através da comparação de seus dados.

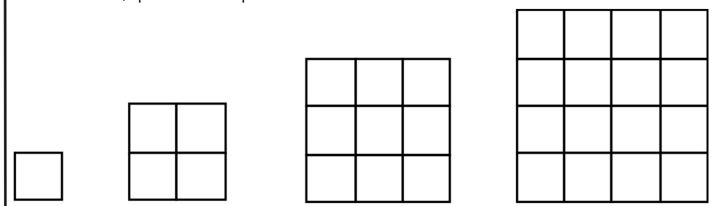
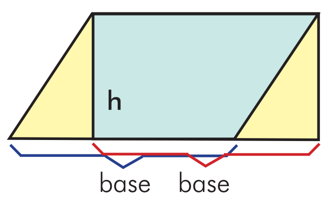
Registrar conclusões relativas à multiplicação de um número decimal por 10, 100 ou 1.000, usando a linguagem matemática adequadamente.</td>
<td>Divisão de um número decimal por 10, 100, 1.000</td>
<td>Solicitar que observem a lei dessa máquina e o quadro de registro, onde estão representadas diferentes entradas nessa máquina com suas respectivas saídas, considerando a lei observada.


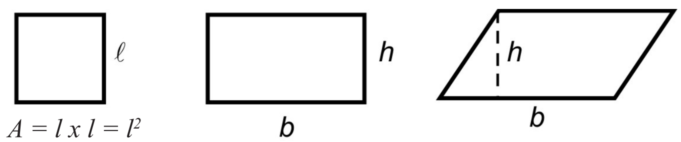
Pedir que os alunos considerem como unidade a placa e escrevam na representação decimal as entradas e as saídas, considerando cada linha do quadro acima:
<table><tr><td>Entrada</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Saída</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>
Solicitar que os alunos observem a tabela, comparando seus dados e, retomando a lei da máquina, elaborem uma conclusão a respeito da multiplicação de um número por 10.
Estender à multiplicação por 100 o mesmo procedimento, explorando o quadro e a tabela abaixo:


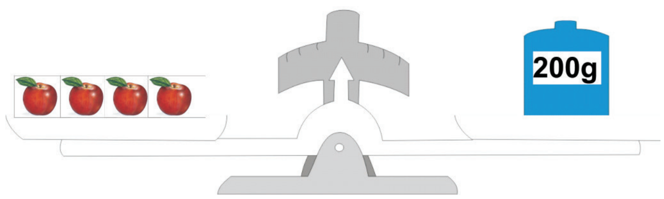
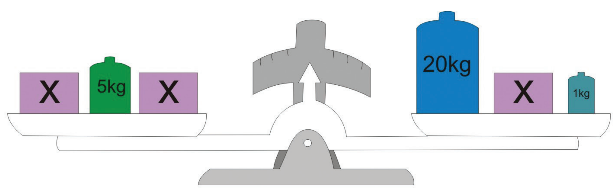
<table><tr><td>Entrada</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Saída</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>
</td>
</tr>
</table>

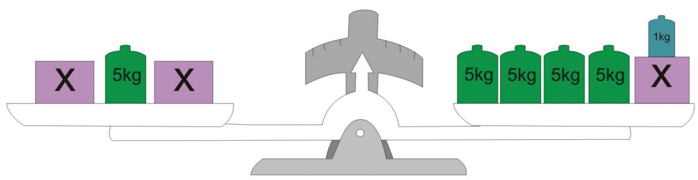
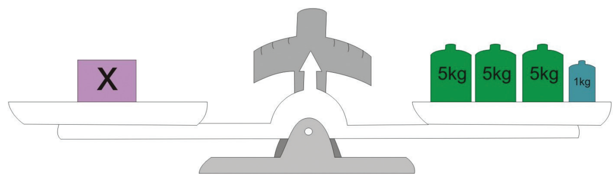
Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		Solicitar que os alunos elaborem também uma conclusão a respeito da multiplicação de um número por 100. Decorrente disso, oferecer um espaço para os alunos refletirem sobre a multiplicação por 1.000 e, também, registrarem o que concluírem e exemplificarem o aprendido através de sentenças matemáticas. Acompanhar a realização desse registro, observando a coerência de pensamento dos alunos e a adequação dos exemplos dados.
Explorar o pensamento lógico ao preencher esquemas e diagramas.	Potenciação de números inteiros positivos e negativos	Explorar a divisão de números decimais por 10, 100 ou 1.000 pela operação inversa da multiplicação, registrando conclusões. Ex.: Considerando a placa como unidade.  Sentença matemática: $2{,}1 \times 10 = 21$  Sentença matemática: $21 \div 10 = 2{,}1$ Sugestão de atividade: Completar os esquemas da página ao lado, indicando nos círculos a operação realizada:  
		Uma situação-problema para retomar a potenciação de números inteiros positivos: Uma fábrica produz bonecas com as seguintes

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Utilizar árvore de possibilidades para resolver problemas. Diferenciar potenciação (operação) de potência (resultado da potenciação). Identificar e ler os termos: potenciação, potência, expoente e base, compreendendo seus significados.	Simbologia e vocabulário matemático Representação geométrica de multiplicações	características: Tamanho: grande ou pequena Cor dos olhos: verdes ou pretos Cor dos cabelos: pretos ou castanhos Lançar a seguinte pergunta: Quantos tipos diferentes de bonecas a fábrica produz?  Esse tipo de situação-problema poderá ser discutido em duplas e, após, os alunos explicarão para os colegas como chegaram ao resultado. Situações como essas levarão o aluno a perceber a multiplicação de fatores iguais. Na linguagem matemática, a multiplicação de fatores iguais recebe o nome especial de potenciação. Lembrar os alunos que o resultado da potenciação chama-se potência; que o número que indica o número de vezes que os fatores se repetem chama-se expoente e o fator que se repete chama-se base. Retomar também a leitura de potências. 2^2, lê-se dois elevado ao quadrado 3^5, lê-se três elevado à quinta potência Estender essas ideias às potências com bases negativas. $(-5)^2$, lê-se menos cinco elevado ao quadrado $\left(-\frac{1}{3}\right)^3$, lê-se menos um terço elevado ao cubo a^b, lê-se a elevado à potência b
Identificar e utilizar os significados de sequências numéricas e figurais e de ordenação de uma sequência.		Explorar figuras geométricas, como o quadrado e o cubo, associando potências de expoentes 2 e 3 à área e ao volume, as bases dessas potências à medida do lado do quadrado e à medida da aresta do cubo, respectivamente. Numa folha quadriculada, desenhar quadrados e retângulos e propor que os alunos descubram a área de cada um deles, expressando-as em forma de multiplicação. Analisar os fatores dessas multiplicações, identificando aquelas que podem ser escritas em forma de potência. Os alunos poderão concluir que a área dos quadrados poderá ser representada na forma de potenciação. Utilizar a malha quadriculada para representar uma sequência de figuras representadas por números quadrados perfeitos.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Representar geometricamente números considerados quadrados perfeitos.	Áreas do quadrado, do retângulo e do paralelogramo Propriedades dos quadriláteros Vocabulário e simbologia matemática	Como, por exemplo:  1 → 1^2 4 → 2^2 9 → 3^2 16 → 4^2 Problematizar a situação levando os alunos a discutirem com os colegas como será possível, sem fazer o desenho, saber qual o número de quadradinhos da figura que ocupa o 6º lugar na sequência, por exemplo. Através desse desafio, os alunos utilizarão generalizações, observando padrões nas sequências, possibilitando flexibilidade de raciocínio para, posteriormente, resolver equações e utilizar fórmulas. Solicitar que os alunos calculem áreas do quadrado e do retângulo na malha e, posteriormente, fora dela, utilizando a fórmula (generalização).
Observar regularidades para generalizar. Calcular áreas de quadrados, retângulos e paralelogramos a partir das fórmulas generalizadas. Construir, numa malha quadriculada, quadrados, retângulos e paralelogramas.		Tendo feito as tarefas propostas da 2ª atividade: Da Brincadeira à Sistematização, do Caderno do Aluno de 5ª e 6ª séries, que culmina no quadro que refere as características dos quadriláteros, os alunos tiveram oportunidade de construir um vocabulário geométrico e puderam definir alguns paralelogramos, indicando suas características, como, por exemplo, o retângulo como um polígono que tem quatro ângulos retos, o quadrado, um retângulo especial que tem quatro lados de mesma medida, observando que tanto o quadrado como o retângulo têm os lados paralelos dois a dois, e que há um polígono chamado paralelogramo que tem dois ângulos agudos congruentes e dois ângulos obtusos congruentes, tendo, também, lados dois a dois com a mesma medida. Sugerir que os alunos desenhem quadrados e retângulos em malhas quadriculadas (com quadrados de, no mínimo, 1 cm de lado), calculando suas áreas, expressando-as como produtos, encontrando uma expressão matemática que generalize a fórmula para calcular a área de um quadrado e de um retângulo. $A_{\square} = \ell^2$ (lado ao quadrado) $A_{\text{▭}} = b \cdot h$ (base vezes altura) Propor que representem por desenho um paralelogramo, usando uma malha quadriculada. 

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		Solicitar que recortem essa figura por uma perpendicular em duas partes, justapondo-as de forma a obter um retângulo. Os alunos deverão perceber que a área do paralelogramo corresponde à desse retângulo, concluindo que a área do paralelogramo se calcula multiplicando, também, a base pela altura. É fundamental que o professor certifique-se de que os alunos têm claro os conceitos de base e altura. Discutir, no grande grupo, a fórmula para se calcular a área de qualquer quadrado, qualquer retângulo ou qualquer paralelogramo.  $A = l \times l = l^2$ $A = b \times h$ $A = b \times h$
Organizar um texto, relacionando as diferentes áreas do quadrado retângulo, e paralelogramo utilizando conhecimentos construídos.		Solicitar que os alunos registrem as descobertas do grupo, elaborando um pequeno texto. Solicitar que os alunos recortem os quadrados, os retângulos e os paralelogramos, e, cortando-os apenas por uma diagonal, eles verificarão que ficarão formados pares de triângulos congruentes (que quando sobrepostos coincidem em seus lados e em seus ângulos). Discutir com os alunos os diferentes triângulos construídos e desafiá-los a encontrar uma expressão matemática que permita calcular a área de qualquer triângulo.
Calcular área de um triângulo a partir da área de um retângulo, de um quadrado ou de um paralelogramo.	Área do triângulo	Observando que, com quaisquer dois triângulos congruentes, compõe-se um retângulo, um quadrado ou um paralelogramo. Como a área de qualquer um desses três quadriláteros é o produto da base pela altura e como a área de qualquer triângulo é a metade delas, temos que: $A_{\Delta} = \frac{bxh}{2}$
Identificar quadriláteros (quadrado, trapézio, paralelogramo, losango), observando as posições relativas entre seus lados.	Áreas e perímetros de figuras planas	Propor situações-problema em que os alunos tenham que calcular áreas e perímetros, utilizando números racionais na forma decimal.
Calcular área das figuras planas, utilizando generalizações (fórmulas).		

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Reconhecer a equação do 1° grau como uma sentença matemática aberta que apresenta igualdade. Identificar os membros de uma equação com seus respectivos termos. Relacionar a linguagem coloquial com a linguagem matemática. Resolver situações-problema que envolvam equação de 1° grau. Verificar a validade do resultado. Criar situações-problema que possam ser resolvidas por uma equação de 1° grau. Resolver situações-problema onde o cálculo de perímetros e áreas envolvam equações do 1° grau.	Equações do 1° grau	Discutir com os alunos qual o instrumento utilizado para pesar objetos. Perguntar que tipos de balanças eles conhecem e como eram as balanças antigamente. Verificar se eles conhecem o funcionamento das balanças de dois pratos e, após a conversa, apresentar aos alunos uma balança de dois pratos com alguns pesos. Solicitar que eles pesem alguns objetos e desafiá-los a escrever a frase que expressa o equilíbrio da balança, como, por exemplo: Uma balança fica em equilíbrio, quando, em um dos pratos, tem 4 maçãs e, no outro, um peso de 200 g. Desafiar os alunos a expressarem matematicamente suas frases (4 m = 200 g) Colocar ou retirar objetos ou pesos de um dos pratos da balança e desafiá-los a colocá-la em equilíbrio novamente, acrescentando ou retirando objetos do outro prato da balança. Estas atividades oportunizam que os alunos possam concluir que, para manter o equilíbrio dos pratos da balança, é preciso que o peso em ambos os pratos da balança seja o mesmo e que, se for colocado ou retirado algo de um dos pratos, quando em equilíbrio, no outro deve ser colocado ou retirado o mesmo peso, para que o equilíbrio dos pratos da balança se mantenha. Considerar com os alunos a pesagem já vista como no caso das 4 maçãs que pesam 200 g.  Encorajar os alunos a fazerem trocas de pesos (1 peso de 200 g por 4 de 50 g) e, retirando pesos e maçãs, chegar ao valor do peso de uma maçã. Depois, desafiá-los a escreverem uma frase matemática que represente a situação explorada. Os alunos poderão considerar que x é o peso de uma maçã e que $4x = 200$ g e que $1x = 50$ g, logo, o peso de uma maçã é 50 g. Propor situações como a que segue. Qual o valor de x que equilibra os pratos da balança?  Lembrar da possibilidade de fazer trocas, como, por exemplo, 20 kg poderá ser trocado por pesos menores. Por que pesos deve-se trocar o 20 kg para que a troca possibilite

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		a resolução da situação-problema? Como em um lado da balança tem 5 kg, trocar os 20 kg por 4 pesos de 5 kg.  Perguntar se houve mudança no equilíbrio da balança e solicitar que justifiquem a resposta. Propor aos alunos que façam todas as retiradas possíveis em ambos os pratos da balança, mantendo-os em equilíbrio.  Solicitar que observem a balança, a fim de que possam concluir que o valor de x que a equilibra é 16 kg. Solicitar que os alunos expressem matematicamente cada etapa da atividade. $x + x + 5kg = 5kg + 5kg + 5kg + 5kg + x + 1kg$ $x = 5kg + 5kg + 5kg + 1kg$ $x = 16kg$ É importante que diversos exercícios com balança sejam feitos até que os alunos percebam as propriedades da igualdade e utilizem as operações inversas, mantendo a igualdade, o que significa equilibrar a balança. Nesse momento, encaminhar a formalização do conceito de equação de 1° grau com uma incógnita identificando os dois membros, analisando as equações equivalentes mais simples representadas a cada etapa da resolução. A resolução de uma equação só faz sentido se for necessária para solucionar uma situação-problema. São inúmeras as situações do dia a dia que podem ser equacionadas e solucionadas, utilizando uma equação do 1° grau.
Construir por dobradura instrumentos de medida.	Construções geométricas	Propor aos alunos a construção de um esquadro de papel para medir ângulos retos. Cada um deve ter uma folha branca. Orientar que os alunos façam uma dobra qualquer na folha. Dobrar novamente a folha de forma que as bordas da primeira dobradura fiquem exatamente uma sobre a outra. O ângulo que ficou determinado após a segunda dobradura é um ângulo reto. Recorte o excesso de papel e ficará construído o esquadro de papel. Discutir com os alunos que o ângulo reto é formado por

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Identificar e classificar os ângulos internos de triângulos quaisquer.

Utilizar instrumentos de medida.

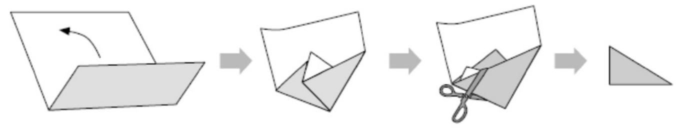
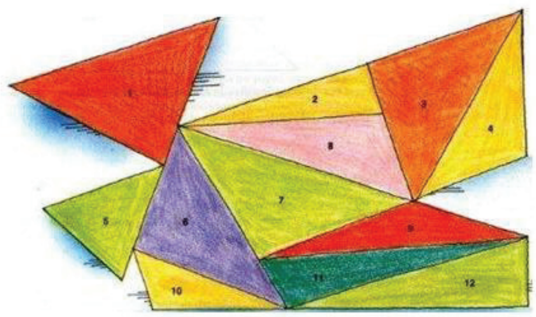
Classificar os triângulos acutângulo, retângulo, obtusângulo pelo valor da medida de seus ângulos.

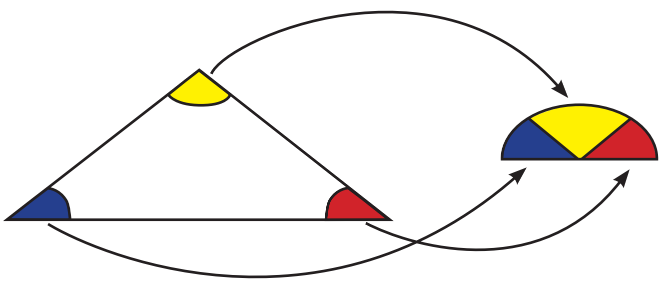
Identificar triângulo como uma figura plana com três lados.

Construir triângulos com três lados congruentes, dois lados congruentes e que não tenha lados congruentes.

Classificar os triângulos em equilátero, isósceles e escaleno pela observação da medida dos seus lados.</td>
<td>Ângulos internos de um triângulo

Classificação de triângulos quanto aos ângulos

Classificação de triângulos quanto aos lados</td>
<td>semirretas perpendiculares.

Na figura abaixo, estão marcados 12 triângulos. Com o esquadro de papel, solicitar que os alunos meçam o maior ângulo de cada triângulo do desenho abaixo, e completem a tabela a seguir.

Retirado de Smoothey, 1943.
<table>
<tr><th>Triângulo</th><th>Ângulo Reto</th><th>Maior que o ângulo Reto</th><th>Menor que o ângulo Reto</th></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>⋮</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Cada um dos 12 triângulos receberá um nome conforme os seus ângulos internos. Triângulo acutângulo, se seus três ângulos forem agudos. Triângulo obtusângulo, se tiver um ângulo obtuso. Triângulo retângulo se tiver um ângulo reto. Propor que:
- Observem a tabela e identifiquem os triângulos retângulos, acutângulos e obtusângulos.
- Organizem, coletivamente, no quadro de giz, um texto, resumindo as ideias principais do estudo realizado.
A seguir, solicitar que os alunos, organizados em duplas, recortem vários pedaços de cordão: alguns de comprimentos iguais e outros de comprimentos diferentes, e com esses pedaços de cordão construam triângulos, colando-os em folha de ofício.
Solicitar que os alunos comparem os triângulos construídos com os dos colegas, identificando as semelhanças e diferenças existentes entre eles. Desafiá-los a encontrar ou construir triângulos que tenham três lados de mesma medida, dois lados de mesma medida e com todas as</td>
</tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		medidas diferentes, denominado-os de equilátero, isósceles e escaleno, respectivamente, e justificando a origem de suas denominações. Equilátero (do latim, *equi* quer dizer igual e *latus* quer dizer lados). Isósceles (do grego, *iso* quer dizer mesmo e *skelos* quer dizer cateto). Escaleno (do grego, *skalenos* quer dizer irregular). Representar no caderno os três tipos de triângulos e organizar um pequeno texto que refira a denominação e as características de cada um. Desafiar os alunos a responderem a pergunta a seguir, justificando as respostas dadas: Com três cordões de qualquer tamanho, pode-se construir um triângulo? A reflexão para responder a essa pergunta encaminha à conclusão de que "o maior lado de um triângulo é sempre menor do que a soma dos outros dois".
Calcular ângulos internos desconhecidos utilizando uma equação. Generalizar a propriedade da soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer. Utilizar o recorte e a colagem na produção de figuras que comprovem uma relação geométrica. Resolver situações-problema que envolvam a soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer.	Soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo qualquer.	Disponibilizar uma folha de ofício com desenhos de vários triângulos. Solicitar que os alunos pintem os ângulos internos de cada triângulo, cuidando para usar uma diferente cor em cada "ponta" de cada triângulo, recortando e justapondo-as sobre uma linha, de tal modo que todos os vértices de um mesmo triângulo encontrem-se em um mesmo ponto desta linha conforme a figura abaixo. Exemplo:  Desafiar os alunos a observarem e compararem as figuras formadas, expressando por escrito suas conclusões. Propor que os alunos leiam suas conclusões, selecionando as ideias que encaminhem para a conclusão de que a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é igual a um ângulo raso, ou seja, equivale a 180º. Estimular a utilização de letras na generalização dessa lei (Lei Angular de Tales). Usando x, y e z para representar a medida dos ângulos internos de um triângulo qualquer, pode-se afirmar que $x + y + z = 180^o$. Desafiar os alunos a responderem a pergunta a seguir e justificar a resposta: Um triângulo pode ter dois ângulos retos? Proporcionar situações-problema envolvendo cálculo de ângulos desconhecidos através de uma equação.

Habilidades/competências, conteúdos/conceitos estruturantes e situações de aprendizagem de 7ª e 8ª séries

Na 7ª e 8ª séries, aparece com maior ênfase o estudo da Álgebra, que deve ser explorado desde as séries iniciais do ensino fundamental, sem, no entanto, ocorrer o abandono da Aritmética.

O ensino da Álgebra, associado à resolução de situações-problema diversificadas, permite que ela seja reconhecida em suas diferentes concepções e, consequentemente, o uso das letras é visto de diferentes modos, com diferentes funções: como generalização do modelo aritmético, como variáveis para expressar relações e funções, como incógnita e, no cálculo algébrico, como símbolos abstratos. Cabe ressaltar que, neste Referencial, aparece uma exploração de noções e conceitos relativos aos demais blocos de conteúdos.

Para que a Álgebra possa ser melhor entendida, sempre que possível, é desenvolvida associada à Geometria.

Enfatiza-se a exploração de expressões algébricas e a fatoração, surgindo os produtos notáveis associados à expressão da área do quadrado em que seus lados estão representados por letras ou por uma expressão algébrica.

O número como um dos conceitos que estruturam a Matemática merece, ao longo do ensino fundamental, uma atenção especial quanto à sua natureza e caracterização.

Nesta etapa, há uma preocupação com a abordagem dos números racionais e dos números irracionais de forma significativa, favorecendo a diferenciação entre eles e, como consequência, a compreensão dos números reais.

As situações de aprendizagem sugeridas, envolvendo elementos desses diferentes conjuntos, objetivam a atribuição de significado ao conceito de número real, favorecem relações entre as propriedades estruturais dos números e sua aplicabilidade na resolução de situações-problema e na construção de conceitos matemáticos.

As propostas de trabalho continuam envolvendo números naturais, inteiros e racionais e há a preocupação em valorizar tanto as resoluções aritméticas quanto as algébricas, conforme o que recomendam os Parâmetros Curriculares Nacionais para essas séries.

São exploradas situações-problema em que os números racionais são insuficientes para respondê-las, abrindo-se, assim, a possibilidade da abordagem dos números irracionais, favorecendo o seu reconhecimento como números de infinitas casas decimais, não periódicas, e também a compreensão de que esses não podem ser representados por uma razão entre inteiros.

A organização de pensamento e a sua explicitação também são oportunizadas quando se propõe a representação gráfica como uma estratégia de ensino.

O conjunto dos números reais é tratado a partir da construção geométrica da espiral pitagórica com a finalidade de possibilitar sua representação na reta numerada. Ao identificar a posição de cada elemento na reta e os intervalos em que estão localizados, possibilita-se o desenvolvimento da habilidade do uso da régua e do compasso.

O plano cartesiano é apresentado a partir das descobertas de Descartes e explorado quando nele são situados pontos considerando coordenadas nos eixos ortogonais, chegando até a representação de funções, com ênfase na relação funcional entre grandezas (área em função do lado).

Aprofunda-se o trabalho no plano cartesiano, a partir do cálculo da área e do perímetro de figuras planas, cujos vértices são pontos nele representados.

Através de situações práticas, são exploradas as equações e os sistemas de equações, onde o uso adequado da balança favorece a compreensão do processo de resolução de uma equação e do método de substituição para o entendimento e a solução desses sistemas.

Exploram-se as equações de 2° grau completas e incompletas, em que aspectos da história da Matemática contribuem para um maior conhecimento sobre Bhaskara.

A porcentagem, um conhecimento usado no cotidiano, ao ser explorada e representada de diferentes formas, contribui decisivamente para o desenvolvimento do raciocínio.

O estudo das frações amplia-se e essas são exploradas sob diferentes enfoques, como divisão entre dois números e como razão, chegando pela equivalência até a proporção. Está presente nesse estudo a ideia de proporcionalidade inversa e direta e a aplicação da propriedade fundamental das proporções. É dada também ênfase ao estudo de razões especiais.

Na 7ª série, o estudo das frações e das potências se amplia. Em relação às frações, surge a construção da ideia de número racional e a determinação de frações geratrizes, sendo exploradas também as ideias de infinito e classes de equivalência.

Ao explorar cada racional como um representante de uma classe de frações equivalentes, explora-se a ideia de equivalência com maior complexidade, favorecendo o desenvolvimento de habilidades como organização e classificação.

O estudo da potenciação se amplia ao serem exploradas potências com expoentes inteiros negativos e também quando se estudam suas propriedades operatórias, com o propósito de sua aplicação de modo conveniente. A radiciação, associada à Geometria, é estudada como operação inversa da potenciação.

Aspectos da Geometria são explorados e dão suporte às representações e generalizações algébricas e aritméticas.

Malhas, dobraduras, desenhos, instrumentos de medida são usados nas situações de aprendizagem, favorecendo a contextualização, o que promove a compreensão dos conceitos da Geometria, o domínio da linguagem geométrica e a generalização de fórmulas.

A exploração de figuras tridimensionais, associadas às suas diferentes vistas e respectivas planificações, facilita o desenvolvimento da ideia de perímetro, área e volume das figuras geométricas.

A continuidade do estudo de ângulos acontece com a determinação da soma dos ângulos internos de um polígono, abrindo-se um espaço para a exploração de gráficos de setores, associada à regra de três e à porcentagem.

As transformações no plano, introduzidas com o estudo da simetria e da ampliação e redução de figuras geométricas proporcionam o estudo da semelhança entre figuras geométricas que conduzem às relações métricas no triângulo retângulo, bem como aos Teoremas de Tales e Pitágoras e suas aplicações.

Ao explorar o π como um elemento do conjunto dos números irracionais, abre-se um espaço para o estudo da circunferência e do círculo e seus elementos, bem como as relações existentes entre eles.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Expressar uma mesma quantidade através de diferentes escritas.	Operações com números racionais	Retomar escritas diferentes de determinados números que expressam mesmas quantidades. Uma ideia seria a partir da exploração do texto abaixo. **Quando os números são escritos de diferentes maneiras, mas as quantidades são as mesmas.**
Compreender a Matemática como uma construção humana dentro de um processo histórico relacionado às condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época.	As frações ao longo do tempo	Hoje em dia é comum o uso de frações. Houve um tempo, porém que as mesmas não eram conhecidas. O homem introduziu o uso de frações quando começou a medir e a representar medidas. Os egípcios usavam apenas frações que possuíam o número 1 dividido por um número inteiro, como por exemplo: $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \cdots$ Tais frações eram denominadas frações egípcias e ainda hoje têm muitas aplicações práticas. Outras frações foram descobertas pelos mesmos egípcios, as quais eram expressas em termos de frações egípcias, como: $\frac{5}{6} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$. Os babilônios usavam em geral frações com denominador 60. É provável que o uso do número 60 pelos babilônios se deva ao fato dele ser um número menor do que 100 com maior quantidade de divisores inteiros. Os romanos, por sua vez, usavam constantemente frações com denominador 12. Provavelmente os romanos usavam o número 12 por ser um número que, embora pequeno, possui um número expressivo de divisores inteiros. Com o passar dos tempos, muitas notações foram usadas para representar frações. A atual maneira de representação data do século XVI. Os números decimais têm origem nas frações decimais. Por exemplo, a fração $\frac{1}{2}$ equivale à fração $\frac{5}{10}$ que equivale ao número decimal 0,5. http://www.coladaweb.com/matematica/ndecimais.htm_20/01/2009
Desenvolver o pensamento aritmético. Usar adequadamente o cancelamento na multiplicação de frações, para obtenção de um resultado simplificado.	Cancelamento na multiplicação de frações	Desafiar os alunos a resolverem expressões numéricas, utilizando diferentes escritas, possibilitando ou facilitando os cálculos para resolvê-las. Exemplos: a) $0{,}5 \times \frac{1}{5} = \frac{\cancel{5}}{10} \times \frac{1}{\cancel{5}} = \frac{1}{10}$. Sem o cancelamento, teríamos $\frac{5}{50}$ como resultado, dividindo ambos os termos por 5 para simplificá-la, teríamos como resultado $\frac{1}{10}$. Discutir com os alunos uma forma de simplificar o resultado antes mesmo de efetuar a multiplicação. Discutir outras possibilidades de simplificação ou outras escritas, considerando cada caso, conforme os que seguem: b) $\frac{1}{10} + \frac{1}{100} = \frac{10}{100} + \frac{1}{100} = \frac{11}{100} = 0{,}11$
Transformar uma fração decimal em número decimal e vice-versa.	Transformação de fração decimal em número decimal e vice-versa	
Representar em forma de fração dados expressos na forma de porcentagem.	Representação de porcentagem na forma de fração e vice-versa	

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		c) $\frac{2}{8} + 0{,}25 = \frac{1}{4} + \frac{25}{100} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0{,}5$ d) $50\% + \frac{1}{2} = \frac{50}{100} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{2}{2} = 1 = 100\%$ e) $\frac{1}{3} \times \frac{5}{5} = \frac{1}{3} \times 1 = \frac{1}{3}$ f) $\frac{9}{25} - \frac{3}{5} = \frac{9}{25} - \frac{15}{25} = \frac{-6}{25}$ g) $0{,}01 \times 100 + \frac{4}{4} = \frac{1}{1\cancel{00}} \times 1\cancel{00} + 1 = 1 + 1 = 2$ Outra sugestão de atividade envolvendo diferentes representações para mesmas quantidades. Se o retângulo abaixo representa a fração $\frac{4}{5}$, desenhe logo abaixo retângulos que representem $\frac{4}{10}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{8}{10}$, 90% e 75%. $\frac{4}{5}$  $\frac{4}{10}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{8}{10}$ 90% 75%
Analisar uma situação-problema e optar pela forma de escrita de um número que auxilie na resolução dessa situação.	Diferentes formas de representar uma mesma quantidade	Observar as relações que apareceram. Por exemplo: 75% é equivalente a $\frac{3}{4}$ e $\frac{4}{5}$ é equivalente a 80% e a $\frac{8}{10}$. Sem utilizar a representação, fazer o cálculo mentalmente, sabendo que $\frac{2}{5}$ de um número é 12, responder quanto é $\frac{3}{5}$ desse número, e $\frac{1}{6}$? e 10%? e 5%? e 95%? Discutir com os alunos situações em que determinadas formas de escrita dos números são mais utilizadas que outras. Por exemplo: Em uma receita, usa-se $\frac{1}{2}$ copo de leite e não 50% do copo de leite. Ao receber um desconto numa loja, é mais fácil a vendedora dizer que o desconto é de 10% sobre o valor do produto, do que $\frac{1}{10}$ ou 0,1. É importante trabalhar com as interpretações múltiplas dos números, para que, no momento que necessitarem, os alunos

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		possam fazer uma escolha adequada dependendo da sua aplicabilidade. Atividade retirada de *TP1 - Matemática na alimentação e nos impostos* Fubdescola/DIPRO/FNDE/MEC – Brasília, 2005.
Reconhecer que em certas divisões inexatas o quociente é um número com uma infinidade de casas decimais, das quais um grupo delas se repete periodicamente. Reconhecer quando uma fração qualquer tem a possibilidade de gerar uma dízima periódica, a partir da divisão do seu numerador pelo seu denominador. Denominar de geratriz a fração que gera uma dízima periódica. Identificar a geratriz correspondente a uma dízima periódica. Identificar o período de uma dízima periódica.	Dízima periódica Cálculo da geratriz de uma dízima periódica Cálculo de diferentes geratrizes de uma dízima periódica	Desafiar os alunos a encontrar diferentes formas de representar $\frac{1}{3}$. Analisar coletivamente as respostas dadas e retomar a ideia de fração como divisão, solicitando que os alunos encontrem o quociente entre 1 e 3. Questionar: O que vocês perceberam em relação a essa divisão? Provavelmente os alunos dirão que a divisão é inexata e que o seu quociente é um número formado por infinitos algarismos que se repetem periodicamente. Explorar o resultado 0,3333, identificando o número que se repete, denominando-o de período. Fazendo o caminho inverso, como poderemos, a partir de 0,3333, encontrar a fração que deu origem à essa dízima? $0{,}333... = x$, sendo x a geratriz $3{,}333... = 10\,x$ (multiplicando ambos os termos por 10) $3{,}333 - 0{,}333 = 10x - x$ $\frac{3}{9} = x \longrightarrow \frac{1}{3} = x$ É importante que os alunos percebam que determinados tipos de números, apesar de terem infinitos algarismos que se repetem, poderão ainda ser escritos em forma de fração. O cálculo da geratriz é uma oportunidade de enfatizar o significado da igualdade (para posteriormente retomá-la nas equações) e da letra x que está nesse momento tomando a característica de uma incógnita. Retomar o conjunto dos números racionais apresentando os números escritos na forma de infinitos algarismos que se repetem periodicamente como números que pertencem a esse conjunto. Enfatizar mais uma vez que determinadas quantidades poderão ser escritas de várias maneiras e que cabe ao aluno decidir qual a mais adequada para resolver uma situação-problema. Será possível representar o número 0,313131 em forma de fração? Analisar as respostas dos alunos cooperativamente e explorar o que segue: $0{,}313131 = ?$ Representando por x esse número decimal, temos $0{,}313131 = x$. Nesse caso, o x é algo que se deseja descobrir e assume o papel de incógnita. Multiplicando por 100 ambos os lados da igualdade, enfatizando que, ao fazer esse procedimento, não se altera o equilíbrio da igualdade (equações). $31{,}313131 - 0{,}313131 = 100x - x$, subtraindo-se 0,313131 de ambos os lados da igualdade, temos:

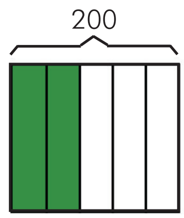
Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		$31 = 99x$, isolando, temos: $x = \frac{31}{99}$. Encontrando assim a fração que dá origem à dízima periódica. Denominar de *geratriz* a fração que dá origem a uma dízima periódica. Propor que os alunos comparem o período da dízima periódica com o numerador da fração e o número de algarismos do período com o número de noves do denominador da fração, deduzindo uma forma de obter a geratriz de uma dízima periódica simples. Explorar outras dízimas periódicas simples, encontrando a geratriz e usando a calculadora para verificar se a geratriz encontrada corresponde à dízima corretamente. Denominar de geratriz a fração que dá origem a uma dízima periódica.
Identificar um número racional como todo o número escrito na forma $\frac{a}{b}$, com a e b pertencentes ao conjunto dos números inteiros, com o $b \neq 0$. Usar adequadamente o símbolo que representa o conjunto dos números racionais (Q). Criar problemas, resolvê-los e discutir as respostas encontradas. Verificar a validade de propriedades e regras para operar com números inteiros e frações, nas operações com números racionais.	Números que podem ser representados na forma de fração Conjunto dos números racionais	Nas atividades anteriores, foram trabalhados diferentes tipos de números. Enfatizar que todos eles podem ser escritos na forma de fração. Como, por exemplo: $0{,}25 = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$ $\quad -\frac{1}{2} = -0{,}5$ $1 = \frac{2}{2}$ *ou* $\frac{3}{3}$ *ou* $\frac{4}{4}$ *etc* $\quad 0{,}333... = \frac{1}{3}$ A partir do observado, definir conjunto dos números racionais como sendo o conjunto de todos os números que podem ser escritos na forma $\frac{a}{b}$, com a e b pertencentes ao conjunto dos números inteiros, com o $b \neq 0$, salientando que nenhum número pode ser dividido por zero. O conjunto dos números racionais é representado pela letra Q, que é a primeira letra da palavra quociente. Além de variar situações-problema, solicitar que os alunos criem seus próprios problemas e os resolvam, para, posteriormente, trocá-los com seus colegas e discutirem as respostas encontradas. Explorar "charadas" e problemas matemáticos que envolvam contextos interessantes e números racionais. Como sugestão ler atividades nos PCNs terceiro e quarto ciclos na seção operações, para enriquecer o trabalho. Retomar a reta numerada e operações com números racionais, fazendo paralelo com regras e propriedades dos números inteiros e fracionários. Nesse momento, os alunos poderão questionar a respeito dos números com infinitos algarismos na parte decimal e que não possuem parte periódica, como, por exemplo, 3,16227.... É importante, então, que seja esclarecido que esses números realmente não pertencem ao conjunto de números racionais, mas sim a um outro conjunto que lhes será apresentado posteriormente.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Representar diferentes números racionais na reta numerada.	Reta numerada	Retomar as operações com números racionais. Os números racionais assumem diferentes significados nos diversos contextos: relação parte/todo, divisão e razão. A relação parte/todo supõe que o aluno seja capaz de identificar a unidade que representa o todo. Como, por exemplo: $25\% \rightarrow \frac{25}{100} \rightarrow$ todo é 100%
Adicionar e subtrair frações com mesmo denominador. Adicionar e subtrair frações com denominadores diferentes, utilizando a equivalência de frações. Resolver situações-problema, identificando o número de elementos que corresponde à fração que representa uma das partes em que o todo foi dividido.	Adição e subtração de frações (retomada)	Retomar a ideia de adição e de subtração de frações, enfatizando que, para resolver essas operações, é necessário que os inteiros estejam divididos do mesmo modo, consequentemente, obtendo partes do mesmo tamanho, podendo, então, serem adicionadas (frações equivalentes) e o resultado expresso por uma fração. Ex.: $\frac{1}{8}+\frac{3}{4}=\frac{1}{8}+\frac{6}{8}=\frac{7}{8}$ Explorar situações-problema, desafiando os alunos na busca de estratégias para resolvê-las. Uma das estratégias é explorar a equivalência de frações. Entende-se que adições e subtrações de frações com denominadores diferentes (heterogêneas) só podem ser realizadas após a substituição dessas por outras frações equivalentes que tenham os mesmos denominadores. Ao determinar a classe de equivalência das frações que são termos dessas operações, o aluno pode selecionar aquelas que possuem os mesmos denominadores. Exemplo: $\frac{1}{2}+\frac{2}{3}$ $\left(\frac{1}{2}\right)=\left\{\frac{1}{2},\frac{2}{4},\frac{3}{6},\frac{4}{8},\dots\right\}$ $\frac{1}{2}+\frac{2}{3}=\frac{3}{6}+\frac{4}{6}=\frac{7}{6}=1\frac{1}{6}$ $\left(\frac{2}{3}\right)=\left\{\frac{2}{3},\frac{4}{6},\frac{6}{9},\dots\right\}$ É muito mais significativo encontrar frações equivalentes para adicioná-las e subtraí-las, do que fazer mecanicamente o procedimento do mmc e aquele tradicional "divide pelo debaixo e multiplica pelo de cima". O mmc e o mdc deverão ser amplamente explorados na resolução de situações-problema, como foi abordado nas sugestões de 5ª série. Situações-problema envolvendo equivalência de frações: a) Dos 200 passageiros de um avião, $\frac{2}{5}$ são brasileiros.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem

Quantos são os passageiros brasileiros?

Questionar: O que queremos determinar? Como fazê-lo?



$$\frac{1}{5} \rightarrow 200 \div 5 = 40$$

$$\frac{2}{5} \rightarrow 2 \times 40 = 80$$

Orientar os alunos a fazerem um esquema, representando a situação-problema.

b) Dos 240 passageiros que ocupam o avião, $\frac{1}{3}$ são americanos, $\frac{2}{5}$ são brasileiros e o restante, europeus. Quantos europeus viajavam no avião? (SAERS/2007)

Questionar: Quais as frações que representam a quantidade de americanos? E de europeus? Qual a fração que representa a quantidade total de estrangeiros no avião?

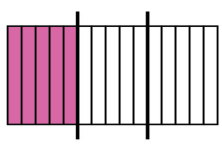
número de americanos + brasileiros + europeus = 240 passageiros

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{5} + ? = 240$$

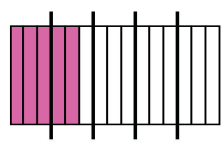
$$\times 5 \qquad \times 3$$

$$\underbrace{\frac{5}{15} + \frac{6}{15}}_{} + ? = 240$$

$$\frac{11}{15} + ? = 240$$



$\frac{1}{3} = \frac{5}{15}$



$\frac{2}{5} = \frac{6}{15}$

Lançar outros questionamentos: Qual a fração que representa o total de passageiros no avião? E a que representa o total de brasileiros no avião?

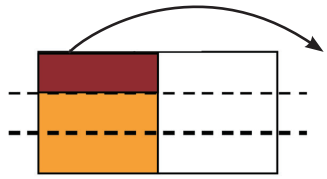
$$\frac{15}{15} - \frac{11}{15} = \frac{4}{15}$$

$$\frac{11}{15} + \frac{4}{15} = 240 \longrightarrow 1 \text{ inteiro}$$

$\frac{15}{15}$ ação completa do avião

$$\frac{1}{15} = 240 \div 15 = 16 \text{ passageiros}$$

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		E a fração $\frac{4}{15}$, a quantos passageiros corresponde? 4 x 16 = 64, logo 64 passageiros são brasileiros. Se $\frac{15}{15}$ corresponde a 240 passageiros, qual o número de passageiros que corresponde a $\frac{1}{15}$? c) Num avião, há 40 componentes da delegação de um time de futebol. Sabendo que a delegação ocupa $\frac{2}{7}$ dos lugares dos passageiros, quantos passageiros podem voar nesse avião? $\frac{2}{7} = 40$ passageiros $\frac{1}{7} = 40 \div 2 = 20$ passageiros $\frac{7}{7} = 20 \times 7 = 140$ passageiros (lotação completa do avião)
Reconhecer o significado dos termos de uma multiplicação de frações, quando se multiplica inteiro por fração, fração por inteiro, fração por fração.	Multiplicações de frações	Sugere-se que sejam aprofundados os conhecimentos relacionados às operações com frações, a partir dos conhecimentos já construídos nas séries anteriores. Explorar situações-problema associadas a cada caso de multiplicação de frações, interpretando-as. a) A mãe de Pedro preparou vários sanduíches e repartiu-os ao meio, guardando-os no refrigerador, para o lanche da tarde. Pedro comeu uma dessas metades na hora do lanche e se deliciou. Logo em seguida, comeu uma e mais uma dessas metades. Quantas metades de sanduíche Pedro comeu? Pedro comeu mais do que dois sanduíches inteiros ou menos do que dois? Representação:  $3 \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$ b) Pedro ganhou três barras de chocolate de mesmo tamanho e sabores diferentes, antes de sair para uma longa viagem. Ao longo do percurso, comeu uma metade de cada barra. Qual a quantidade de chocolate que Pedro comeu nessa viagem? Representação:  $\frac{1}{2}$ *de* $3 = \frac{1}{2} \times 3 = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$ c) A mãe de Pedro preparou um saboroso suco de frutas.

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
Como Pedro não estava com muita sede, sua mãe serviu-lhe apenas metade de um copo com esse suco. Pedro tomou apenas um terço dessa metade. Qual a fração que expressa a quantidade de suco que Pedro tomou?

$\frac{1}{3}$ de $\frac{1}{2}$
$\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$
</td></tr>
<tr><td>
Interpretar orientações dadas através de um roteiro.

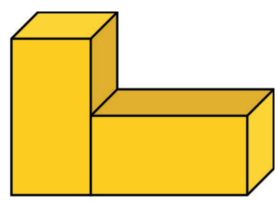
Valorizar o trabalho coletivo, colaborando com o grupo na construção de diferentes polígonos.

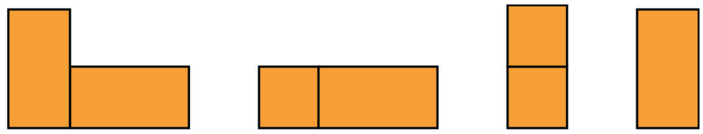
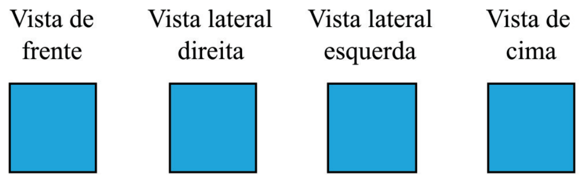
Identificar semelhanças e diferenças entre diferentes polígonos.

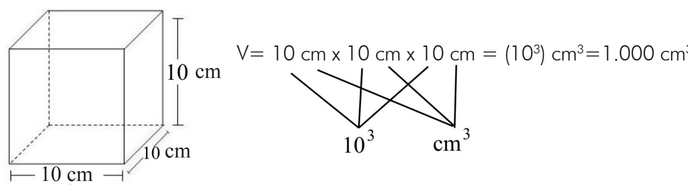
Construir um vocabulário geométrico.

Organizar informações num quadro.
</td><td>
Soma dos ângulos internos de um polígono

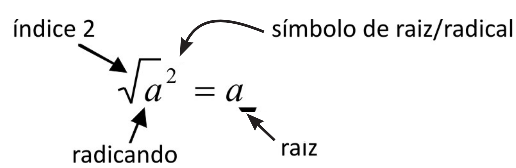
Sequências e padrões
</td><td>
Organizar os alunos em grupos. Para cada grupo, entregar uma certa quantidade de canudinhos plásticos. Cada grupo receberá uma orientação diferenciada conforme o que segue abaixo:
Grupo A: a) Construir com 4 canudinhos do mesmo comprimento todas as figuras diferentes possíveis.
b) Usando canudinhos de tamanhos diferentes, obter outras figuras com quatro lados.
Grupo B: Usando cinco canudinhos, construir figuras de 5 lados, com canudinhos de mesmo tamanho e de tamanhos diferentes.
Grupo C: Usando seis canudinhos, construir figuras de 6 lados, com canudinhos de mesmo tamanho e de tamanhos diferentes.
Depois de descobertas as diferentes figuras, solicitar que os alunos as colem numa folha de papel pardo, para que possam comparar com as construções realizadas pelos colegas.
Denominar cada figura obtida, explorando conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto: polígonos com quatro lados: quadriláteros; com cinco lados: pentágonos; com seis lados: hexágonos.
Nas figuras coladas no papel, com o uso de hidrocor ou lápis de cor, traçar dentro delas o maior número de triângulos.
Organizar coletivamente uma tabela, conforme a sugestão abaixo.
<table>
<tr><th>Polígono</th><th>Número de tabelas</th><th>Número de triângulos obtidos</th><th>Soma dos ângulos internos</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Observação: Os alunos já trabalharam com a soma dos ângulos internos de um triângulo que é 180°. Explorar esse conhecimento, até que estejam em condições de generalizar a fórmula que permite determinar a soma dos ângulos internos de um polígono qualquer.
</td></tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Perceber padrões em uma sequência e generalizar.	Generalizações – fórmula para o cálculo da soma dos ângulos internos de um polígono qualquer e do a_i de um polígono regular, sendo a_i um ângulo interno qualquer desse polígono	$4 \; lados \to 2\times180° \quad 4-2$ $5 \; lados \to 3\times180° \quad 5-2$ $6 \; lados \to 4\times180° \quad 6-2$ $\vdots$ $n \; lados \to (n-2)\times180°$ A soma da medida dos ângulos internos (Si) de um polígonos de n lados é igual a $(n-2).180°$ $S_i = (n-2)\cdot 180°$ Enfatizar que a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono qualquer dependerá do número de lados desse polígono. Perguntar aos alunos: Se o polígono for regular, é possível com essa fórmula calcular quantos graus mede um dos seus ângulos internos? Ao provocar a discussão, pretende-se que os alunos cheguem à seguinte generalização: $a_i = \dfrac{S_i}{n} = \dfrac{(n-2)180°}{n}$ Sendo n o número de lados e de vértices do polígono.
Visualizar figuras tridimensionais reconhecendo as suas vistas. Trocar ideias com o seu grupo de trabalho, respeitando diferentes posicionamentos. Relacionar a representação geométrica das faces do sólido com suas vistas.	Representação de figuras geométricas espaciais no plano, considerando diferentes vistas Figuras tridimensionais e suas vistas Transformação de figuras tridimensionais em figuras planas	Colocar sobre uma mesa, na parte central da sala, com os alunos ao redor, duas caixas em forma de paralelepípedo (ex.: caixa de sapato), uma encostada na outra, conforme figura abaixo.  Solicitar que os alunos observem essas caixas e as desenhem num papel quadriculado, exatamente como as estão enxergando. No grande grupo, explorar os vários desenhos surgidos. Cada um verá uma imagem diferente, pois o que é frontal para um, poderá ser lateral para o outro. Isso acontece, porque as duas caixas são objetos tridimensionais e existem diferentes formas de vê-las, dependendo da posição do observador. Discutir com os alunos o significado da expressão “ponto de vista”, salientando que o que parece “certo” para um “poderá parecer errado para outro”. Desenhar a figura acima em uma malha quadriculada e solicitar que os alunos desenhem as diferentes vistas (de frente, de cima, lateral direita, lateral esquerda) da mesma.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Representar na malha quadriculada uma figura tridimensional a partir de suas diferentes vistas. Identificar, ler e interpretar informações em um texto. Identificar e explorar propriedades comuns e diferentes entre um paralelepípedo e um cubo. Investigar e persistir na busca de soluções para situações-problema e valorizar o uso de estratégias de verificação e de controle de resultados. Reconhecer a matemática dentro de um contexto histórico. Utilizar diferentes unidades de medida para calcular o volume do paralelepípedo. Calcular o volume de paralelepípedos e cubos.	As embalagens de ontem e de hoje Semelhanças e diferenças entre o cubo e o paralelepípedo História da Matemática: Platão Cálculo de volume de sólidos geométricos Volume e capacidade de sólidos geométricos	 Apresentar as vistas de uma figura, desafiando os alunos a descobrirem de que figura espacial são essas vistas e solicitar que a desenhem usando uma malha quadriculada.  **Observação:** A figura a ser descoberta pelos alunos é um cubo. Após essa atividade, sugere-se solicitar que os alunos utilizem os cadernos de 7ª e 8ª, e realizem a atividade 2: A riqueza das informações contidas nas embalagens, para dar continuidade ao trabalho. **Observação:** Ao lado, estão relacionadas as habilidades, as competências, os conteúdos e os conceitos estruturantes previstos para serem desenvolvidos com a exploração destas atividades.

Habilidades/ Competências	**Conteúdos/Conceitos Estruturantes**	**Situações de Aprendizagem**
Relacionar a medida de volume com a medida de capacidade.		
Construir uma árvore de possibilidades a partir de uma situação apresentada. Utilizar o princípio fundamental da contagem na resolução de situações-problema.	Potenciação com expoente positivo Princípio fundamental da contagem ou princípio multiplicativo	Numa festa de São João, o ingresso dava direito ao consumo de um alimento doce, um salgado e um suco. Havia três tipos de doce: pé de moleque, rapadurinha de leite e pipoca doce; três tipos de salgado: churrasquinho, cachorro-quente e pizza; e três tipos de suco: de laranja, de uva e de pêssego. Solicitar que os alunos organizem todos os tipos possíveis de lanches que tenham um alimento doce, um salgado e um suco. Pode-se sugerir que eles usem um esquema de árvore que facilita a determinação dos diferentes lanches e, então, usem o princípio fundamental da contagem, também conhecido como princípio multiplicativo. Desafiar os alunos a descobrirem o número de opções possíveis, expressando-o em forma de multiplicação de fatores iguais, descobrindo a potência a ele correpondente. Outra forma de trabalhar a potenciação é associada à Geometria. Como, por exemplo: a partir da atividade do Caderno do Aluno de 7ª e 8ª séries, em que foi proposta a construção da caixa cúbica com 10 cm de aresta, explorar o conceito de potência no cálculo do volume do cubo.  Nessas duas atividades, os alunos terão oportunidade de retomar o cálculo de uma potência com base e expoente positivos.
Determinar um padrão de regularidade em uma sequência numérica para encontrar outros termos da mesma.	Sequências numéricas e potências Potenciação com expoente negativo, um ou zero	Solicitar que os alunos completem a sequência seguinte, a partir de um padrão observado. a) $27, 9, 3, 1, \frac{1}{3}$, ___, ___ Após completá-la, desafiar os alunos a escreverem a mesma sequência, representando seus elementos em forma de potências de mesma base. Exemplo: $27,\ 9,\ 3,\ 1,\ \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \frac{1}{27}$ $\downarrow\ \downarrow\ \downarrow\ \downarrow\ \downarrow\ \downarrow\ \downarrow$ $3^3, 3^2, 3^1, 3^0, 3^{-1}, 3^{-2}, 3^{-3}$ Explorar outras sequências cujos termos possam ser

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Escrever cada termo da sequência em forma de potência. Identificar propriedades das potências, de expoente zero, um ou um número negativo.		expressos na forma de potências com expoentes negativos. Propor desafios para que os alunos relacionem cada termo com a potência a ele correspondente, de modo a concluir que: a) Toda potência de expoente um é igual à própria base: $3^1=3$. Generalizando $a^1 = a$. b) Toda potência de expoente zero é igual a um: $3^0 = 1$ Generalizando $a^0 = 1$, com $a \neq 0$. c) Toda potência de expoente negativo é igual a uma fração cujo numerador é igual a 1 e o denominador é a própria potência dada com expoente positivo: $3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$ Generalizando $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, com $n \in Z$ e $n < 0$. Solicitar que os alunos registrem o que aprenderam.
Identificar uma potência de base 10 e expoente negativo e escrevê-la na forma de fração decimal e de número decimal.		Propor que os alunos completem a sequência seguinte a partir de um padrão observado. a) 1.000, 100, 10, 1, ___, ___, ___ Após completarem a sequência, desafiá-los a escrever seus elementos em forma de potência de base 10. Exemplo: 10^3, 10^2, 10^1, 10^0, 10^{-1}, 10^{-2} A seguir, propor aos alunos que escrevam a mesma sequência, substituindo os seus termos representados em forma de fração decimal pelo número decimal correspondente, alinhando os elementos correspondentes das três sequências.
	Sequências numéricas de potências de base 10	1.000, 100, 10, 1, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$ 10^3, $10,^2$, 10^1, 10^0, 10^{-1}, 10^{-2} 1.000; 100; 10; 1; 10,01
	Potências de base 10	Desafiar os alunos a observarem e compararem as três sequências, encaminhando-os para que estabeleçam as seguintes relações: $10^{-1} = \frac{1}{10} = 0{,}1$ $\qquad 10^{-2} = \frac{1}{100} = 0{,}01$ Solicitar que os alunos estendam estas relações para 10^{-3}, 10^{-4}, ... Apresentar a seguinte situação-problema: A área de um quadrado é 9 m². Qual a medida de seu lado?

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Reconhecer que a medida do lado de um quadrado corresponde à raiz quadrada da área desse quadrado e que a medida da aresta do cubo corresponde à raiz cúbica do volume desse cubo. Reconhecer que a radiciação é a operação inversa da potenciação.	Raiz quadrada e raiz cúbica Radiciação - operação inversa da potenciação	Os alunos já conhecem a fórmula da área do quadrado $A = l \times l$. Desafiá-los a descobrir qual o número que multiplicado por ele mesmo resulta 9. $9\ m^2 = l \times l$, logo a medida do lado desse quadrado é 3 m, pois $3\ m \times 3\ m = 9\ m^2$ 3^2 $\downarrow$ $9\ m^2$ Essa operação inversa da potenciação é chamada radiciação e a indicamos assim: $\sqrt{9\ m^2} = 3\,m$. Generalizando:  Lembrar que todas as operações têm a sua inversa. Retomando o Caderno do Aluno, explorar a atividade referente ao cálculo do volume do cubo.
Associar diferentes escritas a uma mesma quantidade. Desenvolver a mobilidade de pensamento e estabelecer relações.	Diferentes formas de escrever números que representam uma mesma quantidade	Os alunos já tiveram a oportunidade de escrever os números de diferentes maneiras. É importante retomar algumas delas para favorecer a flexibilidade de pensamento. Esta habilidade será muito utilizada nas operações com potências e na compreensão de suas propriedades. Ex.: $4\% = \frac{4}{100} = 0{,}04 = 4 \times 10^{-2}$ $\downarrow$ $\frac{2}{50} = \frac{\cancel{2}}{\cancel{2} \times 25} = \frac{1}{25}$
Adicionar potências de mesma base e de bases diferentes, compreendendo o processo utilizado.	Adição e subtração de potências	Apresentar as seguintes adições e subtrações com potências (umas com bases iguais e expoentes diferentes, outras com bases diferentes e expoentes iguais). Ex.1: $3^3 + 5^3$ Ex.2: $4^3 + 4^2$ Ex.3: $3^5 + 5^5$ Ex.4: $5^3 + 5^7$ Solicitar que os alunos descubram o resultado das mesmas e questioná-los quanto à existência de uma regra prática para adicionar ou subtrair potências com bases ou expoentes iguais. Promover uma discussão, em grande grupo,

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
	Multiplicação e divisão de potências	em relação a isso, de modo que percebam que na adição e subtração de potências é necessário encontrar primeiro o valor de cada um dos termos para poder encontrar o resultado, mesmo que as bases ou os expoentes sejam os mesmos. Ex.: $4^3 + 4^2 = \underbrace{4\times4\times4}_{64} + \underbrace{4\times4}_{16} = 80$
Multiplicar e dividir potências de mesma base.	Multiplicação de potência de mesma base e de bases diferentes	Da mesma forma que na adição e subtração acima, explorar a multiplicação de potências com bases diferentes, com bases iguais, com os mesmos expoentes e com bases e expoentes diferentes e desafiá-los a descobrirem a existência de formas práticas de resolvê-las.
Observar regularidades e reconhecer que, para multiplicar potências de mesma base, basta manter a base e adicionar os expoentes.		Explorar várias possibilidades de operações com potências de modo que o aluno perceba que a multiplicação e a divisão de potências de mesma base podem ser resolvidas de forma simplificada, bastando manter a base e adicionar ou subtrair os expoentes e que na multiplicação e na divisão de potências de mesmos expoentes basta manter os expoentes multiplicando ou dividindo as bases.
Observar regularidades e reconhecer que, para dividir potências de mesma base, basta manter a base e subtrair os expoentes.		Assim, tem-se os seguintes exemplos: Multiplicação de potências de mesma base: $2^3 \times 2^2 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$, fatorando o número 32 temos 2^5. $2^3 \times 2^2 \rightarrow 8\times4=32$ $2^3 \times 2^2 \rightarrow \underbrace{2\times2\times2}\times\underbrace{2\times2} = 2^5$ logo $2^3\times2^2 = 2^{3+2} = 2^5$ $= 32$ Como o expoente do resultado corresponde à soma dos expoetes dos fatores e que a base se mantém a mesma, para multiplicar potências de mesma base conserva-se a base e somam-se os expoentes.
	Divisão de potências de mesma base	Divisão de potências de mesma base Explorar vários exemplos, utilizando o mesmo raciocínio de modo que o alunos percebam que, para encontrar o resultado, basta manter a base e subtrair os expoentes. $7^3 \div 7^2 = \dfrac{\cancel{7} \times \cancel{7} \times 7}{\cancel{7} \times \cancel{7}} = 7^1$ $7^3 \div 7^2 = 7^{3-2} = 7^1 = 7$ Como o expoente do resultado corresponde ao resto da subtração dos expoentes do dividendo e do divisor e a base se mantém a mesma, para dividir potências de mesma base conserva-se a base e subtraem-se os expoentes.
	Multiplicação de potências de mesmo expoente e bases diferentes	Multiplicação de potências de mesmo expoente $5^3 \times 4^3 = (5\times4)^3 = 20^3$ Basta multiplicar as bases e manter o expoente.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Observar regularidades e reconhecer que, para calcular o valor de uma potência de base fracionária, basta elevar o numerador e o denominador dessa fração ao expoente em que esta foi elevada.	Potência com base fracionária Potência de potência	Divisão de potências de mesmos expoentes $6^2 \div 3^2 = (6\times 6)\div(3\times 3) = 36 \div 9 = 4 \rightarrow (6\div 3)^2 = 2^2$ Basta dividir as bases e manter o expoente. Se as potências indicadas não tiverem nem as mesmas bases, nem os mesmos expoentes, opera-se com os números após calculadas as potências. Ex: $2^3 + 3^2 = 8 + 9 = 17$; $2^3 \times 3^2 = 8 \times 9 = 72$ Solicitar que os alunos observem a base da potência abaixo e descubram o resultado: Ex.: $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ ou $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1^3}{2^3} = \frac{1}{8}$ Analisar as respostas dos alunos de modo q descobrirem que, para elevar uma fração a um certo expoente, basta elevar o numerador e o denominador a esse expoente. Explorar outros exemplos, incluindo bases e resultados na forma mista. $\left(1\frac{1}{4}\right)^3 = \left(\frac{5}{4}\right)^3 = \frac{5^3}{4^3} = \frac{125}{64} = 1\frac{61}{64}$ Potência de potência Na potência em que a base é outra potência, levar o aluno a analisar o significado de uma base ser outra potência, observando que o conceito de potência permanece o mesmo. Não é necessário decorar uma regra, (multiplicam-se os expoentes), se o conceito de potência estiver claro. Esse desenvolvimento evita a repetição mecânica e pouco significativa para o aluno. $(7^3)^2 = 7^3 \times 7^3 = 7^{3+3} = 7^6$
Calcular o valor de potências em que a base é outra potência.	Expressões algébricas	Atividade prática Material: canudinhos de refrigerante, de três cores e três tamanhos diferentes: pequeno, médio e grande. Canudo grande é vermelho e o seu comprimento será representado por a. Canudo médio é verde e o seu comprimento será representado por b. Canudo pequeno é azul e o seu comprimento será representado por c. 1 saquinho contendo 3 fichas, uma de cada cor: azul, vermelho e verde. 1 saquinho com 6 fichas numeradas de 1 a 6. Ficha de registro das rodadas, conforme modelo a seguir.

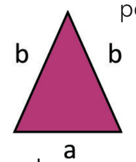
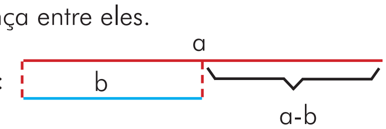
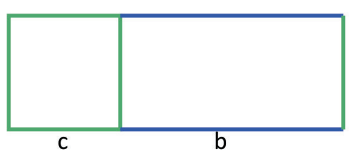
<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Discurtir as dúvidas, supor que a solução dos outros pode fazer sentido; incorporar soluções alternativas, ampliando a construção dos conceitos.

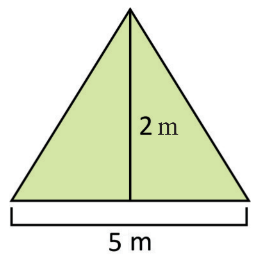
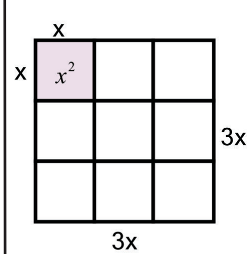
Registrar dados obtidos e organizá-los em um quadro.

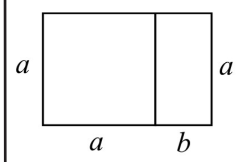
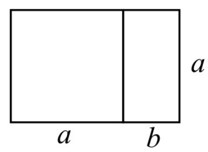
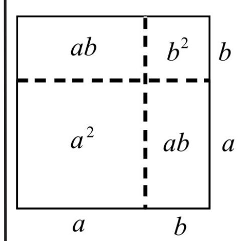
Realizar uma tarefa seguindo um roteiro, participando das descobertas do grupo.</td>
<td>Classificação de expressões algébricas em: monômios, binômios e trinômios</td>
<td>Propor aos alunos, organizados em grupos de 4 ou 5 elementos, a realização da atividade.
Cada aluno, na sua vez, sorteia uma ficha que indica a cor e outra que indica a quantidade.
Ao sortear a cor e o número, o aluno retira da mesa os canudos adequadamente.
Ex.: cor → azul, número de peças → 3
O aluno retira da mesa 3 canudos azuis.
Após a retirada dos canudos, que deverão estar no centro da mesa, os alunos deverão fazer o registro na tabela, conforme modelo abaixo.
Ficha de registro
<table>
<tr><th>Participante do jogo</th><th>Representação das peças por desenho</th><th>Letra que representa cada peça</th><th>Expressão que representa o total de peças</th><th>Expressão mais simples que representa o total</th></tr>
<tr><td>Paulo</td><td></td><td>a</td><td>a+a+a</td><td>3a</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
O grupo deve realizar tantas rodadas quantas forem necessárias para que cada aluno retire fichas pelo menos duas vezes.

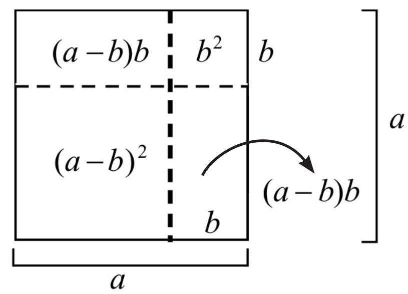
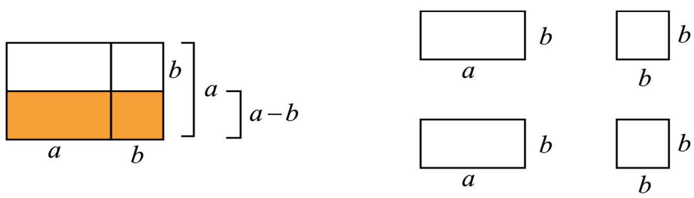
Variação da atividade (1)
Cada aluno sorteia duas fichas de cores diferentes e para cada uma delas, uma ficha com um número, retirando os canudos conforme a cor e o número sorteados da mesa. Fazer o registro da rodada na ficha de registros, respeitando o número e o tipo de peças sorteadas.

Variação da atividade (2)
Cada aluno sorteia 3 fichas de cores diferentes (uma a uma) e, para cada uma delas, sorteia uma ficha com um número.
Como no caso anterior, os alunos devem fazer o registro da rodada na ficha de registros.
Promover a comparação dos resultados obtidos nas três tabelas identificando semelhanças e diferenças.
Caracterizar e denominar as expressões algébricas de monômios, binômios ou trinômios, conforme o número de termos em cada uma delas.
Desafiar os alunos a encontrarem o valor numérico de cada rodada, atribuindo valor diferente para as três cores de canudos.
Aproveitar a tarefa e utilizar valores para a, b, c fracionários, decimais, positivos, negativos, etc.</td>
</tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Classificar expressões algébricas em monômios, binômios e trinômios, estabelecendo a diferença entre elas. Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica. Representar, através de uma expressão algébrica, o perímetro de uma figura.	Expressões algébricas e perímetros Adição de monômios	Outra maneira de trabalhar com expressões algébricas: Explorar os diferentes tipos de triângulos, associando expressões algébricas ao seu perímetro. Solicitar que os alunos construam um triângulo isósceles, indiquem a medida de seus lados por *a* e *b* e determinem a expressão algébrica que representa o seu perímetro. Os lados com a mesma medida deverão ser representados por *b* e o lado com medida diferente por a. Ex.: perímetro: a + 2b  Atribuir valores positivos (medida) para *a* e *b* e desafiar os alunos a calcularem o valor numérico do perímetro desse triângulo. Salientar que a utilização de letras no cálculo algébrico é diferente das letras utilizadas na resolução de equações (letra como incógnita) diferentes das letras utilizadas para expressar relações (grandezas) e ainda diferente das letras utilizadas nas generalizações de padrões aritméticos. Ao expressar o perímetro por a + 2b, as letras *a* e *b* são utilizados como símbolos abstratos que poderão ser associados as outras expressões. Utilizar a mesma proposta de trabalho (representação, perímetro e valor numérico) para triângulos equiláteros e escalenos.
Representar geométrica e algebricamente adição e subtração de monômios.	Subtração de monômios	Subtração Utilizando um canudo vermelho (a) e um azul (b), desafiar os alunos a representarem geométrica e algebricamente a diferença entre eles. Ex.:  (a – b) representa o que falta em b para completar a. Desafiar os alunos a representarem geometricamente 2a – 3b. Criar outras situações envolvendo a exploração de representação geométrica de polinômios.
Compreender a noção de medida de superfície por meio da composição e decomposição de figuras.	Propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição e fator comum em evidência	Desafiar os alunos a escreverem, através de uma expressão algébrica, a soma das áreas das figuras geométricas abaixo.  $c^2 + bc$ ou $(c+b)\cdot c$ $c\cdot(c+b) = c^2 + bc$

Habilidades/ Competências	**Conteúdos/Conceitos Estruturantes**	**Situações de Aprendizagem**
Associar propriedades das potências para encontrar o produto de dois ou mais monômios.	Área de figuras planas compostas	Analisar com os alunos a figura anterior e discutir com eles uma outra forma de expressar a mesma área. Aproveitar para explorar a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição e à colocação de um fator comum em evidência. Um dos casos de fatoração (fator comum) em evidência está sendo trabalhado dentro de um contexto geométrico e não de forma isolada como "casos de fatoração".
Aplicar a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição para encontrar área de figuras geométricas.	Multiplicação de monômios	Solicitar que os alunos criem outros desenhos envolvendo figuras geométricas, onde seja possível expressar os seus perímetros e suas áreas tanto algébrica como geometricamente. Utilizar o cálculo da área do triângulo como estratégia para explorar multiplicação de monômios. 
Colocar em evidência o fator comum em uma expressão algébrica.	Divisão de monômios	Retomar a fórmula de calcular a área do triângulo, substituindo na mesma a base por 5 m e a altura por 2 m. $Área = \frac{base \times altura}{2} \Rightarrow A = \frac{\cancel{2}\ m \times 5\ m}{\cancel{2}} = 5\ m^2$
Associar propriedades das potências para encontrar o quociente de dois ou mais monômios.		Na multiplicação e divisão de monômios, associar as propriedades das potências. Explorar a divisão de monômios através da divisão de potências de mesma base: Ex.: $n^4 \div n^3 = \frac{\cancel{n} \times \cancel{n} \times \cancel{n} \times n}{\cancel{n} \times \cancel{n} \times \cancel{n}} = n$
Calcular a área de figuras planas pela composição a partir de figuras com áreas conhecidas.	Área de figuras planas e potenciação, envolvendo expressões algébricas	Explorar a área do quadrado de lado 3x pelo ladrilhamento ou pela multiplicação de seus lados. Desafiar os alunos a fazerem o ladrilhamento do quadrado para encontrarem a sua área. Área do ladrilho = $x \cdot x = x^2$ Área do quadrado = $9x^2$ ou Área multiplicando os lados do quadrado $A = 3x \cdot 3x = 9x^2$ 9 x^2 $A = 9x^2$ Lado do quadradinho: x Área de cada quadradinho: x^2 Área de figura representada na malha: $9x^2$

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica. Perceber que, além de buscar a solução para uma situação proposta, deve cooperar para resolvê-la e chegar a um consenso.	Valor numérico de uma expressão algébrica	Supor que o lado do quadradinho seja igual a 1,5 cm e solicitar que os alunos encontrem o valor numérico dessa área. Área $=9x^2$, substituindo x por 1,5 cm temos área $9.(1.5)^2=9.2,25 = 20,25$ $A = 20,25\ cm^2$ Apresentar as figuras abaixo e desafiar os alunos a encontrarem a área correspondente às dessas figuras juntas. Prestar atenção às estratégias utilizadas pelos alunos, discuti-las cooperativamente de modo a perceberem que existe mais de uma forma de calculá-la.  1ª possibilidade: $Área = (a \cdot a) + (a \cdot b) = a^2 + ab$  2ª possibilidade: $Área = (a + b) \cdot a = a^2 + ab$
Representar geometricamente a figura correspondente a um quadrado cujo lado corresponde a (a + b). Encontrar a expressão algébrica correspondente ao quadrado de um binômio. Agrupar monômios semelhantes. Deduzir que o quadrado da soma de (a + b) é igual ao quadrado de a mais o dobro de a.b mais o quadrado de b.	Produtos notáveis	Apresentar a figura abaixo e solicitar que os alunos encontrem a sua área, decompondo a figura em função da expressão da medida de seus lados.  $(a+b)\cdot(a+b) = a\cdot a + a\cdot b + b\cdot a + b\cdot b$ $= a^2 + a\cdot b + a\cdot b + b^2$ $= a^2 + 2ab + b^2$ $A = (a+b)^2$ $A = (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ Solicitar que os alunos representem geometricamente um quadrado de lado a. Do lado desse quadrado, subtrair um valor b. Pintar a região correspondente a $(a - b)^2$ e encontrar a expressão que representa a área dessa região.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Expressar algébrica e geometricamente o quadrado da diferença entre dois monômios a e b. Deduzir que o quadrado da diferença entre dois monômios é igual ao quadrado do primeiro, menos o dobro do primeiro pelo segundo mais o quadro do segundo. Representar geometricamente a área correspondente ao produto de (a + b) por (a – b). Deduzir que o produto de $(a - b)$ por $(a + b)$ é igual ao quadrado de a menos o quadrado de b.	Quadrado da soma Quadrado da diferença Produto da diferença e da soma de dois binômios	 $(a-b)^2 = a^2 - [b \cdot a + b^2 + (a-b)b] =$ $= a^2 - [b(a-b) + b(a-b) + b^2]$ $= a^2 - [ab - b^2 + ab - \cancel{b^2} + \cancel{b^2}]$ $= a^2 - [2ab - b^2]$ $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ Solicitar que os alunos montem um retângulo usando as peças exemplificadas abaixo e identifiquem a região retangular cuja área é expressa por $(a - b) \cdot (a + b)$.  Propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição, cancelamento de termos opostos. $(a-b)\cdot(a+b) = a(a+b) - (ab + b^2)$ $= a^2 + \cancel{ab} - \cancel{ab} - b^2$ $= a^2 - b^2$ A área da região retangular $(a - b) \cdot (a + b)$ é $a^2 - b^2$
Identificar grandezas diretamente proporcionais. Identificar razão como a relação entre duas grandezas, escritas na forma de fração.	Grandezas proporcionais	Situação 1  Perguntar aos alunos o que Lúcia quis dizer quando usou a expressão "bolo dobrado".

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Denominar os termos de uma razão.

Construir o conceito de proporção como igualdade entre duas razões.

Empregar corretamente o nome dos termos de uma proporção.

Aplicar em situações-problema a propriedade fundamental das proporções.

Descobrir um termo desconhecido numa proporção.

Traduzir informações contidas em tabelas ou quadros em linguagem algébrica para encontrar um valor desconhecido.</td>
<td>Razão

Proporção

Termos da proporção

Propriedade fundamental das proporções

Termo desconhecido de uma proporção</td>
<td>
Desafiar os alunos a encontrarem uma fração de tal modo que o número de ovos esteja para o número de xícaras de farinha, considerando uma receita apenas.
Analisar as respostas dos alunos e, numa conversa com eles, explicar que essa fração expressa a ideia de razão e que a quantidade de ovos está para a quantidade de xícaras de farinha na razão de 2 para 3. Denominar os termos da razão por antecedente e consequente.
Questionar: No “bolo dobrado” a razão entre o número de ovos e a quantidade de xícaras de farinha mudou?
Propor a comparação dessas duas razões, contribuindo para que concluam que:
$$\frac{2}{3}=\frac{\overset{2}{\cancel{8}}}{\underset{3}{\cancel{12}}}\Rightarrow\frac{2}{3}=\frac{2}{3}$$
- a igualdade entre duas razões forma uma proporção;
- uma proporção também pode ser escrita dessa maneira: $2 : 3 = 8 : 12$, onde 2 e 12 são chamados de extremos, e 3 e 8, de meios.
- em uma proporção o produto dos meios é igual ao produto dos extremos.

Solicitar que, a partir das discussões, os alunos preencham a tabela abaixo, completando os espaços em branco:
<table>
<tr><th>Número de ovos</th><th>Número de xícaras</th><th>Razão</th><th>Leitura</th><th>Proporção</th><th>Leitura</th></tr>
<tr><td>2</td><td>3</td><td>$\frac{2}{3}$</td><td>dois para três</td><td>$\frac{2}{3}=\frac{4}{6}$</td><td>2 está para 3, assim como 4 está para 6</td></tr>
<tr><td>x</td><td>15</td><td>$\frac{2}{3}$</td><td></td><td>$\frac{2}{3}=\frac{x}{15}$</td><td></td></tr>
</table>

<u>*Situação 2:*</u>
Na embalagem de um preparado granulado para refresco diz que o conteúdo do envelope contendo 10 g deve ser dissolvido em 1 litro de água.

Solicitar que os alunos preencham a tabela baseados no que foi discutido anteriormente.
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Observar a variação entre grandezas, estabelecendo a relação existente entre elas e construir estratégias de solução para resolver situações que envolvam a proporcionalidade.

Utilizar o conceito de razão no cálculo de velocidade e densidade demográfica.

Identificar grandezas diretamente proporcionais.</td>
<td>Razões especiais

Velocidade x tempo

Número de habitantes x área

Grandezas diretamente proporcionais</td>
<td>
<table>
<tr><th>Litros de água</th><th>Conteúdo de 1 envelope</th><th>Razão</th><th>Proporção</th></tr>
<tr><td>1 litro</td><td>10g</td><td>$\frac{1 \text{ litro}}{10 \text{ gramas}}$</td><td></td></tr>
<tr><td>2 litros</td><td>30g</td><td>$\frac{1 \text{ litro}}{10 \text{ gramas}}$</td><td>$\frac{1}{10} = \frac{x}{30}$</td></tr>
<tr><td>$3\frac{1}{2}$ litros</td><td>x</td><td>$\frac{1 \text{ litro}}{10 \text{ gramas}}$</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>$\frac{1 \text{ litro}}{10 \text{ gramas}}$</td><td>$\frac{1}{10} = \frac{x}{1,5}$</td></tr>
</table>
<u>Situação 3:</u>
Em uma estrada, um automóvel pode andar a uma velocidade máxima de oitenta quilômetros por hora (indica-se: 80 km/h)
Isso significa que, mantendo essa velocidade, o automóvel percorrerá 160 km em 2 h, e assim por diante.
Completar o quadro a seguir:
<table>
<tr><th>Quilômetros percorridos</th><th>Tempo gasto (em h)</th><th>Razão</th><th>Velocidade média</th></tr>
<tr><td>80</td><td>1</td><td>$\frac{80}{1}$</td><td>$80 \frac{km}{h}$</td></tr>
<tr><td>160</td><td>2</td><td>$\frac{80}{1}$</td><td></td></tr>
<tr><td>x</td><td>$3\frac{1}{2}$</td><td>$\frac{80}{1}$</td><td></td></tr>
<tr><td>360</td><td>x</td><td>$\frac{80}{1}$</td><td></td></tr>
</table>


Geralmente, no entanto, o que se calcula é a velocidade média. O que isto significa?
Denomina-se velocidade média a razão entre a distância total percorrida pelo veículo e o tempo gasto por ele para percorrê-la.
<u>Situação 4</u>
Em uma cidade com 172 km^2, após o resultado do Censo, verificou-se que havia 516.000 habitantes.
Como é possível expressar a razão do número de habitantes para o número de km^2?
<u>Densidade demográfica</u> é a razão entre o número de habitantes de uma região e a área dessa região.
Nas situações anteriores, as grandezas eram todas diretamente proporcionais, isto é, aumentando uma das grandezas, a outra aumenta, ou, diminuindo uma das grandezas, a outra também diminui. Nesse caso, é possível aplicar a propriedade fundamental das proporções (o produto dos meios é igual ao produto dos extremos).
Mas nem sempre as grandezas são diretamente proporcionais.
Trabalhar diferentes situações em que as grandezas são diretamente proporcionais e depois grandezas inversamente proporcionais.
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
Ex..: voltando à situação 2
<table>
<tr><th>Litros de água</th><th>Conteúdo de 1 envelope</th><th>Razão</th><th>Proporção</th></tr>
<tr><td>x</td><td>30g</td><td>$\frac{1}{10}$</td><td>$\frac{1}{10} = \frac{x}{30}$</td></tr>
</table>
Analisar essa linha da tabela, discuti-la com os alunos, de tal modo que percebam que, aumentando o número de litros de água, aumentará a quantidade de preparado granulado para refresco. Nesse caso, as grandezas são diretamente proporcionais.
</td></tr>
<tr><td>Explorar a igualdade entre duas razões para encontrar o termo desconhecido numa proporção.</td><td>Quarta proporcional</td><td>
Calcular x através de igualdade entre duas razões: aumentando a água, deverá aumentar o preparo sólido para refresco.
Nessa situação, o termo desconhecido foi calculado através da igualdade entre duas razões, no caso:
$$\frac{1}{10} = \frac{x}{30} \Rightarrow \frac{1}{10} \underset{x3}{\overset{x3}{=}} \frac{3}{30} \Rightarrow x = 3$$
</td></tr>
<tr><td>Determinar o termo desconhecido numa proporção (quarta proporcional), aplicando a propriedade fundamental das proporções.</td><td>Regra de três</td><td>
Calcular x através da propriedade fundamental das proporções: produto dos meios é igual ao produto dos extremos.
$$\frac{1}{10} = \frac{x}{30} \Rightarrow 10x = 30 \Rightarrow x = \frac{3\cancel{0}}{1\cancel{0}} \Rightarrow x = 3$$
Informar aos alunos que o termo desconhecido numa proporção é chamado de quarta proporcional.
</td></tr>
<tr><td>Resolver situação - problema utilizando regra de três.</td><td></td><td>
Calcular x através de uma regra de três:
Na situação 2, identificar as grandezas:
litros   gramas
$1 \rightarrow 10$
$x \rightarrow 30$
Para 1 litro de água, é necessário 10 g de preparado granulado de suco. Se tivermos 30 g de preparado granulado, quantos litros de água serão necessários?
</td></tr>
<tr><td></td><td>Grandezas inversamente proporcionais</td><td>
$\frac{10}{30} = \frac{1}{x}$ $10x = 30$ $x = \frac{30}{10}$ $x = 3$ litros de água
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Identificar grandezas inversamente proporcionais.

Resolver situações-problema, envolvendo grandezas inversamente proporcionais.

Estabelecer a diferença entre uma grandeza diretamente proporcional e uma grandeza inversamente proporcional.</td>
<td>Estratégia para cálculo de termo desconhecido, envolvendo grandezas inversamente proporcionais</td>
<td>
Essa terceira forma é chamada de regra de três, porque são conhecidos os 3 valores para encontrar o quarto valor, considerado quarta proporcional.
Lançar a seguinte situação para o grupo de alunos:
A família de Pedro resolveu passar o fim de semana na praia. Quando estavam de saída, receberam uma visita inesperada. João veio de sua cidade para passar o fim de semana com Pedro, seu primo. Como não havia mais lugar no carro do pai de Pedro, João e Pedro resolveram ir para a praia de ônibus. O pai de Pedro levou os dois até a rodoviária. A tabela abaixo mostra o tempo que o carro e o ônibus levaram para percorrer o trajeto da rodoviária até a praia.
<table>
<tr><td>Ônibus</td><td>3h</td></tr>
<tr><td>Carro</td><td>2h</td></tr>
</table>
Questionar: Se a distância era a mesma, porque eles levaram tempos diferentes?
Se a velocidade média do ônibus era 60 km/h, em que velocidade o carro da família de Pedro se deslocou?
Estabelecer a relação entre as grandezas, tempo e velocidade, a partir dos dados do problema, organizando-os na tabela abaixo:
<table>
<tr><th></th><th>Tempo</th><th>Velocidade</th></tr>
<tr><td>Ônibus</td><td>3h</td><td>60</td></tr>
<tr><td>Carro</td><td>2h</td><td>c</td></tr>
</table>
Questionar:
a) Quem levou menos tempo para chegar na praia?
b) Por que isso aconteceu?
Discutir com os alunos de modo que percebam que, se o tempo diminuiu, é porque a velocidade aumentou, e concluam que essas grandezas são inversamente proporcionais.
c) Em que velocidade média andou o carro da família de Pedro?
Aproveitar os conhecimentos anteriores para que os alunos lembrem que a propriedade fundamental das proporções é aplicada quando as grandezas são diretamente proporcionais.
Estabelecer um paralelo entre as duas situações apresentadas e a representação das mesmas.
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th colspan="2">Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Resolver situações-problema envolvendo grandezas direta e inversamente proporcionais.</td>
<td></td>
<td>Na 1ª situação

Usa-se mais água e mais preparado sólido para preparar mais suco que tenha o mesmo sabor e a mesma concetração que o anterior.
Aumentando o preparado sólido, aumentou a água na mesma proporção.

$\begin{array}{ccc} \textit{litros} & & \textit{gramas} \\ 1 & \rightarrow & 10 \\ x & \rightarrow & 30 \end{array}$
Colocam-se as grandezas em uma proporção e aplica-se a propriedade fundamental das proporções para calcular o valor de x.
$\frac{10}{30} \quad \frac{1}{x}$
$10x = 30$
$x = \frac{30}{10} \rightarrow x = 3\ell$

Foi possível encontrar o valor de x pela propriedade fundamental das proporções, verificando-se que, aumentando o preparado granulado, aumentou a água na mesma proporção.</td>
<td>Na 2ª situação

Mais tempo, menos velocidade.
Menos tempo, mais velocidade.
$\begin{array}{ccc} \textit{tempo} & & \textit{velocidade} \\ 3h & \rightarrow & 60 \text{ km/h} \\ 2h & \rightarrow & x \end{array}$
É previsto que, diminuindo o tempo, aumente a velocidade média do veículo.
Colocam-se as grandezas em forma de proporção e aplica-se a propriedade fundamental das proporções.
$\frac{3}{2} = \frac{60}{x}$ $3x = 60 \times 2$
$3x = 120$
$x = 40 \text{ km/h}$
Analisar o resultado para observar, por esse cálculo, se realmente houve aumento de velocidade como era o previsto.
É impossível diminuir a velocidade e levar menos tempo, logo, há a necessidade de buscar outra igualdade, de modo que as razões sejam iguais.
A alternativa é inverter a razão onde não se encontra a variável. Realizando este procedimento e aplicando-se a propriedade fundamental das proporções para achar o valor de x, o que permite encontrar um valor maior conforme o previsto.

$\uparrow \frac{2}{3} = \frac{x}{60} \downarrow$ $2x = 180$
$\frac{3}{2} = \frac{x}{60}$ $x = \frac{180}{2}$
$x = 90 \text{ km/h}$</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>
Organizar dados em tabelas para posterior análise e resolução de problemas.
Resolver situações-problema que envolvam coleta, organização e representação de dados.
Desenvolver um vocabulário referente à Matemática Financeira.
Aplicar conhecimentos de porcentagem e de frações para resolver problemas.
Aplicar conceitos de regra de três e proporcionalidade para resolver problemas.
Utilizar a máquina de calcular, adequadamente.
Utilizar o cálculo mental para calcular 10% de um valor qualquer.
</td>
<td>
Orçamentos – ferramenta para a organização familiar
Coleta de dados
Vocabulário de Matemática Financeira
Uso da máquina de calcular
Porcentagem
Cálculo mental
Porcentagem e salário mínimo
</td>
<td>
Solicitar aos alunos que preencham uma planilha contendo os gastos mensais da sua família ou de uma família fictícia, contendo itens conforme o modelo abaixo com o total de gastos em um mês.
<table>
<tr><th>Gastos Mensais R$</th><th>R$</th><th>Percentual</th></tr>
<tr><td>Aluguel</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Educação</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Transporte</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Saúde</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Vestuário</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Recreação</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Alimentação</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Outros</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Total de gastos</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Renda mensal</td><td></td><td>100%</td></tr>
</table>
Solicitar aos alunos que procurem em livros, dicionários ou perguntem para algumas pessoas o significado das palavras: orçamento – prestação – créditos – débitos – empréstimos – juros – finanças – saldo negativo no banco – economia – consumo-poupança.
Propor análise da planilha organizada pelos alunos, fazendo um levantamento de dados para verificar quais os maiores gastos familiares.
Solicitar que os alunos, considerando a renda familiar contida na sua planilha, façam o cálculo de quantos por cento desta renda corresponde aos gastos com aluguel, com alimentação, com vestuário, etc.
Sempre que possível, fazer as relações entre a fração e a porcentagem, como, por exemplo:
$\frac{1}{2} = 50\%$, $\frac{1}{4} = 25\%$, $\frac{1}{5} = 20\%$, $\frac{1}{3}$ em torno de 33%, $\frac{3}{4} = 75\%$
Fazer relação entre regra de três e o cálculo percentual para cada item. Exemplo: Sendo a renda familiar de R$ 2.000,00, o gasto de R$ 350,00 com o aluguel corresponde a quantos por cento da renda familiar?
$$\begin{array}{ccc} \$ & & \% \\ 2.000 & \rightarrow & 100 \\ 350 & \rightarrow & x \end{array} \qquad \begin{array}{l} 2.000\,x = 35.000 \\ x = \dfrac{35.000}{2.000} \\ x = 17{,}5\% \end{array}$$
Informar aos alunos que é possível fazer o cálculo de porcentagem mais rapidamente, utilizando a calculadora, dando as orientações seguintes:
Ligar a calculadora, apertar o botão ON/CE, observar o zero no visor. Digitar 350, apertar na tecla ÷ digitar 2.000,
</td>
</tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Relacionar conhecimento matemático com situações do dia a dia. Identificar impostos contidos nos preços dos produtos descritos nas notas fiscais. Usar letras para generalizar procedimentos de cálculos.	Notas fiscais e impostos Modalidades de pagamento: à vista ou a prazo em "suaves prestações"	apertar na tecla %. Interpretar o que fizeram na calculadora $\boxed{350} \div \boxed{2.000} \times 100$ Solicitar que os alunos calculem, utilizando a calculadora, 12%, 17,5% de um salário de R$ 2.500,00 e outras situações similares. Estimular o cálculo mental para percentuais de 10%, 20%, 25%, 50%. A partir do aumento do salário mínimo de R$ 415,00 para R$ 465,00, vigente a partir de fevereiro de 2009, qual foi a porcentagem do aumento? R$ 465,00 - R$ 415,00 = R$ 50,00 → aumento em valor absoluto R$ 50,00 ÷ R$ 415,00 x 100 = 0,12 x 100 = 12% Quantos por cento R$ 50,00 representa de R$ 415,00? Trazer várias cópias de notas fiscais (notas de produtos industrializados e de serviços), para que os alunos possam examiná-las, em grupos, levantando dados nelas contidos. Os alunos deverão identificar vários dados dessas notas fiscais, como, por exemplo, pesquisar o significado das siglas ICMS, IPI (se houver). Verificar o valor pago pela mercadoria e calcular a porcentagem correspondente aos descontos que constam na nota. Calcular o percentual dos descontos do valor do ICMS e IPI, se houver (IPI só incide em produtos industrializados). Solicitar recortes de jornal, propagandas, encartes de supermercados, contendo produtos com preços, descontos ou valor de prestações das mercadorias. Separar os grupos por mercadorias para facilitar a discussão. Possibilitar o relato das conclusões dos grupos. Solicitar que justifiquem suas conclusões. Pagar a prazo é mais vantajoso que pagar à vista? Se pagar à vista com desconto, calcular em porcentagem e em valor absoluto esse desconto. Comparar o "pagar à vista" com o valor final da mercadoria em "suaves prestações". Calcular a diferença de valor a prazo e à vista e calcular quantos por cento foi acrescido no valor a prazo. Existe vantagem em pagar uma mercadoria à vista? Como, por exemplo:  5 prestações iguais À vista desconto de: 5% Preço à vista: ________ Cada prestação: R$ ________ Preço a prazo: R$ 200,00 Utilizar diferentes anúncios para elaborar situações-problema, envolvendo porcentagem, cálculo de prestações, à vista ou a prazo, utilizando a calculadora ou não. O exemplo a seguir mostra uma situação em que o aluno perceberá as vantagens do uso de letras (como variáveis) para

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Desenvolver a linguagem oral e escrita em situação de aprendizagem. Reconhecer e utilizar a linguagem algébrica para expressar relações entre grandezas e modelar situações-problema.		generalizar um procedimento, bem como reconhecerá a letra ora funcionando como variável, ora como incógnita. Propor uma discussão a respeito da frase a seguir retirada de uma reportagem: "O dono de um grande estabelecimento concluiu que o preço de uma determinada linha de produtos deveria ser vendida a varejo com um valor majorado em 40% sobre o de custo, para que a margem de lucro fosse significativa." Após discussões, solicitar que os alunos anotem os cálculos em uma tabela do tipo:

Produto	**p**: preço de (R$)	**v**: preço de venda a varejo (R$)
I	2,80	2,80 + 2,80 X 0,4 = 3,92
II	5,00	5,00 + 5,00 X 0,4 = 7,00
III	8,25	8,25 + 8,25 X 0,4 = 11,55
IV	9,45	9,45 + 9,45 X 0,4 = 13,23
V	10,00	2 X 7,00 = 14,00
	...	...
	P	P + P X 0,4

O aluno poderá descrever oralmente os procedimentos, e, em seguida, empregar a noção de variável para indicar genericamente o preço de venda (V) dos produtos em função do preço de custo (P): $V = p + p \text{ x } 0,4$

Para esse exemplo, poderão ser propostas questões do tipo: "Qual é o preço de custo de uma mercadoria que tem o preço de venda igual a R$ 11,20?". É interessante solicitar aos alunos que façam inicialmente estimativas e, depois, procurem estabelecer procedimentos (inclusive por meio da calculadora) que possibilitem responder a situações como essa. Para isso, não é necessário que eles já conheçam as técnicas de resolução de equações do primeiro grau, mas que percebam o novo significado da letra P, agora uma incógnita: $p + p \text{ x } 0,4 = \text{R\$ } 11,20$.

A situação-problema citada poderá favorecer o desenvolvimento de um trabalho que visa a simplificação de expressões algébricas. Para tanto, os alunos devem se apropriar de algumas convenções da notação algébrica, como: escrever as constantes antes das variáveis e eliminar o sinal de multiplicação. Desse modo, poderão escrever $p + 0,4p$ em vez de $p + p \text{ x}0,4$. Para simplificar a expressão $p + 0,4p$, eles se defrontarão com a propriedade distributiva: $p + 0,4p = (1 + 0,4)p = 1,4p$. Assim, o aluno resolve mais facilmente a equação $1,4p = 11,20$, descobrindo qual é o número que multiplicado por 1,4 resulta R$ 11,20.

Propor outras situações-problema semelhantes, ampliando o grau de complexidade, como, por exemplo: "O dono da mesma loja decidiu, em algumas mercadorias, dar um desconto de 10% sobre o preço a varejo para quem comprar no atacado e elaborou uma tabela com o preço de custo, o preço no varejo e o do atacado para cada um dos produtos".

Lembrar que, para vendas a varejo, as mercadorias têm um

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
valor majorado de 40% sobre o preço de custo.
<table>
<tr><th>Produto</th><th>p: preço de custo (R$)</th><th>v: preço no varejo (R$)</th><th>a: preço no atacado (R$)</th></tr>
<tr><td>I</td><td>5,80</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>II</td><td>7,10</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>III</td><td>9,45</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>IV</td><td>12,95</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>V</td><td>15,00</td><td></td><td></td></tr>
</table>
Solicitar aos alunos que façam a sequência de operações para obter os preços no varejo e no atacado e depois determinem a expressão algébrica que permite calcular o preço, no varejo e no atacado, em função do preço de custo.
Preço de custo: p
Preço no varejo com 40% de acréscimo sobre o preço de custo : $V = 1{,}4p$
Desconto de 10% sobre o preço no varejo:
10% de $1{,}4p = 0{,}14\%$.
Preço no atacado com o desconto:
$a = 1{,}4p - 0{,}14p = (1{,}4\text{-}0{,}14)P = 1{,}26p$
Assim, é fácil perceber que é mais prático obter-se uma expressão algébrica simplificada para determinar o preço de cada produto no atacado, pois multiplicar o preço de custo pelo fator 1,26 é menos trabalhoso que fazer toda a sequência de operações para cada valor da tabela. Verifica-se também que a taxa de lucro do preço no atacado em relação ao preço de custo é de 26%, e não 30%, como se poderia supor.
No exemplo discutido, pode-se explorar a noção de variável e de incógnita. Além disso, seu contexto possibilita que os alunos pesquisem e ampliem seus conhecimentos sobre matemática comercial e financeira: taxas, juros, descontos, fatores de conversão, impostos, etc. Esse trabalho propicia conexões com os temas transversais Trabalho e Consumo e Ética.
Atividade retirada dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)
Terceiro e Quarto ciclos do Ensino Fundamental – Matemática-Brasília, 1998.
</td></tr>
<tr><td>
Analisar situações-problema, identificar dados, estabelecer relações e definir estratégias para solucioná-las.
Organizar dados de uma situação-problema em uma tabela.
</td><td>Um pouco de lógica</td><td>
Criar momentos especiais, em sala de aula, como, por exemplo: a hora do desafio, a hora do cálculo mental, explorando atividades lúdicas, que contribuam para o desenvolvimento do pensamento lógico dos alunos e os despertem para a necessidade de organização de dados para a busca de soluções adequadas. Exemplo: O ensaio.
André, Beatriz, Cláudia e Douglas desejam formar um conjunto de rock. André só pode comparecer aos ensaios às quartas, quintas e domingos.
Beatriz não pode ensaiar às segundas, quintas e sextas-feiras.
Cláudio só pode ensaiar às terças e aos domingos.
Douglas pode comparecer todos os dias, com exceção de segundas e quartas. Pergunta-se:
1. Em que dia todos podem se reunir?
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
2. Em que dia nenhum pode ensaiar?
3. Quais os que podem ensaiar às terças?
Orientar os alunos na construção de tabelas que os auxiliem na organização dos dados do referido problema, como por exemplo:
<table>
<tr><th></th><th>André</th><th>Beatriz</th><th>Cláudio</th><th>Douglas</th></tr>
<tr><td>S</td><td></td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>T</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Q</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Q</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td>S</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td>D</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table>
Desafiar os alunos a observarem a tabela, após construí-la, para encontrarem as respostas para as questões propostas e promover a análise das mesmas em grande grupo.
Utilizar esse tipo de tabela para ajudar os alunos na organização de seu tempo.
Observação: Cuidar para que esses momentos não aconteçam sempre no final da aula, para que os alunos não desvalorizem esse tipo de atividade, entendendo-o só como uma forma de ocupar um tempo que sobrou do período de aula.
</td></tr>
<tr><td>
Utilizar conhecimentos do cotidiano na construção de conceitos matemáticos.
Identificar o comprimento de uma circunferência.
Analisar dados registrados em tabelas, observar regularidades e chegar a generalizações.
</td><td>
Circunferência
Perímetro/comprimento da circunferência
Diâmetro e raio
</td><td>
Solicitar aos alunos que tragam para a sala de aula uma certa quantidade de cordão e tampas de latas ou de vidros que tenham o centro marcado.
Desafiar os alunos a medirem o contorno das tampas de latas trazidas, dando liberdade na escolha de estratégias próprias para fazê-lo. Discutir as estratégias utilizadas e a dificuldade de medir algo "redondo" com uma régua, por exemplo. Lembrar do cálculo do perímetro de polígonos e da possibilidade, nesse caso, de se usar a régua como instrumento de medida.
Sugerir a utilização do cordão para medir exatamente o contorno da tampa, caso essa alternativa não tenha surgido como uma das possibilidades apontadas pelos alunos. Explicar-lhes que esse contorno é o perímetro da tampa, que poderá ser associada à representação de uma circunferência.
Solicitar que meçam o comprimento desse cordão, utilizando a régua, e meçam, também, o segmento que vai de um ponto da borda da tampa a outro, passando pelo centro. Perguntar aos alunos se eles sabem o nome deste segmento. Caso os alunos não conheçam a palavra diâmetro e seu significado, introduzir essa expressão e defini-la.
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td>Identificar o diâmetro em uma circunferência.

Justificar o significado do π, utilizando como suporte de argumentação a relação entre o comprimento da circunferência e o seu diâmetro.

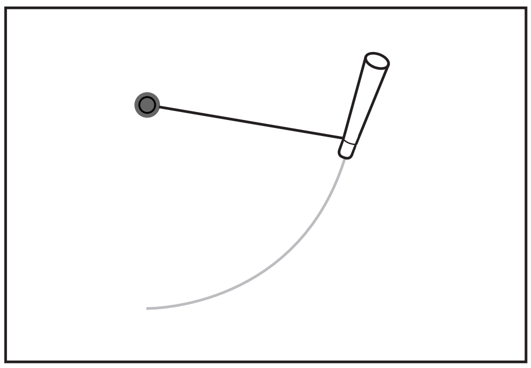
Perceber a Matemática dentro de um contexto histórico.</td><td>O número π

História da Matemática e o número π</td><td>Organizar no quadro de giz uma tabela com alguns dos resultados obtidos pelos alunos após terem medido o contorno das tampas.
<table><tr><th>Objeto</th><th>Medida do cordão</th><th>Medida do diâmetro da tampa</th><th>Quociente entre a medida do cordão e o diâmetro da tampa</th></tr><tr><td>Tampa</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>
Desafiar os alunos a identificarem a relação entre o diâmetro e o comprimento da circunferência. Provavelmente, os alunos, após analisarem a tabela, perceberão que o quociente calculado foi o mesmo em todos os casos, independentemente do tamanho da circunferência, um valor em torno de 3,141592... Introduzir o símbolo π para representar esse número.</td></tr>
<tr><td>Estabelecer a relação entre diâmetro e raio de uma circunferência.

Construir uma circunferência

Utilizar a fórmula do comprimento de uma circunferência, $C = 2\pi r$ ou $C = \pi d$ para calcular qualquer elemento desconhecido na mesma.</td><td>Construção de uma circunferência a partir da medida do seu raio

Diâmetro e raio de uma circunferência

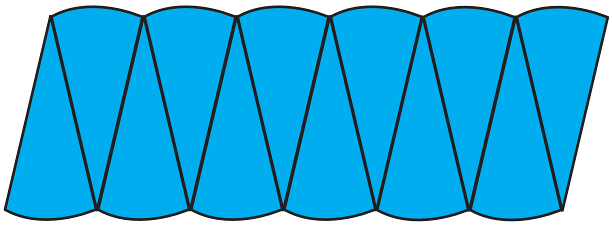
Relação entre comprimento, raio e diâmetro de uma circunferência</td><td>Propor uma atividade em que, mais uma vez, o cordão será utilizado, para construir uma circunferência da seguinte maneira: amarrar o cordão bem próximo à ponta de um lápis. Fixar a outra ponta sobre uma folha de papel com uma "tachinha". Movimentar o lápis que deve ficar sempre na posição vertical, mantendo o cordão esticado.

Após a realização desse traçado, questionar os alunos através das seguintes perguntas: Qual a medida do cordão de cada um, da "tachinha" até o lápis? Qual o nome desse segmento? Que nome recebe o ponto em que a tachinha foi fixada? Se aumentarmos ou diminuirmos a medida do cordão que vai da tachinha até o lápis, o que acontece com o comprimento da circunferência traçada? Qual a relação da medida do diâmetro com a medida do segmento que vai da tachinha até um ponto da circunferência?
A partir das respostas dos alunos, retomar o significado das expressões, circunferência, centro da circunferência, raio da circunferência, diâmetro da circunferência.
Desencader uma discussão com os alunos, levantando seus conhecimentos prévios, promovendo uma reflexão sobre</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td>Elaborar texto expressando ideias com clareza</td><td></td><td>
as relações: diâmetro é igual a 2 vezes o raio; comprimento da circunferência é igual a 2 vezes o valor de π vezes o raio simbolicamante representado por $C = 2\pi r$.
Construir com os alunos uma nova tabela, semelhante à anterior, usando a terminologia aprendida.
<table>
<tr><th>Objeto</th><th>Circunferência (C)</th><th>Diâmetro (d)</th><th>Raio (r)</th><th>$\pi \cong \frac{C}{d}$</th><th>$C = \pi d$</th><th>$C = 2\pi r$</th></tr>
<tr><td>Circunferência desenhada utilizando o cordão</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Solicitar que os alunos registrem o aprendido, envolvendo a definição de circunferência como o conjunto dos pontos do plano, equidistantes de C (centro) a uma distância r ($r > 0$). O ponto C é o centro da circunferência e a distância r é o raio.
Sugerir que os alunos ilustrem o registro com figuras que mostrem a utilização da circunferência pelo homem.
</td></tr>
<tr><td>Identificar um número irracional como um número com representação decimal infinita.

Compreender o desenvolvimento da Matemática como um processo histórico, relacionado às condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época.</td><td>Conjunto dos Números Irracionais

História da Matemática e os Números Irracionais</td><td>
Levantar ideias junto aos alunos sobre esse número (π) que surgiu da relação entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro.
Questionar os alunos através das perguntas:
Esse número 3,141592..., que corresponde ao valor de π e que muitos computadores calcularam com mais de um bilhão de casas decimais, é um número escrito na forma decimal?
Ele pode ser escrito na forma de fração? (Ser um número racional?)
É uma dízima periódica? (Representação decimal infinita?)
A partir das respostas dos alunos, encaminhar a exploração de um outro conjunto, chamado Conjunto dos Números Irracionais, do qual π é elemento.
Estabelecer uma conversa com os alunos de modo que compreendam que esse tipo de número, que não é inteiro, que não pode ser escrito na forma fracionária e tem uma representação decimal infinita não periódica, é chamado de número irracional e pertence ao conjunto I, dos Números Irracionais. Salientar que outros números serão acrescentados a esse conjunto ao longo do ano.

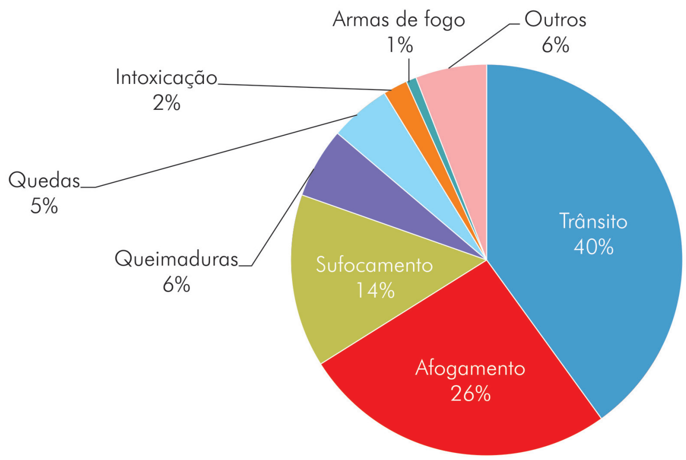
Os gregos e a magia do Pi
Foi descoberto, por volta de 400 a.C., que havia alguns números que não podiam ser encontrados pela divisão de dois números inteiros. Os matemáticos os chamaram de números irracionais. O número π é a 16ª letra do alfabeto grego e é a inicial da palavra grega periphereia que significa circunferência. É bem semelhante à palavra periferia com significado também semelhante. Um número irracional tem uma representação decimal infinita: suas casas decimais prolongam-se para sempre e não formam período. Pi, a relação entre o diâmetro e a circunferência, é um número irracional. Essa é a razão de ser representado por um símbolo, π; não podemos nunca expressar seu valor absoluto. π já foi calculado com mais de
</td></tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		um bilhão de casas decimais por um computador, embora provavelmente nunca precisaremos deste grau de precisão. $\pi = 3{,}14$ com duas casas decimais é suficiente para ser utilizado em cálculos aproximados. Adaptado de *Atividades e Jogos com Círculos*. Editora Scipione, São Paulo, 1998, p. 45.
Identificar círculo como uma região interior delimitada por uma circunferência. Diferenciar círculo de circunferência Identificar o diâmetro e o raio de um círculo	Círculo Diâmetro e raio do círculo	Propor que os alunos contornem a tampa de uma lata, sobre uma malha quadriculada, cujos quadradinhos tenham 0,5 cm de lado, marquem o seu centro e após recortem o desenho obtido. Salientar que o conjunto de pontos que ficam no interior da região delimitada por esse traçado, unidos aos pontos do próprio traçado, chama-se círculo. Promover um diálogo com os alunos, desafiando-os a estabelecerem a diferença entre círculo e circunferência. Solicitar que dobrem a figura recortada ao meio, obtendo duas partes congruentes, lembrando-lhes que essa linha de dobradura é um eixo de simetria, por ter determinado duas partes com o mesmo formato e mesmo tamanho, e, tanto para a circunferência como para o círculo, essa linha chama-se DIÂMETRO e passa pelo centro do círculo. Dobrar novamente a figura, de modo a obter duas outras partes congruentes, descobrindo a metade do diâmetro que é denominada RAIO do círculo. Solicitar aos alunos que façam uma estimativa da área desse círculo, considerando cada quadradinho do quadriculado com 0,25 cm² de área. Perguntar: Quantos quadradinhos são necessários, no mínimo, para cobrir o círculo? Qual a área aproximada desse círculo?
Utilizar materiais manipulativos para encontrar relações matemáticas. Deduzir a fórmula para o cálculo da área do círculo.	Construções geométricas	Solicitar que os alunos desenhem e recortem numa folha de ofício dois círculos com 9 cm de diâmetro. Propor que dobrem um dos círculos, dividindo-o em 16 partes com o mesmo formato e o mesmo tamanho. Inicialmente dobrar a figura ao meio e ir dobrando ao meio as figuras obtidas até completar 4 dobras, obtendo ao todo 16 partes. Recortar cada uma das partes obtidas e distribuí-las conforme figura abaixo, formando uma única figura geométrica.  *Projeto Radix – 8ª série* – Jackson e Elizabeth. Editora Scipione, 2005, p. 222.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Perceber a importância de conhecimentos anteriores como auxiliares na construção de novos conhecimentos.	Área do círculo	Questionar: Que figura geométrica plana lembra essa figura? (a figura está próxima de um paralelogramo) Qual é a base dessa figura? (aproximadamente a metade do comprimento da circunferência $\frac{2\pi r}{2}$ Qual é a altura? (aproximadamente o raio da circunferência).
Utilizar a fórmula para calcular a área de um círculo.	Fórmula da área do círculo	Calcular a área da figura formada, substituindo a base e altura por expressões em função de π . $A = b \times h \rightarrow A = \frac{2\pi r}{2} \cdot r \rightarrow A = \pi \cdot r \cdot r \rightarrow A = \pi r^2$ então a área do círculo é $A = \pi r^2$ Solicitar que os alunos apliquem a fórmula deduzida, calculem a área do círculo desenhado no quadriculado, e comparem o resultado obtido com o estimado, justificando os possíveis diferentes resultados.
Explorar situações da realidade para contextualizar o estudo de conceitos matemáticos.	Círculo e gráfico de setores	Explorar gráficos de setor, fazendo conexões com o estudo da área do círculo, com percentuais, com medida de ângulo e com aplicação de regra de três. Explorar o texto abaixo e promover a análise das informações contidas no gráfico de setores logo a seguir. Após a exploração do texto abaixo, discutir com os alunos os perigos de acidentes com crianças como algo que poderia ser evitado, se fossem tomadas algumas medidas preventivas. **Os perigos que rondam as crianças brasileiras** No mundo todo, 1 milhão de crianças morrem por ano em decorrência de acidentes, como batidas de automóvel e afogamentos. Para cada vítima fatal, há outras cinquenta que ficam com sequelas permanentes. No Brasil, a cada dia 380 crianças são hospitalizadas e outras dezesseis morrem por causa desses acidentes, o que coloca o país entre aqueles que apresentam quadro mais alarmante.
Ler e interpretar dados expressos em gráficos de setores.		

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td>Aplicar giro de volta completa ou de 360° para resolver situações-problema.</td><td>Porcentagem</td><td rowspan="4">

ACIDENTES QUE MAIS MATAM NO BRASIL



Fonte: Childhood Unintentional Injury Worldwide: Meeting the Challenge, da Safe Kids Worldwide.

Após a leitura do texto, solicitar que os alunos levantem alternativas de medidas preventivas que possam impedir ou diminuir acidentes trágicos envolvendo crianças e identifiquem, no gráfico de setores contido no texto, os três tipos de acidentes trágicos que mais atingem as crianças brasileiras.

Desafiar os alunos a refletirem sobre a relação existente entre o tamanho de cada região do círculo (setor) e todo círculo, descobrindo a porcentagem que representa essa relação.

Fazer uma estimativa da medida do ângulo central que corresponde aos acidentes de trânsito envolvendo crianças no Brasil.

Explorar o gráfico de setores junto aos alunos, a partir da análise que fizeram do mesmo, de modo a perceberem, por exemplo, que 40% representa a parte do "todo" correspondente a 100%, que o setor relacionado aos 40% corresponde a um ângulo que é parte de uma volta completa (360°), lançando as seguintes perguntas:

Em quantas partes o gráfico está dividido? Como chamamos cada parte? E esse tipo de gráfico?

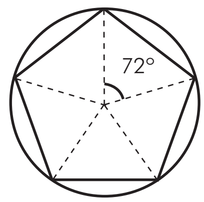
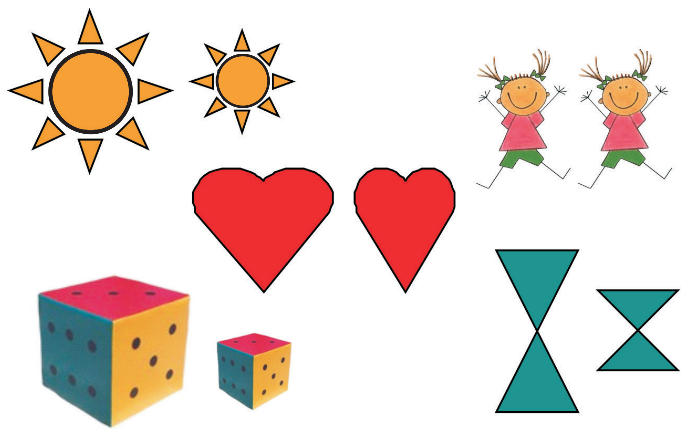
Qual o percentual que corresponde ao círculo todo? Quantos graus possui cada setor?

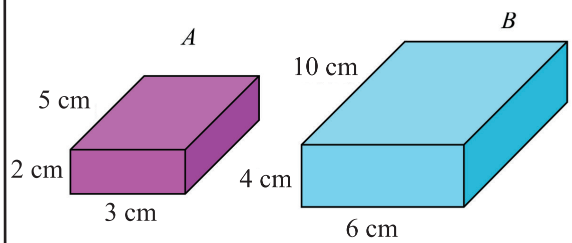
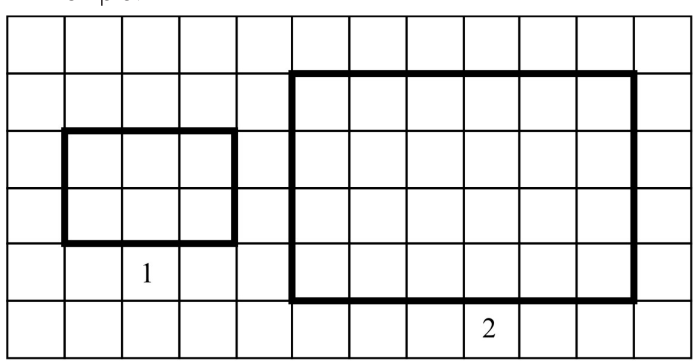
A partir das respostas dos alunos, desafiá-los a associar essas ideias e organizar uma regra de três. Nessa atividade, o que deve ser bem explorado são as relações entre grandezas para que os alunos cheguem à regra de três.

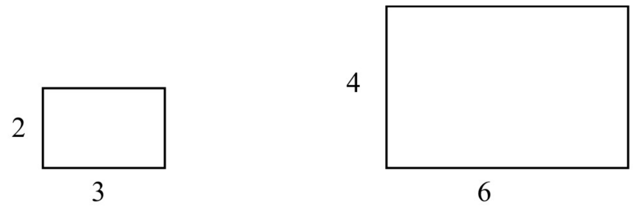
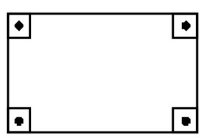
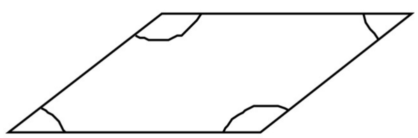
$$\begin{array}{ccc} \% & & \text{graus} \\ 100 & \text{———} & 360° \\ 40 & \text{———} & x \end{array}$$

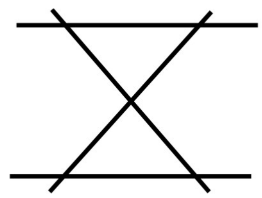
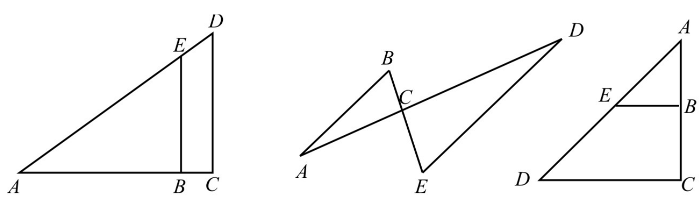
Na porcentagem, o "todo" corresponde a 100%.
Em graus, o "todo" corresponde a 360°.

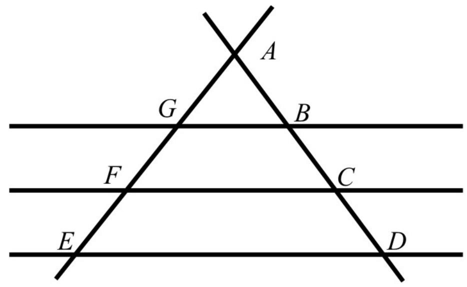
</td></tr>
<tr><td>Utilizar a regra de três para resolver situações-problema.</td><td>Regra de três</td></tr>
<tr><td>Utilizar o transferidor como instrumento para medir ângulo.</td><td>Uso do transferidor</td></tr>
<tr><td>Construir um pentágono inscrito em uma circunferência.</td><td></td></tr>
</table>

Habilidades/ Competências	**Conteúdos/Conceitos Estruturantes**	**Situações de Aprendizagem**
Construir polígonos regulares utilizando a divisão de uma circunferência.	Construções geométricas Construção de polígonos regulares inscritos em uma circunferência	$100x = 360 \text{ x } 40$ $100x = 14.400$ $x = \dfrac{14.400}{100} \rightarrow x = 144 \text{ graus}$ Solicitar que os alunos comparem o resultado obtido à estimativa realizada e ainda meçam o ângulo, utilizando o transferidor, confirmando ou não sua resposta. Analisar as respostas, coletivamente, com os alunos e desfiá-los a traçarem uma circunferência e a dividi-la em 5 partes iguais, marcando essas divisões com pontos. Analisar as estratégias usadas pelos alunos, em grande grupo, de modo a identificarem as adequadas. Depois, pedir que unam esses pontos marcados, usando segmentos de reta. Propor que denominem a figura desenhada, considerando seu número de lados.  $360 \div 5 = 72°$ Explorar a construção de outros polígonos regulares inscritos em círculos, como, por exemplo, um hexágono, um triângulo equilátero, um quadrado e um octógono regular, utilizando a divisão da circunferência.
Diferenciar figuras parecidas de figuras semelhantes. Perceber que o conceito de semelhança envolve a conservação da forma e a proporcionalidade de suas medidas.	Figuras parecidas Figuras semelhantes A semelhança na Matemática	Solicitar que os alunos observem um conjunto de objetos e identifiquem pares de figuras que consideram semelhantes, justificando as suas escolhas.  Levar para aula um conjunto de objetos, tendo o cuidado para que alguns deles sejam semelhantes. Solicitar que os alunos identifiquem aqueles que julgarem semelhantes, justificando suas escolhas. Analisar as respostas dos alunos, verificando se evidenciam o domínio do conceito matemático de semelhança

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Comparar os volumes de paralelepípedos, identificando a razão de proporcionalidade entre eles. Identificar a razão de semelhança existente entre figuras semelhantes. Comparar o volume de sólidos semelhantes, identificando a razão de proporcionalidade entre eles.	Semelhança e volume Semelhança e razão de proporcionalidade	entre figuras ou entre objetos, se mencionam conservação de forma e a proporcionalidade entre seus tamanhos. Caso os alunos confundam parecido com semelhante, explorar aquelas que são semelhantes, medindo os seus lados, verificando de forma coletiva a existência de proporcionalidade entre elas.  $\frac{4}{2}=\frac{6}{3}=\frac{10}{5}$ Desafiar os alunos a encontrarem a razão de proporcionalidade entre o volume do paralelepípedo A e do paralelepípedo B. Comparando os dois volumes, solicitar que verifiquem o que acontece com o volume de um paralelepípedo, quando for duplicada a medida de suas arestas. $V_A = 3\times 2\times 5 \Rightarrow V_A = 30cm^3$ $V_B = 6\times 4\times 10 \Rightarrow V_B = 240cm^3$ Incentivar os alunos a explorarem a ideia de que, quando as três dimensões do paralelepípedo forem duplicadas, o volume fica multiplicado por 8. Aproveitar para fazer conexões entre os conceitos de área e perímetro de figuras planas, volume de figuras tridimensionais, razão e proporção.
Comparar as áreas de figuras, identificando a razão de proporcionalidade entre elas. Reconhecer a variação da área e do perímetro de uma figura plana em função da variação do tamanho de seus lados.	Semelhança e área de figuras planas	Solicitar que os alunos desenhem num papel quadriculado um retângulo com as seguintes dimensões 2 por 3 u.a., sendo 1 u.a. o quadradinho do quadriculado. A partir do retângulo desenhado (1), considerando 2 o quociente de proporcionalidade, solicitar que os alunos desenhem outro retângulo (2). Exemplo:  Propor que calculem as áreas das duas figuras usando o quadrado da malha como medida de área (u.a.). Relacionar os lados e as áreas dos retângulos 1 e 2 e decobrir o que

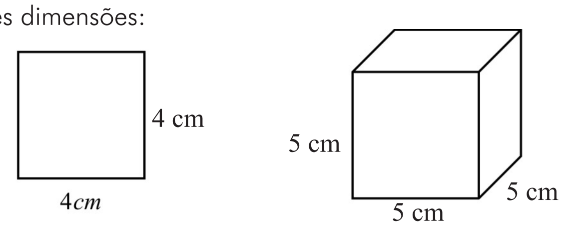
Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		acontece com a área de uma figura, quando duplicamos a medida de seus lados. Os alunos poderão chegar à conclusão de que a área ficou 4 vezes maior. Quando se duplica os lados de uma figura plana, a razão de proporcionalidade fica elevada ao quadrado. Questionar: E com o perímetro, o que acontece? Calcular os perímetros das figuras 1 e 2 e compará-los.
Comparar os perímetros de figuras, identificando a razão de proporcionalidade entre eles.	Semelhança e perímetro	 perímetro $= 2+3+2+3$ ou $2\,(2+3) = 10$ cm perímetro $= 4+6+4+6$ ou $2\,(4+6) = 20$ cm
Redigir resumo, sintetizando ideias principais sobre semelhança de figuras, com exemplos e comentários próprios.	Construção de resumo	Analisar cooperativamente as respostas dadas pelos alunos e solicitar que elaborem um texto, resumindo ideias relativas à semelhança e às alterações no perímetro, na área e no volume de figuras geométricas, em função do aumento ou diminuição de suas dimensões, considerando a razão de proporcionalidade. Aproveitar para explorar ampliação e redução de figuras quaisquer ou geométricas em malha quadriculada. Explorar a utilidade da aplicação do conceito de semelhança na construção de maquetes, plantas ou mapas, bem como a utilização de escalas (razão de proporcionalidade). Questionar: Duas figuras iguais são semelhantes? Em caso afirmativo, perguntar: Qual será então a razão de proporcionalidade entre suas dimensões?
Identificar se dois ou mais polígonos são semelhantes, observando critério de proporcionalidade de seus lados e de congruência de seus ângulos.	Polígonos semelhantes	Apresentar aos alunos, no quadro de giz, dois polígonos não semelhantes que tenham lados correspondentes proporcionais. Desafiá-los a analisarem essas figuras, verificando se são ou não semelhantes e a justificarem suas respostas. Questioná-los sobre a medida dos ângulos das figuras A e B, de modo que percebam que não são semelhantes por não terem ângulos correspondentes congruentes. figura A  figura B 
Identificar semelhanças	Triângulos semelhantes	

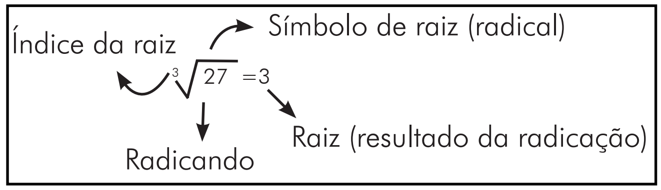
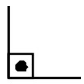
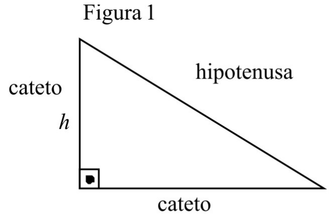
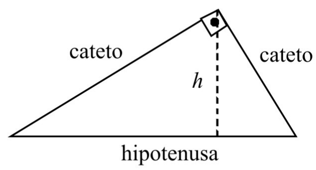
Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
entre triângulos, observando critério de proporcionalidade de seus lados ou de congruência de seus ângulos.	Retas paralelas cortadas por transversais e triângulos por elas formados	Promover uma discussão, de forma coletiva, favorecendo a construção de uma conclusão a respeito de polígonos semelhantes, solicitando que façam o registro dessa conclusão, exemplificando-a através de desenhos. Encaminhar a discussão de semelhança entre triângulos, fazendo o seguinte questionamento: Quando dois triângulos são semelhantes? Explorar diferentes tipos de triângulos, analisando a medida de seus lados e de seus ângulos, desenhando, recortando e sobrepondo esses triângulos. Os alunos deverão concluir que basta uma dessas condições, lados correspondentes proporcionais ou ângulos correspondentes congruentes, para satisfazer a condição de semelhança.
Realizar uma tarefa seguindo um roteiro.		<u>Atividade prática:</u> Disponibilizar um pacote de espetinhos de madeira. Solicitar que os alunos, em grupo, realizem a atividade conforme roteiro a seguir.
Construir figuras geométricas, utilizando material manipulativo.		Cada elemento do grupo deverá ter à sua disposição quatro espetinhos. Roteiro: • Sobre uma folha de ofício, construir o desenho abaixo, utilizando os espetinhos, obtendo dois triângulos.
Concluir que dois triângulos com ângulos opostos pelo vértice são semelhantes.		 • Com cuidado, contornar os triângulos, sem deslocá-los, para que fiquem bem desenhados na folha; • Retirar os espetinhos e recortar os triângulos desenhados; • Responder a pergunta a seguir, justificando a resposta: O que pode ser afirmado sobre esses dois triângulos?. • Fazer com os espetinhos, outra figura com formação semelhante à anterior, e verificar se os triângulos construídos permaneceram semelhantes. • Fazer outros triângulos com os espetinhos. O que pode se concluir sobre dois triângulos quando têm ângulos opostos pelo vértice?
Identificar triângulos semelhantes.		Desafiar os alunos a identificarem triângulos semelhantes nas figuras abaixo, utilizando os espetinhos, se necessário, para visualizar cada situação. Conforme o grau de dificuldade, usar exemplos mais simples e solicitar que recortem os triângulos para poderem sobrepô-los, facilitando a observação.
Utilizar regra de três para calcular lado de triângulos semelhantes.		

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
	Triângulos semelhantes, proporcionalidade e regra de três	Lembrar que dois triângulos são semelhantes quando possuem lados correspondentes com medidas proporcionais ou ângulos correspondentes congruentes. Nos exemplos anteriores, colocar as medidas nos lados das figuras, para que os alunos possam calcular a medida desconhecida de um dos seus lados, identificando a relação de proporcionalidade existente entre eles. Desafiá-los a aplicar a propriedade fundamental das proporções.
Aplicar a relação de proporcionalidade em retas paralelas cortadas por transversais.	Teorema de Tales	Analisar com os alunos a importância da aplicação da ideia de semelhança de triângulos na resolução de situações-problema do dia a dia. A mais comum é calcular altura de postes, casas, edifícios com base na medida de outro objeto conhecido e suas respectivas sombras. Aproveitar o trabalho com triângulos para introduzir o Teorema de Tales. Os alunos poderão construir, como na atividade anterior, uma figura, utilizando cinco espetinhos, de modo a ter três paralelas cortadas por duas transversais conforme figura abaixo. 
Identificar e interpretar, a partir de leitura de textos, diferentes registros do conhecimento matemático ao longo do tempo.	História da Matemática e o legado de Tales	Solicitar que os alunos identifiquem os triângulos semelhantes na figura. Após identificarem os triângulos AGB, AFC e AED como semelhantes, solicitar que escrevam as frações equivalentes e a igualdade entre essas frações (razões), formando a proporção. $\frac{AB}{AG} = \frac{AC}{AF} = \frac{AD}{AE}$ Construir coletivamente a importante relação atribuída a Tales de Mileto, em que num feixe de paralelas cortado por duas transversais, as medidas dos segmentos sobre as transversais que se correspondem são proporcionais.
Ler e interpretar diferentes tipos de textos com informações apresentadas em linguagem matemática.		Como curiosidade, explorar o texto sobre Tales de Mileto, proporcionando o conhecimento da história da Matemática e a importância de descobertas muito antigas que estão até hoje presentes no dia a dia. **O legado de Tales** Enquanto Pitágoras afirmou: *"tudo é número"*, Tales disse: "*conhece a ti mesmo*". O filósofo Aristóteles comentou uma vez: "Para Tales... a questão primordial não era o que sabemos, mas como o sabemos". Tales de Mileto, como era conhecido, foi um filósofo e

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Relatar dados contidos em um texto utilizando exemplos e comentários próprios. Saber discutir e comunicar descobertas e ideias matemáticas, demonstrando segurança nas suas argumentações e flexibilidade para alterá-las frente à coerência de argumentos dos colegas.		matemático que viveu de 624 a 528 a.C., aproximadamente. Teve a oportunidade de viajar mundo afora, onde a ciência estava bem desenvolvida. Por essas viagens, adquiriu conhecimentos de Astronomia e Matemática. Aprendeu Geometria no Egito e Astronomia na Babilônia. Não se sabe muito sobre a vida de Tales, mas certamente era considerado um homem extremamente inteligente, o "discípulo dos egípcios e caldeus". Ele foi considerado o primeiro matemático que criou e utilizou o raciocínio dedutivo da Geometria. Previu o eclipse solar, que ocorreu em 28 de maio de 585 a.C. Calculou a medida da altura de uma pirâmide do Egito. E ainda lhe são atribuídas outras descobertas, como: • Um círculo é dividido ao meio pelo diâmetro; • Os ângulos opostos pelo vértice são congruentes; • Dois ângulos de um triângulo isósceles têm as mesmas medidas; • Se dois triângulos possuem dois ângulos e um lado com as mesmas medidas, então eles são congruentes. *Matemática – 7ª série – Projeto Educação para o século XXI.* Lenir Morgado, Eliane Seyssel, Luis Fabio Simões - Editora Escala Educacional – SP. Discutir com os alunos o texto, destacando, em especial, o comentário de Aristóteles: "Para Tales... a questão primordial não é o que sabemos, mas como o sabemos". Questioná-los sobre o significado dessa afirmação. Analisar coletivamente cada significado atribuído à afirmação, chegando ao seu verdadeiro sentido. Aproveitar para avaliar a participação e o envolvimento dos alunos durante a atividade com material manipulativo e o posicionamento individual sobre o comentário de Aristóteles. Proporcionar uma discussão, em grupo, sobre as quatro afirmações que ainda são atribuídas a Tales e solicitar que os grupos apresentem aos colegas suas conclusões a respeito delas, ilustrando-as com exemplos. • Um círculo é dividido ao meio pelo diâmetro; • Os ângulos opostos pelo vértice são congruentes; • Dois dos ângulos de um triângulo isósceles têm as mesmas medidas; • Se dois triângulos possuem dois ângulos e um lado com as mesmas medidas, então eles são congruentes. Aproveitar para avaliar o comprometimento dos elementos do grupo com a tarefa e com a sua organização, apresentação, facilidade de comunicação, respeito à opinião dos outros, etc.
Expressar números considerados muito grandes ou muito pequenos na forma de notação científica.	Números muito grandes e números muito pequenos	Solicitar que os alunos encontrem em jornais, revistas, livros, etc. números muito grandes e números muito pequenos. A partir do material trazido por eles, explorar situações do dia-a-dia envolvendo números muito grandes ou muito pequenos. Tomar como referência a Via Láctea, que é uma galáxia em forma espiral com 100.000 anos-luz de comprimento, cujo interior é recheado por 200 bilhões de estrelas, além de nuvens de gás e poeira, para explorar a

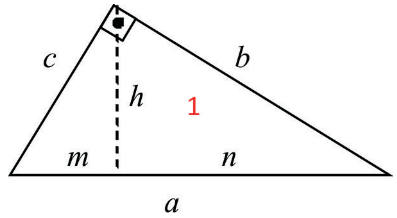
Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Explorar situações da realidade para justificar a existência de números muito pequenos ou muito grandes. Relacionar a representação de números muito grandes com a multiplicação de fatores, potências de 10 e expoentes positivos. Escrever números muito pequenos utilizando potências de 10 e expoentes negativos. Resolver problemas envolvendo números expressos em notação científica.	Potências de base 10 Notação científica	leitura e escrita de números muitos grandes. Solicitar que os alunos escrevam o número 200 bilhões, usando somente algarismos e, posteriormente, na forma de multiplicação de dois fatores, onde um deles seja uma potência de 10 com o maior expoente possível, de tal modo que o outro fator fique entre 1 e 10, podendo ser inclusive igual a 1. Explicar aos alunos que esse tipo de escrita é denominado notação científica. Ex.: $200.000.000.000 = 2 \times 10^{11}$ Salientar a necessidade da utilização da notação científica para escrever de forma abreviada números muito grandes ou números muito pequenos, usando potências de 10. Enfatizar, também, a aplicação de notação científica em outras ciências como na Física e na Química. Relatar aos alunos a célebre carta de Arquimedes para o Rei Gelão na qual o matemático demonstra que consegue escrever o número de grãos de areia necessário para encher a esfera que tem por centro o Sol e cujo raio é a distância entre o centro do Sol e o centro da Terra. A história comentada encontra-se no site: www.edc.fc.ul.pt/opombo/seminario/contadorareia/index.htm Pode-se dizer que essa foi a primeira tentativa de representar números muito grandes. Como exemplo de número muito pequeno, após a exploração do material trazido pelos alunos contendo, além de números grandes, números muito pequenos, tomar como referência células-tronco com as quais os cientistas pesquisam, na busca de tratamento para doenças, tendo que trabalhar com uma escala muito pequena, no caso, 10^{-5}m. Ex: $10^{-5}\text{m} = \frac{1}{10^5} = \frac{1}{1.000} = 0{,}00001m$ Solicitar que os alunos comparem a escrita dos números 0,00001 e 200.000.000.000 de modo que eles percebam que o 1° fator no 1° caso ficou multiplicado por uma potência de 10, e no segundo caso, dividido por uma potência de 10. Como por exemplo: $300 = 3 \times 100 = 3 \times 10^2$ $4.300.000 = 4{,}3 \times 1.000.000 = 4{,}3 \times 10^6$ $0{,}00000015 = 1{,}5 \times 0{,}0000001 = 1{,}5 \times 10^{-7}$ Utilizar outras situações que envolvam notação científica na forma de problemas. Uma folha de papel tem a espessura de mais ou menos 0,0001 m. Escreva na forma de notação científica esse número. $0{,}0001\text{ m} = 10^{-4}\text{m}$ A população da China é, aproximadamente, 1,3 bilhão de habitantes, e a do Brasil é, aproximadamente, 190 milhões.

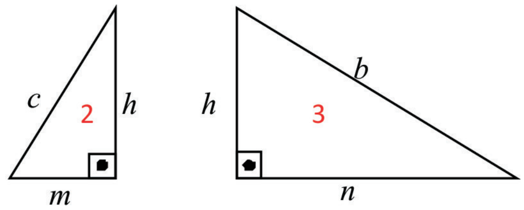
Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		Quantas vezes a população da China é maior que a população brasileira? $\frac{1,3\times10^{9}}{1,9\times10^{8}}=0,68\times10^{1}=6,8$ A população da China é aproximadamente 6,8 vezes maior que a do Brasil. *Problemas retirados do Caderno do Professor – 8ª série.* São Paulo, SEE, 2008. Explorar o uso da notação científica também como uma forma de abreviar números muito grandes ou muito pequenos para facilitar a realização de cálculos.
Compreender a raiz quadrada e cúbica de um número, a partir de problemas como a determinação do lado de um quadrado de área conhecida ou a determinação da aresta de um cubo de volume dado. Entender a radiciação como a operação inversa da potenciação. Simbolizar a operação radiciação, nomeando seus termos.	Radiciação e Geometria Leitura Matemática	Retomar a ideia de área e volume e solicitar o cálculo da área de um quadrado e o do volume de um cubo com as seguintes dimensões:  $A=4\times4=4^{2}=16\ \text{cm}^2$ $V=5\times5\times5=5^{3}=125\ \text{cm}^3$ Após a retomada da área do quadrado e do volume do cubo, lançar o seguinte desafio: Qual a medida do lado do quadrado cuja área é 81 cm^2 ? Analisar coletivamente as respostas dos alunos. Provavelmente dirão que a medida do lado do quadrado é 9 cm. Desafiá-los a indicarem a operação realizada para chegar a esse resultado. Se os alunos não conhecerem a radiciação, introduzir essa operação como inversa da potenciação, considerando que a raiz quadrada de um número quadrado perfeito é o número positivo cujo quadrado é igual ao número dado, sendo denominada raiz quadrada aritmética do quadrado perfeito dado (o número positivo é denominado raiz quadrada aritmética do quadrado perfeito dado. Iezzi, 2005, p. 143). Explorar a forma adequada de simbolizar essa operação. Exemplo: $\sqrt{81\text{cm}^2}=9\ \text{cm}$ porque $(9\ \text{cm})^2=81\ \text{cm}^2$ Proceder do mesmo modo para explorar a raiz cúbica de $27cm^3$. Lançar a pergunta: Qual o número que elevado ao cubo é igual a 27. Explorar a simbolização adequada para representar a pergunta feita. Exemplo: $\sqrt[3]{27\ \text{cm}^3}=3\ \text{cm}$

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		Explorar também a leitura da sentença matemática simbolizada e a denominação dos termos da radiciação:  Explorar as propriedades dos radicais e, após, apresentar a decomposição em fatores primos do radicando e a sua simplificação como um dos caminhos para encontrar a raiz de um número.
Construir triângulos retângulos utilizando régua e esquadro.	Um triângulo muito especial: o triângulo retângulo	Apresentar aos alunos diferentes representações de triângulos. Solicitar que alguns alunos reconheçam seus ângulos e indiquem os ângulos retos (os de 90°) do seguinte modo: 
Identificar e nomear os lados de um triângulo retângulo.	Construção geométrica Elementos do triângulo retângulo	Denominar os triângulos que possuem um ângulo reto de triângulos retângulos. Denominar de CATETOS os segmentos que formam o ângulo reto desses triângulos e que são lados dos triângulos, e de HIPOTENUSA, o lado dos triângulos retângulos que é oposto ao ângulo reto. Figura 1  Figura 2 
Construir relações métricas nos triângulos retângulos utilizando material manipulativo e seguindo um roteiro estabelecido. Identificar os lados correspondentes proporcionais em dois triângulos semelhantes.	Teorema de Pitágoras Outras relações métricas importantes no triângulo retângulo	Utilizar atividades do Caderno do Aluno (7ª e 8ª séries) para, com recursos de materiais manipulativos, explorar a relação de Pitágoras $a^2 = b^2 + c^2$, o "número da divindade". Para construir outras relações métricas nos triângulos retângulos, solicitar que os alunos sigam o roteiro da atividade a seguir. 1. Dividir uma folha A4 pela diagonal, obtendo dois triângulos retângulos escalenos e congruentes (mesmo tamanho e mesma forma). 2. Identificar um dos triângulos com o número 1 e nomear o cateto menor por c, cateto maior por b, hipotenusa por a, altura relativa à hipotenusa por h e por m e n as projeções ortogonais do cateto menor (m) e do cateto maior (n) sobre a hipotenusa, assinalando o ângulo reto com a notação convencionada.

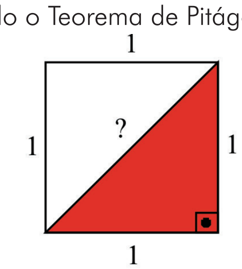
<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr>
<td>Compreender as relações métricas existentes em um triângulo retângulo.

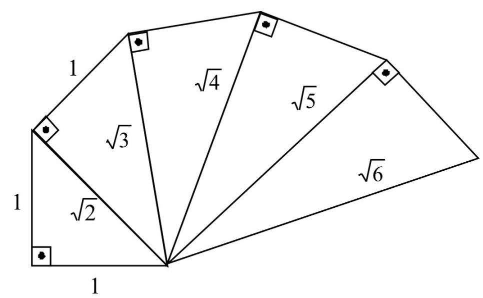
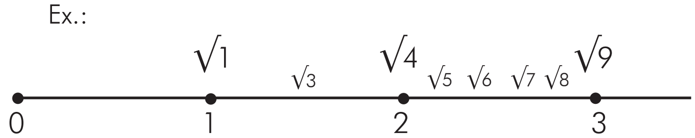
Resolver situações-problema envolvendo as relações métricas de um triângulo retângulo.</td>
<td>Triângulos semelhantes

Relações métricas no triângulo retângulo</td>
<td>Ex.:


3. Tomar o 2º triângulo e, utilizando as mesmas letras do 1º, identificar os elementos nele correspondentes.
Recortá-lo pela altura (h), obtendo dois novos triângulos retângulos, um menor, que deverá ser identificado pelo número 2, e um maior, identificado com o número 3.


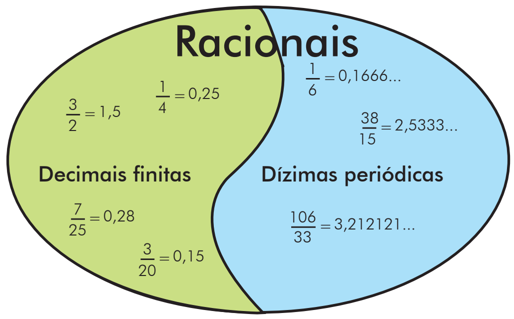
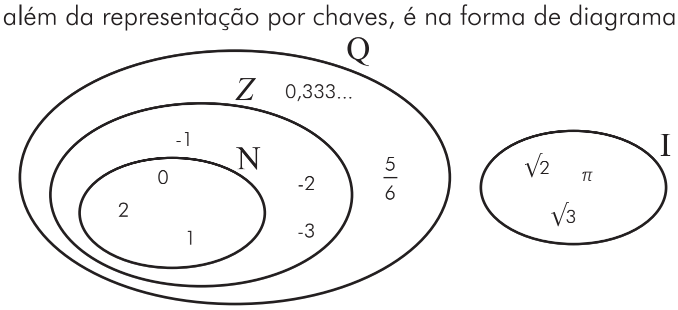
4. Responder:
a) Por que se pode afirmar que os triângulos 1, 2 e 3 são retângulos?
b) Os triângulos retângulos 1 e 2; 1 e 3; 2 e 3 são semelhantes dois a dois? Justificar a resposta (para responder esta questão e justificar a resposta, você pode sobrepor os triângulos).
c) Observando os triângulos 1 e 2, pode-se afirmar que o cateto menor (c) do triângulo 1 é a hipotenusa (c) do triângulo 2, que a altura (h) do triângulo 1 é o cateto maior do triângulo 2 e que a projeção ortogonal do cateto (c) do triângulo 1 é o cateto menor do triângulo 2.
d) Agora, relacionando o triângulo 1 com o 3, e o 2 com o 3, responder: O que pode ser afirmado em relação a esses triângulos?
5. Tomando, então, os triângulos retângulos semelhantes dois a dois, escrever todas as proporções possíveis.
6. Aplicar a propriedade fundamental nas proporções encontradas, expressando relações entre os elementos a, b, c, m, n, h dos triângulos retângulos.
Quando os alunos concluírem o trabalho proposto no roteiro, o professor, no quadro de giz, pode explorar as proporções e as relações encontradas por eles.
<table>
<tr><th>Triângulo 1 é semelhante ao triângulo 2, logo:</th><th>Triângulo 1 é semelhante ao triângulo 3, logo:</th><th>Triângulo 2 é semelhante ao triângulo 3, logo:</th></tr>
<tr><td>$\frac{a}{c} = \frac{c}{m} \Rightarrow c^2 = am$</td><td>$\frac{a}{b} = \frac{c}{h} \Rightarrow bc = ah$</td><td>$\frac{c}{b} = \frac{m}{h} \Rightarrow bm = ch$</td></tr>
<tr><td>$\frac{a}{c} = \frac{b}{h} \Rightarrow bc = ah$</td><td>$\frac{a}{b} = \frac{b}{n} \Rightarrow b^2 = an$</td><td>$\frac{c}{b} = \frac{h}{n} \Rightarrow bh = cn$</td></tr>
<tr><td>$\frac{c}{m} = \frac{b}{h} \Rightarrow bm = ch$</td><td>$\frac{c}{h} = \frac{b}{n} \Rightarrow bh = cn$</td><td>$\frac{m}{h} = \frac{h}{n} \Rightarrow h^2 = mn$</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		Salientar que as relações mais usadas são: $c^2 = am$ $b^2 = an$ $m + n = a$ $ch = bm$ $ah = bc$ $bh = nc$ $ah = bc$ Usando as relações métricas: $a = m + n$, $b^2 = am$, $c^2 = an$ e dialogando com os alunos, propor que adicionem as igualdades abaixo, membro a membro, conforme a indicação, colocando logo a seguir, o "a" do 2° membro da igualdade resultante em evidência. $$\begin{array}{r} b^2 = am \\ +\ c^2 = an \\ \hline b^2 + c^2 = am + an \end{array}$$ Desafiar os alunos a reescreverem a igualdade $b^2 + c^2 = a(m + n)$, substituindo $(m + n)$ por a, chegando a $b^2 + c^2 = a^2$. Propor que os alunos analisem essa igualdade, retomem a ideia de que b e c são os catetos do triângulo e a é hipotenusa do mesmo, e a escrevam em linguagem corrente, isto é, "a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa". Perguntar: A quem essa relação é atribuída? Explorar diferentes situações-problema que envolvam as relações métricas no triângulo retângulo e principalmente o Teorema de Pitágoras.
Encontrar a diagonal de um quadrado, utilizando o Teorema de Pitágoras. Calcular o valor aproximado de $\sqrt{2}$, utilizando aproximações sucessivas. Usar a calculadora convenientemente.	Diagonal de um quadrado	Apresentar para os alunos um quadrado de lado 1 cm e solicitar que eles calculem a diagonal desse quadrado utilizando o Teorema de Pitágoras.  $d^2 = 1^2 + 1^2$ $d^2 = 1 + 1$ $d^2 = 2$ $d = \sqrt{2}$ Questioná-los sobre o número $\sqrt{2}$, se a raiz de 2 é um número exato, maior que 1, menor que 1? Qual o número que elevado ao quadrado resultará 2? Desafiá-los a fazer tentativas por aproximações sucessivas. Utilizar calculadora para calcular esse valor com 3 ou 4 casas decimais $$\begin{array}{c\|c} x & x^2 \\ \hline 1 & 1 \\ 1{,}1 & 1{,}21 \\ 1{,}3 & 1{,}69 \\ \vdots & \vdots \\ \hline 1{,}5 & 2{,}25 \end{array}$$

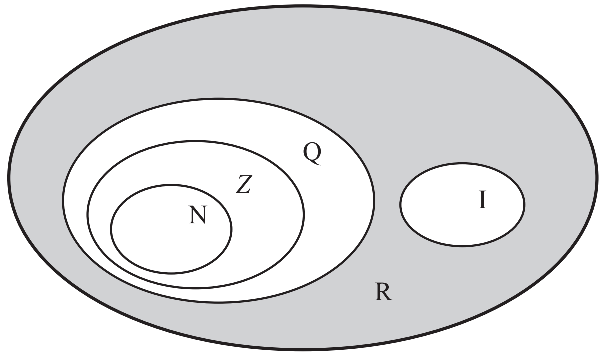
Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Identificar números irracionais, observando suas características.	Conjunto dos Números Irracionais	Questionar: A que conjunto numérico pertence a $\sqrt{2}$? E $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{7}$, a que conjunto numérico pertencem? Questionar se o número $\sqrt{2}$ poderá ser escrito na forma de fração. Lembrar os alunos que π é um número que pertence ao Conjunto dos Números Irracionais (I) como visto anteriormente e que $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{7}$ ... também são números pertencentes ao Conjunto dos Números Irracionais, pois não são números inteiros, são decimais que não podem ser escritos na forma fracionária, por serem infinitos e não se caracterizarem como dízimas periódicas.
	Conjunto dos Números Reais	Definir como conjuntos dos Números Reais todos os números que pertencem à união dos Conjuntos dos Números Racionais com os Irracionais.
Construir a espiral pitagórica a partir de triângulos retângulos cujos catetos medem 1. Identificar os números irracionais representados geometricamente como hipotenusa dos triângulos retângulos na construção da espiral pitagórica.	Espiral Pitagórica e sua construção geométrica	Como curiosidade, solicitar que os alunos construam a espiral pitagórica, através do cálculo da hipotenusa de um triângulo retângulo com catetos iguais a 1. $a^2 = 1^2 + 1^2$ $a^2 = 1 + 1$ $a = \sqrt{2}$ Representar geometricamente a $\sqrt{2}$ e, tomando-a como o cateto de um novo triângulo retângulo de lado 1, encontrar $\sqrt{3}$, como a hipotenusa do novo triângulo retângulo, conforme demonstrado na figura abaixo. Continuando esse processo e traçando novos triângulos retângulos, calculando suas hipotenusas, forma-se a espiral pitagórica, representada abaixo, surgindo novas raízes quadradas inexatas como $\sqrt{5}$, $\sqrt{6}$, que são números irracionais. Sabendo que $\sqrt{1} = 1$ e $\sqrt{4} = 2$, os alunos podem perceber que na reta numerada $\sqrt{3}$ está entre 1 e 2, $\sqrt{5}$ e $\sqrt{6}$ estão localizados entre 2 e 3. $a^2 = (\sqrt{2})^2 + 1^2$ $a^2 = 2 + 1$ $a^2 = 3$ $a = \sqrt{3}$ 
Representar números irracionais na reta numerada.	Representação de números irracionais na reta numerada	Solicitar que os alunos continuem a espiral pitagórica, encontrando outros números irracionais, localizando-os na reta numerada. Ex.: 

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
		Várias questões podem ser levantadas: 1) Há números irracionais entre o 0 e 1? 2) Há números irracionais negativos? Como poderiam ser localizados na reta numerada? 3) Que irracionais estariam entre o 3 e 4? Na medida em que os alunos expressarem curiosidade e entendimento dos números irracionais, aprofundar esse estudo, localizando o π na reta numerada e apresentando outros irracionais na forma de radicais.
Incluir um número no conjunto numérico a que pertence, observando suas características. Identificar os diferentes conjuntos numéricos pelos seus respectivos nomes.	Conjuntos numéricos Símbolos matemáticos	O conjunto formado pelos números que surgiram pela necessidade do homem de registrar quantidades chama-se Conjunto dos Números Naturais, representado simbolicamente por N e por chaves N = {1, 2, 3, 4, ...} O Conjunto dos Números Inteiros é representado por Z, símbolo esse originário da palavra Zahl, que em alemão significa número. Os elementos de Z se originaram da relação entre dois números naturais. Como saldo de gols, por exemplo: dois times de futebol A e B. Supondo que A faça dois gols e B faça 1 gol. O saldo de gol do time *A* é de 1 gol a seu favor e o de B é de um gol contra si. O saldo de A pode ser representado por +1 e o de B por -1. Representando Z por chaves, temos: Z = {..., -2, -1, 0, 1, 2, ...} **Os inteiros e a conquista da subtração** Incorporando a operação de subtração nas operações com os números naturais, vemo-nos diante da necessidade de ampliação desse conjunto. O novo conjunto que surge é chamado de Conjunto dos Números Inteiros (a letra *Z* usada como símbolo desse conjunto é a inicial da palavra *Zahl*, que significa "número" em alemão). A ideia dos números negativos tem suas prováveis origens associadas ao comércio e à necessidade da representação de créditos e débitos. Observe que a operação de adição com os inteiros negativos tem significado muito claro quando pensamos, por exemplo, em saldos e créditos de uma conta bancária. Se uma conta está com saldo negativo de R$ 100,00 e o cliente emite um cheque de R$ 50,00, ele ficará com saldo negativo de R$ 150,00; podemos representar essa situação por meio de uma adição de inteiros: (-100) + (-50) = -150. Extraído de *Paradidático História e criação das ideias matemáticas*. José Luiz Pastore Mello, p. 9. O Conjunto dos Números Racionais, representado pela letra *Q*, de quociente, possui números que podem ser escritos na forma de $\frac{a}{b}$, sendo a e b números inteiros e $b \neq 0$. Explorar a leitura do texto "Racionais e a liberdade para dividir".

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Representar conjuntos numéricos através de diagrama. Identificar elementos dos diferentes conjuntos numéricos.		**Racionais e a liberdade para dividir** Nenhum dos conjuntos numéricos discutidos até esse momento permite que possamos operar a tecla da divisão de uma calculadora sem restrições. Apesar de conseguirmos fazer uma série de divisões dentro do conjunto dos inteiros, sem necessitar de outro conjunto numérico para representar os resultados (ex.: -8 : 2 = -4, 192 : 32 = 6, etc.), várias divisões não são possíveis nesse conjunto por apresentarem resto diferente de zero. Incorporando a operação de divisão, números como $\frac{-6}{2}, \frac{0}{3}, \frac{17}{17}$, que antes não tinham significado, agora passarão a ter. Como poderíamos descrever um conjunto que, além de incorporar os números inteiros, incluísse também frações como as três que citamos acima? A saída é simples: basta enunciar que o novo conjunto será formado por todos os números que podem ser escritos na forma de fração, onde o numerador será um inteiro e o denominador um inteiro diferente de zero. Esse novo conjunto recebe o nome de Conjunto dos Números Racionais (Q). Todo número que pode ser escrito na forma $\frac{a}{b}$ com $a \in Z$ e $b \in Z^*$ é um número racional. Assim como o Conjunto dos Números Inteiros incorporava os números naturais, de acordo com a definição acima, o conjunto dos racionais também incorpora os números inteiros. Mesmo números inteiros como -3, 0 e 1 estão em Q porque podem ser escritos como, por exemplo: $\frac{-6}{2}, \frac{0}{3}, \frac{17}{17}$ enquadrando-se dessa forma na definição de racional. Vale destacar: todo número natural é também um número inteiro, mas nem todo número inteiro é um número natural; todo inteiro é racional, mas nem todo racional é inteiro. Você pode encontrar vários exemplos que justifiquem essas afirmações. Para investigar em detalhes o Conjunto dos números Racionais, tomemos dois de seus representantes, os números $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$. Observe que, ao utilizar o algoritmo da divisão, encontraremos que $\frac{1}{2} = 0{,}5$ e $\frac{1}{3} = 0{,}333...$ A notação em que utilizamos vírgula chama-se representação decimal do número. Nos dois exemplos, temos que as representações decimais possuem formas distintas. No primeiro caso, temos uma representação decimal com um número finito de casas depois da vírgula e no segundo a representação decimal possui infinitas casas periódicas depois da vírgula (dízima periódica). Observe outros exemplos no diagrama da próxima página. Você deve ter notado que os números racionais escritos na forma fracionária podem ter representação decimal finita ou representação decimal infinita e periódica (dízima periódica). Você deve ter observado alguns resultados curiosos no processo para obtenção de frações geratrizes de dízimas periódicas. Citamos abaixo dois desses resultados: I) Podemos verificar que 0,999... é igual a 1.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
	Representação de conjuntos por diagrama Localização de números na reta numerada	II) Podemos concluir que, excetuando-se o zero, todo número racional pode ser escrito como dízima periódioca. Por exemplo, o número racional com representação decimal finita $\frac{1}{2} = 0{,}5$ pode ser escrito como 0,49999...  *Extraído de Paradidático História e criação das ideias matemáticas.* José Luiz Pastore Mello, p. 15-16. Estão fora desses conjuntos numéricos os números correspondentes a π, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, porque são números com representação decimal infinita e não periódica. Esse conjunto numérico é chamado de Conjunto dos Números Irracionais justamente por não poder ser escrito como um racional. O número $\sqrt{2}$ foi o primeiro irracional a ser descoberto a partir do cálculo da hipotenusa de um triângulo retângulo cujos catetos medem 1. Uma outra forma de representar esses conjuntos numéricos, além da representação por chaves, é na forma de diagrama.  Provocar a observação dessa representação de modo que os alunos percebam que Q e I são conjuntos disjuntos, por não possuírem nenhum elemento em comum. Além disso, que N é subconjunto de Z e que Z é subconjunto de Q, por possuírem elementos comuns. Salientar que a união de Q com I determina um outro conjunto denominado Conjunto dos Números Reais, que é simbolizado por R e representado por diagrama conforme o que segue na página seguinte:

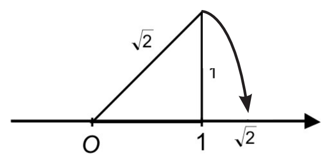
<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td>Localizar números reais na reta numerada.</td><td></td><td>



Salientar que o hachurado na representação significa vazio.

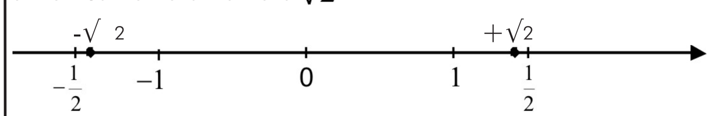
Explorar a história da Matemática para que os alunos tenham a noção do tempo transcorrido desde o surgimento dos números naturais até o sistema binário dos computadores.

Para localizar números reais na reta numerada, desafiar os alunos, inicialmente, a localizarem os números naturais.



Após, os números inteiros, racionais e seus opostos. Questioná-los através das seguintes perguntas: Como representar na reta real o número $\sqrt{2}$? É possível localizar exatamente o ponto que representa esse número na reta? Depois de discutir coletivamente as respostas dos alunos, explorar uma forma de localizar o $\sqrt{2}$ na reta numérica construindo sobre ela um triângulo retângulo com catetos medindo 1 unidade e, com o compasso, traçar um arco de centro na origem O e o raio igual a hipotenusa até cortar a reta.

Para localizar o oposto de $\sqrt{2}$ é preciso transpor simetricamente o número $\sqrt{2}$.



Desafiar os alunos a representarem, na reta numerada, outros irracionais como $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$ e seus simétricos, utilizando o compasso e a espiral pitagórica para estabelecer, convenientemente, a abertura do compasso, o que determina tais medidas.

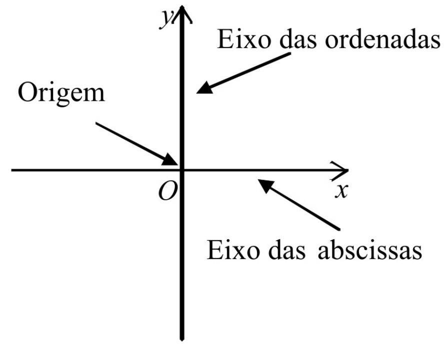
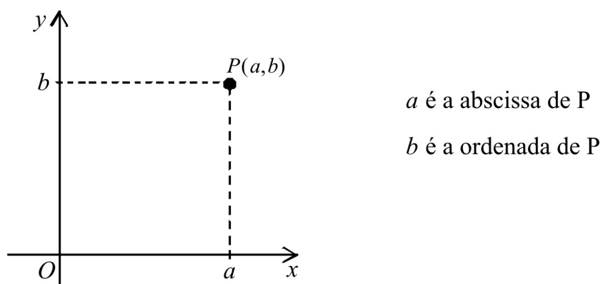
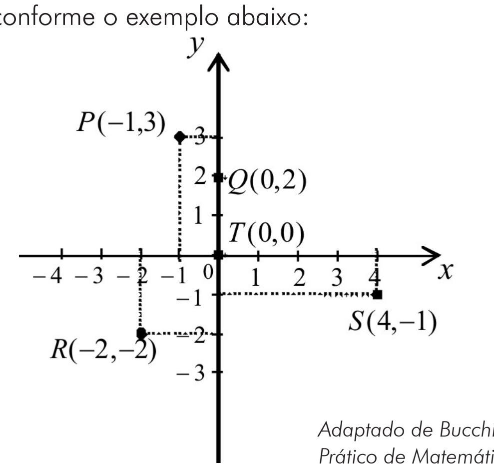
</td></tr>
<tr><td>Localizar pares ordenados no plano cartesiano.</td><td>Localização de pares ordenados no plano cartesiano</td><td>

Explorar a representação geométrica de pares ordenados a partir do texto que segue.

Representação geométrica de pares ordenados

Criado no século XVII por René Descartes, o sistema cartesiano ortogonal ou sistema de coordenadas cartesianas

</td></tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Compreender, através da história da Matemática, a importância dos eixos cartesianos na localização de objetos ou figuras no plano.		consta basicamente de dois eixos perpendiculares entre si, que se cruzam num ponto denominado origem das coordenadas, ou simplesmente origem. O eixo horizontal (eixo Ox) é o eixo das abscissas e o eixo vertical (eixo Oy) é o eixo das ordenadas. Os dois eixos determinam um plano, denominado plano cartesiano. Eles dividem o plano em quatro quadrantes numerados no sentido anti-horário. 
Perceber que, para representar um ponto no plano cartesiano, é necessário conhecer a abscissa e a ordenada desse ponto.		Numa exposição-dialogada, explorar as seguintes ideias: a) A cada um dos eixos associaremos o conjunto de todos os números reais. b) Para representar geometricamente um par ordenado (a,b) no plano cartesiano, devemos associá-lo a um único ponto desse plano.
Construir figuras geométricas cujos vértices são determinados por pontos no plano cartesiano e calcular o seu perímetro e a sua área.	Abscissa e ordenada do ponto	
	Área e perímetro de figuras representadas no plano cartesiano.	Desafiar os alunos a representarem no plano cartesiano os seguintes pontos: P(-1,3), Q(0,2), R(-2,-2), S(4,-1) e T(0,0), conforme o exemplo abaixo:  *Adaptado de Bucchi, Paulo. Curso Prático de Matemática* – v. 1 - Editora Moderna, São Paulo, 1998, p. 48-49.

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
Solicitar que os alunos, usando papel quadriculado, 0,5 cm como medida do lado de cada quadrado da malha, tracem eixos cartesianos e marquem os seguintes pontos: A=(2,1), B=(4,1), C=(2,3), D=(4,3). Unir esses pontos e responder as seguintes perguntas:
a) Qual a figura geométrica representada?
b) Qual a sua área, tomando o quadradinho do quadriculado como u.a?
c) Qual a área em centímetros quadrados dessa figura, considerando como u.a. o quadradinho do quadriculado?
d) Qual o seu perímetro em centímetros?
e) Duplicando o valor da sua área, qual será seu perímetro em centímetros?
Aproveitando a exploração do plano cartesiano, apresentar situações envolvendo deslocamentos de uma pessoa no mesmo, como, por exemplo: Partindo da origem do sistema cartesiano, uma pessoa dá 3 passos sobre o eixo x, no sentido positivo, e, em seguida, dá 2 passos paralelamente ao eixo y, no sentido negativo. Indicar as coordenadas do ponto onde essa pessoa parou.
Realizar atividades para cálculo de áreas e perímetros de figuras planas cujos vértices estão determinados por pares ordenados no plano cartesiano.
</td></tr>
<tr><td>
Selecionar dados numa situação-problema e relacioná-los.

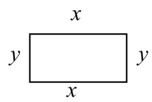
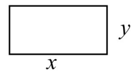
Organizar dados relacionados a uma situação-problema em uma tabela.

Expressar oralmente uma possível estratégia na resolução de um problema, respeitando ideias dos colegas.

Expressar algebricamente o perímetro e a área de uma figura plana retangular.
</td><td>
Equação de 2º grau

Expressão algébrica do perímetro e da área de um retângulo
</td><td>
Atividade adaptada do paradidático Equação do 2º grau. Para que serve a Matemática (Imenes, Jakubo, Lellis). Atual Editora – São Paulo.

Apresentar para os alunos o seguinte desafio:
Sr. Alfredo comprou um terreno e nele quer construir uma casa que ocupe um espaço retangular de 64 m de perímetro e que tenha 300 m² de área. Descobrir que dimensões poderia ter a casa do Sr. Alfredo, considerando o número de metros de frente e de fundos (largura e profundidade).
Solicitar que registrem na tabela abaixo todas as possibilidades.
<table>
<tr><th>Lado maior</th><th>Lado menor</th><th>Perímetro</th><th>Área</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Analisar coletivamente as alternativas apresentadas pelos alunos. É possível que encontrem várias maneiras de encontrar o perímetro de 64 m, mas uma área diferente de 300 m².
Desafiar os alunos a encontrarem uma expressão algébrica para representar a área e o perímetro desse terreno.
</td></tr>
</table>

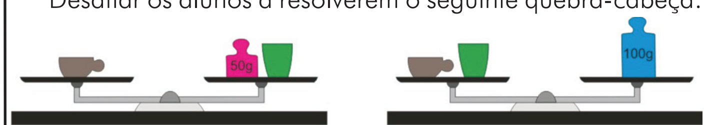
Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Reconhecer como de 2° grau toda equação que pode ser escrita na forma $ax^2 + bx + c = 0$, com a, b, c números reais e a $\neq 0$.	Características de uma equação de 2° grau	Exemplo:  $x + x + y + y = 64$ $2x + 2y = 64$ $x + y = 32$  $xy = 300\ m^2$ $y = \dfrac{300\ m^2}{x}$
Estabelecer a diferença entre uma equação de 1° grau e uma de 2° grau.	Definição de equação de 2° grau	$x + y = 32$, como $y = \dfrac{300}{x}$ temos $x + \dfrac{300}{x} = 32 \rightarrow x^2 + 300 = 32x$ $x^2 - 32x + 300 = 0 \rightarrow$ *equação de 2° grau* Construir coletivamente com os alunos a definição de equação de 2° grau. Aproveitar essa discussão para estabelecer uma comparação entre uma equação de 1° grau e uma de 2° grau, identificando semelhanças e diferenças, e também entre equações de 2° grau completas e incompletas.
Reconhecer como equação completa de 2° grau as equações na forma $ax^2 + bx + c$, com $b \neq$ e $c \neq 0$.		Desafiar os alunos a identificarem os coeficientes de x^2, de x e de x^0, denominando-os de coeficientes dos termos da equação e identificando-os por a, b e c. Introduzir a forma geral para expressar uma equação de 2° grau completa como $ax^2 + bx + c = 0$, sendo a, b e c $\neq 0$.
Reconhecer como incompletas equações do 2° grau, quando b ou c são nulos.	Fórmula de Bhaskara	Numa exposição dialogada abordar a dedução da fórmula de Bhaskara que permite calcular as possíveis raízes de uma equação de 2° grau, conforme o que segue: $ax^2 + bx + c = 0$ $ax^2 + bx = -c$ (multiplicando amos os lados por $4a$) $4a^2x^2 + 4abx = -4ac$ (adicionando b^2 a ambos os lados) $4a^2x^2 + 4abx + b^2 = -4ac + b^2$ $(2ax - b)^2 = b^2 - 4ac$ $2ax + b = \pm\sqrt{b^2 - 4ac} \rightarrow 2ax = -b \pm \sqrt{b^2 - 4ac} \rightarrow x = \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
Reconhecer como raízes ou soluções de uma equação os valores atribuídos à incógnita que tornam a sentença matemática verdadeira.		$x' = \dfrac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ $x'' = \dfrac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ *http://www.somatematica.com.br/fundam/equacoes2/equacoes2_4.php.*
Diferenciar uma equação do 2° grau completa de uma incompleta.	Equações de 2° grau completas	Explorar a história da Matemática para que os alunos entendam a origem da expressão "fórmula de Bhaskara", sabendo quem foi Bhaskara.
Acompanhar e compreender a exploração de um assunto.		Bhaskara foi um matemático, indiano, viveu no século XII, filho de astrólogo famoso chamado Mahesuara. Esse matemático utilizou equações de 2° grau para resolver vários problemas importantes, mas não foi ele que a descobriu, pois historiadores encontraram indícios que em 1700 a.C. já eram resolvidas equações de 2° grau. O que não se sabe é porque foi atribuída a descoberta a Bhaskara. *Adaptado do livro Matemática para Todos – 8ª série* Imenes e Lellis – Editora Scipione, São Paulo, 2002.

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Empregar a fórmula de Bhaskara para resolver equações de 2º grau completas. Verificar resultados encontrados. Confrontar ideias com colegas, analisando procedimentos adotados na resolução de situações-problema. Identificar equações de 2º grau incompletas e buscar uma estratégia adequada para resolvê-las. Verificar se um número é solução de uma equação do 2º grau dada. Reconhecer como incompletas as equações do 2º grau da forma: $ax^2 + c = 0$, com $a \neq 0$, $c \neq 0$ e $b = 0$ $ax^2 = 0$, com $b = 0$, $c = 0$ e $a \neq 0$ e $ax^2 + bx = 0$, com $a \neq 0$, $b \neq 0$ e $c = 0$ Resolver problemas, envolvendo equações de 2º grau incompletas.	Equações de 2º grau incompletas	Propor a resolução de situações-problema, envolvendo equações de 2º grau completas. Possibilitar o confronto de ideias dos alunos, na análise de estratégias usadas e de respostas encontradas. Discutir e analisar possíveis erros cometidos, cooperativamente, na busca da correção de procedimentos inadequados adotados. Explorar o lúdico na sala de aula, propondo a descoberta da mensagem de amor codificada na sentença. $x^2 - 2amox + a^2m^2o^2 - t^2e^2 = 0 \;\rightarrow\; resposta: x' = amo - te$ $x'' = amo + te$ *Para que serve a Matemática – Equação de 2º grau* Imenes, Jakubo e Lellis, Editora Atual, Atual, 1992. Apresentar para os alunos algumas adivinhações do tipo: a) Pensei num número. Elevei-o ao quadrado e obtive 100. Em que número eu pensei? $x^2 = 100 \Rightarrow x = \pm\sqrt{100} \Rightarrow x' = +10 \quad e \quad x'' = -10$ b) Adivinhe qual o número que elevado ao quadrado, menos o seu dobro é igual a 80? $x^2 - 2x = 80$ $x^2 - 2x - 80 = 0$ $x = \frac{2 \pm \sqrt{4+320}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{324}}{2} = \frac{2 \pm 18}{2} \rightarrow x' = \frac{2+18}{2} = \frac{20}{2} = 10$ $x'' = \frac{2-18}{2} = \frac{-16}{2} = -8$ Propor situações-problema, como, por exemplo: a) Qual o valor do lado de um quadrado cuja área é 144 cm²? Solicitar que os alunos equacionem o problema dado onde a medida do lado seja representada por x e o resolvam. Exemplo: $x^2 = 144\ cm^2$ $x = \pm\sqrt{144\ cm^2}$ $x' = +12\ cm^2 \qquad x'' = -12\ cm$ Como medida de uma grandeza nunca é negativa, -12 é desprezado como solução da equação. Logo a medida do lado é 12cm. Desafiá-los a verificar o resultado encontrado.

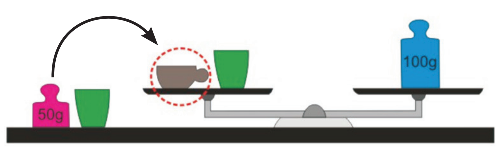
<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td>Verificar se um certo número é raiz de uma equação de 2° grau.</td><td></td><td>
b) O triplo de um número ao quadrado é igual a zero. Qual é esse número?
$$3x^2 = 0 \rightarrow x^2 = \frac{0}{3} \rightarrow x^2 = 0 \rightarrow x = 0$$
c) Um número ao quadrado menos o seu dobro é igual a zero. Qual é esse número?
$x^2 - 2x = 0$ (colocando x em evidência)
$x \cdot (x - 2) = 0$
$x = 0$

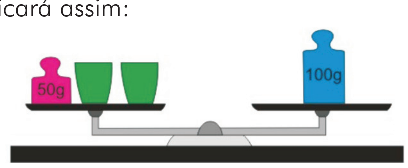
Propor que os alunos analisem os resultados encontrados e, na tabela abaixo, registrem as equações do 2° grau associadas às resoluções das três situações-problema apresentadas. Que estabeleçam uma relação entre elas, denominando-as de equações incompletas do 2° grau. Solicitar aos alunos que registrem as suas conclusões e as discutam no grande grupo.
Os alunos poderão concluir que, na situação A, a equação do 2° grau é incompleta em b, na situação B, a equação é incompleta em b e em c, e na situação C, a equação é incompleta em c.
<table>
<tr><th>Situação A</th><th>Situação B</th><th>Situação C</th></tr>
<tr><td>$x^2 - 144 = 0$</td><td>$3x^2 = 0$</td><td>$x^2 - 2x = 0$</td></tr>
</table>
Propor outras situações-problema, envolvendo equações do 2° grau.
</td></tr>
<tr><td>Equacionar problemas utilizando sistema de equações para resolvê-los.

Conceituar um sistema de equações.</td><td>Sistema de equações

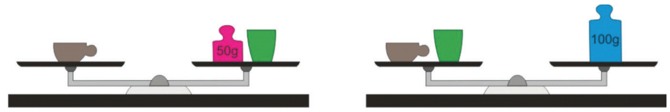
Método de substituição para a resolução de sistema de equações</td><td>
Desafiar os alunos a resolverem o seguinte quebra-cabeça:


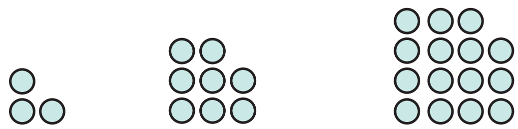
Na 1ª pesagem, vemos que:  = 

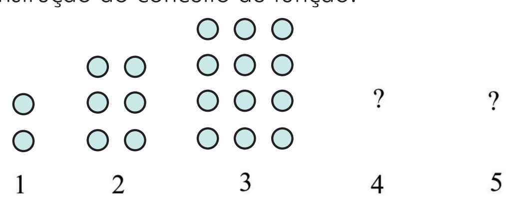
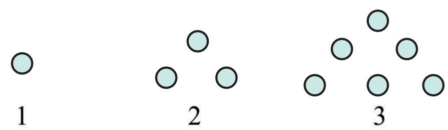
Então, na 2ª pesagem, podemos trocar  por 
, que o equilíbrio se mantém.


A balança ficará assim:


</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Habilidades/ Competências</th><th>Conteúdos/Conceitos Estruturantes</th><th>Situações de Aprendizagem</th></tr>
<tr><td>Resolver uma situação-problema através de um sistema de equações.</td><td>Padrões e generalizações</td><td>
Agora, é fácil descobrir que o copo tem 25 gramas.
Voltando para a 1ª pesagem, concluímos que a xícara tem 75 gramas.
Portanto, a xícara tem 75 gramas e o copo, 25 gramas.
Usando um sistema de equações, vamos colocar esse quebra-cabeça, que acabamos de resolver, na linguagem matemática.
A xícara tem x gramas e o copo tem y gramas. Assim, cada pesagem corresponde a uma equação:


$x = y + 50$ $\quad$ $x + y = 100$
Essas duas equações formam o seguinte sistema de equações:
$$\begin{cases} x = y + 50 \\ x + y = 100 \end{cases}$$
Vamos resolver o sistema, isto é, encontrar os valores de x e y que satisfazem as duas condições exigidas.
A 1ª equação informa-nos que x tem o mesmo valor que y + 50. Então, na 2ª equação, podemos substituir x por y + 50:
$$x = y + 50$$
$$\swarrow$$
$$x + y = 100 \rightarrow y + 50 + y = 100$$
Essa última equação só pode ter a incógnita y.
Resolvendo-a, você obterá y = 25.
Com o valor de y, fica fácil obter o de x:
$$25$$
$$\downarrow$$
$$x = y + 50 \rightarrow x = 25 + 50 \rightarrow x = 75$$
Portanto, x = 75 e y = 25: a xícara tem 75 gramas e o copo, 25 gramas.
O método que utilizamos para resolver esse sistema chama-se **método da substituição**.
</td></tr>
<tr><td>Identificar uma sequência numérica, descobrindo seu padrão e os termos indicados.</td><td>Termo geral de uma sequência</td><td>
Observar as sequências abaixo e preencher a tabela.

1 $\quad$ 2 $\quad$ 3
<table>
<tr><td>Figura</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Quantidade de bolinhas</td><td>3</td><td>8</td><td>15</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Habilidades/ Competências	Conteúdos/Conceitos Estruturantes	Situações de Aprendizagem
Chegar ao termo geral de uma sequência, observando suas regularidades.	 Números retangulares Números triangulares	Qual será o número de bolinhas da figura 5? Escreva o número de bolinhas (n) para uma posição (p) qualquer. Desafiar os alunos a generalizarem, observando que, nas figuras 1, 2 e 3, falta uma bolinha para formar um quadrado. $1 \rightarrow 2^2 - 1$ $2 \rightarrow 3^2 - 1$ $3 \rightarrow 4^2 - 1$ $\vdots$ $5 \rightarrow 6^2 - 1$ $\vdots$ $n \rightarrow (n+1)^2 - 1 \rightarrow n^2 + 2n + \cancel{1} - \cancel{1} \rightarrow n^2 + 2n$ Testar para a figura $3 \rightarrow 3^2 + 2 \cdot 3 \rightarrow 9 + 6 = 15 \rightarrow 4^2 - 1$ Explorar várias sequências para que os alunos iniciem a construção do conceito de função.  Qual o padrão observado? Qual a figura 5? Qual a generalização?  Qual o próximo número triangular? Qual a generalização?