

Governo de Estado do Acre
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Série Cadernos de Orientação Curricular

Orientações Curriculares
para o Ensino Médio

CADERNO 1 - Matemática



Rio Branco - Acre
2010

Governador do Estado do Acre
Binho Marques
Secretária de Estado de Educação
Maria Corrêa da Silva
Diretor de Ensino
Josenir de Araújo Calixto
Gerente Pedagógico de Ensino Médio
Nagila Dourado Carvalho

Governo do Acre
Secretaria de Estado de Educação
Rua Rio Grande do Sul, 1907 - Aeroporto Velho
CEP: 69903-420
Tel. (068) 3213 - 2355 - Fax: (068) 3213 - 2355
Email: ensinomedio.educacao@ac.gov.br

Professores do Acre,

As Orientações Curriculares ora apresentadas constituem uma importante ferramenta para a organização do trabalho do professor. A Secretaria de Estado de Educação tem tido como premissa nesses últimos doze anos assegurar que cada um dos nossos alunos tenha a aprendizagem adequada à sua série. Para isso, é fundamental que a escola e o professor tenham clareza do que deve ser ensinado em cada um dos componentes curriculares e em cada série.

Esta Orientação Curricular busca fomentar a construção de uma nova escola e de uma nova sala de aula, em que o aluno assuma um papel de construtor do conhecimento e o professor o de grande articulador dos caminhos que levam à aprendizagem.

Essa decisão exige de todos nós professores, coordenadores, diretores e gestores do sistema a tomada da difícil decisão de aprender a aprender. Será difícil porque teremos que revisitar a nossa história, as nossas crenças e convicções e traçar um modelo de gestão de sala de aula, de escola e de sistema pautado pela incerteza.

Temos a convicção de que a escola deste novo milênio deverá assegurar o domínio dos conhecimentos científicos, a formação de habilidades e de atitudes que possibilitem aos alunos resolver os seus problemas.

Desejo que estas Orientações Curriculares sejam experimentadas, criticadas e reelaboradas como estratégias para a reorganização do trabalho escolar e que o conhecimento científico e as experiências dos diferentes atores sociais envolvidos sirvam como ponto de partida para a construção desse novo fazer nas nossas escolas.

Maria Corrêa da Silva
Secretária de Estado de Educação

Sumário

Apresentação

Introdução

O papel da escola hoje

Os adolescentes e jovens ‘adotados’ como alunos

Os propósitos da Educação Básica nestes tempos que vivemos

Do que falamos quando falamos em objetivos, conteúdos e atividades?

Uma nota sobre conceitos de avaliação

Breves considerações sobre os temas transversais ao currículo

O lugar da História e da Cultura Afro-Brasileira na educação escolar

Referências Curriculares

Breves considerações sobre o ensino de Matemática

- A Matemática e sua presença no mundo hoje
- A Matemática a ser ensinada/aprendida, expressa nos currículos
- A proposição curricular deste documento
- Objetivos Gerais do Ensino de Matemática
- Competências e habilidades que o aluno deve desenvolver

Objetivos do ensino do 1º ao 3º ano

Referências Curriculares: Objetivos, Conteúdos, Propostas de Atividade e Formas de Avaliação

Sugestões de materiais de apoio

Bibliografia

Todos terão direito a receber educação.

Todos terão direito a uma educação capaz de promover a sua cultura geral e capacitá-los a, em condições de iguais oportunidades, desenvolver as suas aptidões, sua capacidade de emitir juízo e seu senso de responsabilidade moral e social, e a tornar-se útil na sociedade.

Texto baseado na Declaração Nacional dos Direitos da Criança

Apresentação

Cadernos para o professor

Esta publicação integra a Série Cadernos de Orientação Curricular, que reúne subsídios para o trabalho pedagógico com as diferentes áreas curriculares, e é destinada aos professores do Ensino Médio de todas as escolas públicas do Acre.

Em 2008 e 2009, foram elaborados subsídios semelhantes para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que vêm se constituindo em importantes referências para o planejamento pedagógico nas escolas. E, para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, foi elaborada recentemente a publicação Planejamento Escolar - Compromisso com a aprendizagem, um texto complementar importante, com enfoque nas questões de avaliação, planejamento e intervenção pedagógica e com alguns tópicos coincidentes com o conteúdo deste Caderno.

A finalidade dessas publicações é apoiar as equipes escolares no processo de concretização do currículo - um currículo que assegure a melhor aprendizagem possível para todos os alunos, razão de ser da educação escolar e de tudo o que se faz nos sistemas de ensino. Também por essa razão, há um processo de formação de professores em curso, cujo conteúdo principal são as Orientações Curriculares ora propostas, que são desdobramentos, atualizados, dos Parâmetros e Referenciais Curriculares elaborados anteriormente.

Em relação a este material, é importante não perder de vista que, por mais flexível que seja, toda proposta curricular estabelece, ainda que de modo geral, quais são as conquistas esperadas progressivamente a cada ano de escolaridade, tendo em conta o que foi estabelecido nos anos anteriores. Assim, tomar como referência o que preveem os quadros com as orientações curriculares deste Caderno pressupõe avaliar os conhecimentos prévios e o processo de aprendizagem dos alunos, tanto porque esse tipo de avaliação é um princípio pedagógico como porque é condição para ajustar as expectativas, os conteúdos e as atividades especificadas. Considerar o que está indicado em cada quadro, de cada uma das áreas curriculares, implica considerar também o fato de que os alunos não necessariamente terão os saberes previstos se, nos anos anteriores, o trabalho pedagógico se orientou por outros pressupostos e por outros indicadores.

A iniciativa de, neste momento, apresentar esses subsídios para os professores acrianos é, como toda iniciativa na área educacional, decorrente de uma análise da situação atual, dos desafios hoje colocados e de uma concepção sobre o papel do professor na educação escolar. O propósito central é contribuir com os professores do Ensino Médio de todo o Estado do Acre na importante tarefa de ensinar a todos.

Equipe de Elaboração da Série Cadernos de Orientação Curricular

Introdução

Nesta Introdução são abordadas questões relacionadas à função social da escola, os propósitos Educação Básica, como desdobramentos, e alguns caminhos para alcançá-los, seguidos de algumas considerações importantes sobre objetivos, conteúdos e atividades de aprendizagem e de avaliação.

O papel da escola hoje

Hoje, talvez mais do que nunca, há um compromisso ético e pedagógico que não podemos deixar de assumir com as crianças e jovens que são alunos das nossas escolas: oferecer todas as possibilidades que estiverem ao nosso alcance para que eles conquistem o conhecimento sobre as ‘coisas do mundo’, interessá-los com propostas desafiadoras e significativas, incentivá-los a procurar respostas para suas próprias questões, mostrar que as suas descobertas intelectuais e suas idéias têm importância, encorajá-los a darem valor ao que pensam, potencializar a curiosidade em relação às diferentes áreas do conhecimento, familiarizando-os - desde pequenos e progressivamente - com as questões da linguagem, da matemática, da física, da biologia, da química, da tecnologia, da arte, da cultura, da filosofia, da história, da vida social, do mundo complexo em que vivemos.

Do ponto de vista pedagógico, o desafio, portanto, é propor boas situações de ensino e aprendizagem, ou seja, situações que de fato levem em conta as hipóteses e os conhecimentos prévios dos alunos sobre o que pretendemos que eles aprendam e que lhes coloquem novos desafios. Assim estaremos cumprindo uma tarefa essencial da educação escolar: favorecer um contato amistoso de todos com o conhecimento nas diferentes áreas desde pequenos. Ou, em outras palavras, alimentar os alunos...

A esse respeito, é importante dizer que o professor e lingüista Egon de Oliveira Rangel presenteou-nos, recentemente, com uma explicação belíssima sobre o sentido da palavra ‘aluno’ e sobre essa condição, nem sempre bem-entendida, em que crianças, jovens e adultos são colocados na escola. Ao referir-se à recente história da educação em nosso país, comentando duas perspectivas opostas (uma, a que chama de *tradicional*, dominada por preocupações praticamente exclusivas com o que e como ensinar, e outra, muito diferente - e com a qual nos identificamos - em que a aprendizagem, ou melhor, o que já sabemos a respeito dela, comanda o ensino), recupera a história e desloca o aluno para o lugar de sujeito:

*Circulou por muito tempo, entre os educadores, uma versão fantasiosa da etimologia de **aluno** que atribuía a essa palavra de origem latina a composição **a-lumnus**. O primeiro componente, **a-**, seria um prefixo com significado de ‘privação’; e o segundo seria uma das formas da palavra **lumen/luminis** (luz). Assim, **alumnus** significaria ‘sem-luzes’. Entretanto, **alumnus** origina-se não de **lumen**, mas de um antigo particípio de **alere** (alimentar), e significava ‘criança de peito’, ‘criança que se dá para criar’ (RANGEL: 2000)¹.*

E, aliando-se aos que defendem a centralidade do aluno no processo pedagógico - que tem como metáfora e como razão de ser *alimentar as crianças (e jovens)* que foram *adotadas* pela escola -, o autor acrescenta:

¹ RANGEL, Egon de Oliveira. Para não Esquecer: de que se lembrar, na hora de escolher um livro do *Guia?* - Livro didático e sala de aula: cómodos de usar. Brasília: MEC/SEF, 2000. (36) f. BBE.

Atentos aos movimentos, estratégias e processos típicos do aprendiz numa determinada fase de sua trajetória e num certo contexto histórico e social, há os educadores que procuram organizar situações e estratégias de ensino o mais possível compatíveis e adequadas. Nesse sentido, o esforço empregado no planejamento do ensino e na seleção e desenvolvimento de estratégias didático-pedagógicas pertinentes acaba tomando o processo de aprendizagem como princípio metodológico de base.

Tal como indicam os propósitos apresentados mais adiante, a tarefa política e pedagógica, na Educação Básica, é tornar a escola, de fato, um espaço-tempo de desenvolvimento integral dos alunos, de ampliação dos processos de letramento, de múltiplas aprendizagens, de aquisição do conhecimento considerado necessário hoje e de convívio fecundo entre eles. Nossa tarefa, metaforicamente falando, é ‘alimentá-los’, o que significa garantir:

- acesso aos saberes, práticas e experiências culturais relevantes para o desenvolvimento integral de todos, ou seja, para o desenvolvimento de suas diferentes capacidades - cognitivas, afetivas, físicas, éticas, estéticas, de relacionamento pessoal e de inserção social;
- experiências, conhecimentos e saberes necessários para que possam progressivamente participar da vida social como cidadãos;
- desenvolvimento da personalidade, pensamento crítico, solidariedade social e juízo moral, contribuindo para que sejam cada vez mais capazes de conhecer e transformar (quando for o caso) a si mesmos e ao mundo em que vivem;
- domínio das ferramentas necessárias para continuar aprendendo para além da escola.

Para tanto, no que isso diz respeito à proposta curricular (que é apenas um dos muitos aspectos em jogo), há diferentes níveis de concretização, conforme indicam os Parâmetros Curriculares Nacionais:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem o primeiro nível de concretização curricular. São uma referência nacional, estabelecem uma meta educacional (...) Têm como função subsidiar a elaboração ou a revisão curricular dos Estados e Municípios, dialogando com as propostas e experiências já existentes, incentivando a discussão pedagógica interna às escolas e a elaboração de projetos educativos, assim como servir de material de reflexão para a prática de professores.

(...) O segundo nível de concretização diz respeito às propostas curriculares dos Estados e Municípios. Apesar de apresentar uma estrutura curricular completa, os Parâmetros Curriculares Nacionais são abertos e flexíveis, uma vez que, por sua natureza, exigem adaptações para a construção do currículo de uma Secretaria ou mesmo de uma escola. Também pela sua natureza, eles não se impõem como uma diretriz obrigatória: o que se pretende é que ocorram adaptações através do diálogo entre estes documentos e as práticas já existentes, desde as definições dos objetivos até as orientações didáticas para a manutenção de um todo coerente.

O terceiro nível de concretização refere-se à elaboração da proposta curricular de cada instituição escolar, contextualizada na discussão de seu projeto educativo. Entende-se por projeto educativo a expressão da identidade de cada escola em um processo dinâmico de discussão, reflexão e elaboração contínua. Esse processo deve contar com a participação de toda equipe pedagógica, buscando um comprometimento de todos com o trabalho realizado, com os propósitos discutidos e com a adequação de tal projeto às características sociais e culturais da realidade em que a escola está inserida. É no âmbito do projeto educativo que professores e equipe pedagógica discutem e organizam os objetivos, conteúdos e critérios de avaliação para cada ciclo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais e as propostas das Secretarias devem ser vistos como materiais que subsidiarão a escola na constituição de sua proposta educacional mais geral, num processo de interlocução em que se compartilham e explicitam os valores e propósitos que orientam o trabalho educacional que se quer desenvolver e o estabelecimento do currículo capaz de atender às reais necessidades dos alunos.

O quarto nível de concretização curricular é o momento da realização da programação das atividades de ensino e aprendizagem na sala de aula. É quando o professor, segundo as metas estabelecidas na fase de concretização anterior, faz sua programação, adequando-a àquele grupo específico de alunos. A programação deve garantir uma distribuição planejada de aulas, distribuição dos conteúdos segundo um cronograma referencial, definição das orientações didáticas prioritárias, seleção do material a ser utilizado, planejamento de projetos e sua execução. Apesar da responsabilidade ser essencialmente de cada professor, é fundamental que esta seja compartilhada com a equipe da escola através da co-responsabilidade estabelecida no projeto educativo.

A perspectiva, agora, em se tratando da proposta atual para o Estado do Acre, é desenvolver uma parceria 'experiente' para apoiar as escolas na efetivação do terceiro nível de concretização do currículo, ou seja, na definição dos desdobramentos, do que está previsto nos documentos curriculares existentes, em algo que se assemelhe a um plano geral de ensino específico da disciplina - a que chamaremos aqui de quadro curricular. Desse modo, entendemos que será possível contribuir para a consolidação dos propósitos especificados mais adiante e, conseqüentemente, com a melhor aprendizagem possível para os alunos das séries mais avançadas da Educação Básica.

Os adolescentes e jovens 'adotados' como alunos

A instituição escolar só poderá cumprir com a tarefa social de garantir acesso e permanência do aluno na escola, qualidade de sua aprendizagem e desenvolvimento das capacidades que contribuam para sua formação como pessoa se souber minimamente 'quem é' esse aluno - tendo em conta os processos de construção do conhecimento, de socialização, de constituição da identidade, de construção de projetos de vida, de interação com o mundo em que vive. Avançar na compreensão de como se dão esses processos é um desafio necessário.

Em condições ideais, a faixa etária dos alunos do 5o ao 9o ano seria a de 11 a 14 anos, caracterizada como pré-adolescência e adolescência e, no Ensino Médio, de 15 a 17 anos, final da adolescência. No entanto, em função da acentuada defasagem idade-série, característica da escola brasileira hoje, nessa etapa da escolaridade há alunos mais velhos - o percentual de crianças e adolescentes do Ensino Fundamental com idade acima da correspondente à série é superior a 60% e a isso se soma uma grande variação de faixa etária, sobretudo nas séries mais avançadas e nos cursos noturnos. Por isso, atualmente o universo de alunos, não só do Ensino Médio, mas também do 5o ao 9o ano, pode ser caracterizado como juvenil, uma vez que a noção de juventude inclui tanto os mais novos como os mais velhos.

Uma reflexão sobre quem é, afinal, o aluno a quem a educação escolar se destina exige, entretanto, ir além das características etárias mais elementares: é preciso considerar especialmente os aspectos de ordem cognitiva e sociocultural. Não pode ignorar as singularidades da população juvenil que frequenta a escola, sob risco de não ser possível mediar adequadamente o processo de construção de conhecimento e de cidadania de seus alunos.

Infelizmente, ainda hoje não há conhecimento suficiente sobre a juventude no Brasil - o que existe diz respeito sobretudo a jovens dos grandes centros urbanos, o que não dá conta da

diversidade que caracteriza essa fase da vida: quase nada se sabe, por exemplo, sobre a vivência juvenil no meio rural.

Considerando uma mesma faixa de idade, o que se verifica é que geralmente são bem diferentes os adolescentes e jovens que vivem em famílias de classe média ou de camadas mais populares, em um grande centro urbano ou no meio rural, com maior ou menor acesso aos bens culturais, à informação, ao conhecimento. Além disso, apesar de todas as transformações físicas próprias da juventude, esta é um fenômeno social e não há definições rígidas de início e fim: isso é algo que depende do momento histórico, do contexto social e da própria trajetória familiar e individual de cada um.

Em qualquer caso, entretanto, a sociabilidade ocupa um lugar central na vida dos adolescentes e jovens: o grupo de amigos constitui-se em um espaço importantíssimo de convívio e busca de respostas para as inquietações, preocupações, dúvidas. É nesse espaço, entre iguais, que eles podem vivenciar novas experiências, criar símbolos de identificação e laços de solidariedade, meios próprios para realizar descobertas (sobre o mundo e sobre si mesmos) necessárias à constituição da própria identidade e dos projetos de vida.

Entretanto, nem sempre as peculiaridades desse momento da vida têm sido consideradas em sua real importância, porque a concepção predominante tanto na sociedade como na escola tem o foco no futuro, no que será preciso para "a vida que virá". Isso faz com que as necessidades do agora, as potencialidades e os valores que devem ser privilegiados na formação dos adolescentes e jovens para se situarem em relação ao mundo, a si mesmo e aos outros, na fase da vida em que estão, nem sempre sejam levadas em conta.

A possibilidade da escola se constituir de fato em um espaço privilegiado de construção de referências para os alunos, em um espaço efetivamente formativo, depende do conhecimento que conseguir obter sobre como se dá o seu processo de constituição da identidade. Não se pode perder de vista, por exemplo, que particularmente os adolescentes e jovens dos setores populares vêm sendo socializados no interior de uma cultura da violência, marcada por discriminação e estereótipos socialmente construídos, que tende a produzir uma identidade influenciada pelo sentimento de inferioridade. Essa cultura está presente em diferentes instâncias da sociedade, inclusive na escola, e acaba por prejudicar o desenvolvimento pleno de cada um.

Também é importante considerar que a identidade não deve ser restrita à dimensão de auto-imagem individual ou grupal. Não é apenas a pergunta 'quem sou eu?' que os jovens procuram responder enquanto experimentam expressões de identidade, mas também 'por onde e para onde vou?'. A identidade individual e coletiva de alguma forma interfere na invenção de caminhos para a vida a partir do presente e requer a construção de um conjunto de valores relacionados a estas questões existenciais nucleares para todo indivíduo: quem eu sou, quem eu quero ser, o que quero para mim e para a sociedade. Isso exige uma busca de autoconhecimento, compreensão da realidade e do lugar social em que se está inserido.

Todo jovem, de um jeito ou de outro, tem projetos que são fruto de suas escolhas, conscientes ou não, bem como de suas condições afetivas e das oportunidades oferecidas (ou não) socialmente. Essas escolhas são ancoradas em uma avaliação da realidade, seja ela qual for, conforme as possibilidades de compreensão que cada um tenha de si mesmo e do contexto em que está inserido. Os projetos de vida não dizem respeito apenas a um futuro distante, mas, ao contrário, implicam um posicionamento do jovem no presente, em relação ao meio social e ao contexto em que vive, tendo em conta os recursos que encontra para lidar com o seu cotidiano. Podem ser individuais e/ou coletivos, mais amplos ou restritos, com perspectiva de curto ou médio prazo. De qualquer modo, tendem a ser dinâmicos, transformando-se na medida do amadurecimento dos próprios adolescentes e jovens e/ou conforme as mudanças no campo das possibilidades que estão dadas ou que são conquistadas.

Em relação aos adolescentes e jovens mais pobres, é importante considerar que, nesse caso, às inseguranças da própria condição juvenil somam-se as dificuldades de sobrevivência e também,

não raro, os efeitos de uma baixa auto-estima produzida pelas discriminações que geralmente sofrem. Esse conjunto de adversidades tende a dificultar a constituição de projetos que afirmem a dignidade. Como instituição pública e educacional que é, a escola pode desempenhar um importante papel para melhorar a auto-estima desses alunos e contribuir não só para o seu desenvolvimento como pessoa e como estudante, mas também para a construção de referências para seus projetos de vida.

Propósitos da Educação Básica nestes tempos em que vivemos²

O que aqui se apresenta são compromissos necessários para favorecer a ampliação progressiva de capacidades, conhecimentos, saberes e experiências que se pretende que os alunos conquistem na escola.

Quais são os propósitos³?

- Oferecer aos alunos um conjunto de conhecimentos, saberes e práticas relevantes, definido a partir de diferentes ciências e outros campos da cultura, assim como promover a compreensão do caráter histórico, público, coletivo e mutante desses tipos de conhecimento.
- Consolidar contextos institucionais apoiados nos valores de liberdade, tolerância, igualdade, verdade, justiça, solidariedade e paz, e promover a reflexão do sentido desses valores em contextos particulares.
- Contribuir para que os alunos desenvolvam o sentido de pertencimento social e cívico-político.
- Favorecer o desenvolvimento de atitudes favoráveis de cuidado consigo mesmo e com os outros, a partir do conhecimento de práticas construtivas e de zelo com a saúde.
- Criar oportunidades para que os alunos conheçam e valorizem o patrimônio natural e cultural da cidade e do país, tomando-os como temas de estudo em diferentes áreas curriculares e incluindo nas propostas didáticas o acesso ao patrimônio artístico, arquitetônico, recreativo, informativo e de serviços da cidade/região.
- Desenvolver propostas que, partindo do reconhecimento das situações de desigualdade no acesso aos bens materiais e simbólicos, assegurem aprendizagens fundamentais e enriqueçam a perspectiva universal da cultura a que todos alunos têm direito, sem desqualificar ou desconsiderar suas referências pessoais, familiares e culturais.
- Garantir o direito de expressão do pensamento e das ideias dos alunos, mesmo que divergentes das posições do professor e dos colegas, e o exercício de discutir diferentes pontos de vista, acolher e considerar as opiniões dos outros, de defender e fundamentar as próprias opiniões e de modificá-las quando for o caso.
- Fazer de cada sala de aula um ambiente de trabalho colaborativo, para que os alunos possam enfrentar os desafios colocados, sabendo que o erro faz parte do processo de aprendizagem e que contam com apoio para darem o melhor de si.

² A formulação destes propósitos teve como referência os seguintes documentos: Parâmetros Curriculares de Língua Portuguesa (MEC, 1997), Diseño Curricular para la Escuela Primaria de la Ciudad de Buenos Aires (2004), Matrizes de Referência em Língua Portuguesa para o 1º Ciclo da Secretaria Municipal de Educação de Campinas (2007) e Caderno de Orientações Para o Ensino de Língua Portuguesa e Matemática no Ciclo Inicial (Secretaria Estadual do Acre e Secretaria Municipal de Rio Branco, 2008).

³ A formulação destes propósitos teve como referência o documento Diseño Curricular para la Escuela Primaria de la Ciudad de Buenos Aires (2004).

- Estimular e ajudar os alunos a se comprometerem com sua própria aprendizagem, confiarem em seus recursos pessoais e em suas possibilidades e desenvolverem uma adequada postura de estudante.
- Promover o respeito e a valorização das atividades escolares e a prática de hábitos de estudo e trabalho, criando condições para que os alunos façam escolhas em relação às formas de trabalho, administração do tempo, atividades a serem desenvolvidas e áreas de conhecimento a aprofundar.
- Planejar instâncias que permitam aos alunos avaliar suas próprias tarefas e dos demais colegas, bem como o percurso pessoal de aprendizagem, dispondo de informações sobre o ponto em que se encontram em relação às expectativas de alcance, para poderem analisar seus avanços e suas dificuldades.
- Preservar, ao longo da escolaridade, a continuidade da experiência escolar dos alunos, identificando prioridades e estabelecendo critérios para a inclusão de diferentes projetos que enriqueçam o trabalho pedagógico.
- Equilibrar as propostas de trabalho individual e grupal, enfatizando, em todos os casos, a necessidade e importância de compromisso com a própria aprendizagem e com a cooperação entre os pares.
- Garantir a participação dos alunos no planejamento, realização e avaliação de projetos a curto, médio e longo prazo.
- Constituir normas adequadas para a convivência, o trabalho escolar, o cuidado com os materiais, equipamentos e espaços comuns, zelando para que essas normas sejam efetivamente cumpridas, com as ajudas que se fizerem necessárias.
- Criar instâncias apropriadas, quando necessário, para o debate de insatisfações, reivindicações e divergências, utilizando a discussão fraterna - e dispositivos deliberativos, se for o caso - como forma de encontrar respostas para situações de conflito, tendo em conta diferentes alternativas e as respectivas conseqüências.
- Contribuir para que os alunos assumam responsabilidades e participem das decisões coletivas, aceitando os riscos e aprendendo a partir dos erros cometidos.
- Planejar propostas específicas, relacionadas aos temas em estudo, e aproveitar situações cotidianas e acontecimentos ocasionais oportunos, para ajudar os alunos a compreenderem as implicações de diferentes posições éticas e morais.
- Organizar os tempos e espaços de trabalho que favoreçam o melhor desenvolvimento possível das propostas.
- Promover situações que incentivem a participação dos alunos em atividades comunitárias e que lhes permitam compreender as problemáticas que afetam os diferentes grupos de pessoas, comprometendo-os com propostas que extrapolem os limites da sala de aula e 'ganhem a rua': campanhas na comunidade, correspondência com os meios de comunicação emitindo opinião sobre problemas que lhes preocupam, intercâmbio com outras instituições etc.
- Criar contextos - projetos, atividades de comunicação real, situações de publicação dos escritos - que evidenciem as produções dos alunos e justifiquem a necessidade da escrita correta e da adequada apresentação final dos textos.
- Elaborar e desenvolver um amplo programa de leitura na escola, articulando todas as propostas em andamento e outras consideradas necessárias, ações que envolvam intercâmbio com os familiares e uso dos recursos disponíveis na comunidade, de modo a constituir uma ampla rede de leitores que se estenda para além do espaço escolar.

- Garantir o acesso permanente dos alunos a diferentes portadores de texto, gêneros textuais, situações de leitura e escrita e propósitos sociais que caracterizam essas práticas.
- Preservar o sentido que têm as práticas de leitura e escrita fora da escola, buscando a máxima coincidência possível entre os objetivos de ensino destas práticas na escola e os seus objetivos sociais, ou seja, utilizando todo o conhecimento pedagógico para não ‘escolarizá-las’.
- Criar oportunidades para que os alunos conheçam e usem tecnologias de informação e comunicação e que desfrutem de todos os meios de acesso ao conhecimento e bens culturais disponíveis, como bibliotecas, museus, centros de cultura e lazer, videotecas etc.
- Assegurar que os alunos possam exercer os seus direitos de leitores, escritores e estudantes das diferentes áreas do conhecimento. Ou seja, como leitores, podem fazer antecipações quando leem, formular interpretações próprias e verificar sua validade, perguntar o que não sabem, questionar as intenções do autor, emitir opinião sobre o assunto lido, criticar as mensagens de que é destinatário direto ou indireto. Como escritores, devem produzir textos que façam sentido, em situações de comunicação real, com tempo suficiente para escrever e revisar conforme a necessidade, podendo solicitar ajuda quando preciso e elegendo leitores para analisar a qualidade dos próprios textos. Como estudantes das diferentes áreas do conhecimento, podem expressar suas hipóteses e seus saberes sobre qualquer assunto, recebendo ajuda para fazê-lo e para avançar em seu processo de compreensão.
- Priorizar metodologias pautadas no trabalho com hipóteses, conjecturas ou suposições que os alunos possam testar, validar ou refutar, experimentando diferentes formas de pensar, aprender e se expressar.
- Considerar os indicadores das provas externas como uma demanda contextual necessária, a serem tomados como referência na organização do trabalho pedagógico, mas não como ‘a’ razão da educação escolar, porque a função social da escola não pode, em hipótese alguma, se confundir com a tarefa exclusiva de preparar os alunos para ‘irem bem’ nas provas externas.

Como alcançá-los?

Para que a escola possa constituir-se e consolidar-se como esse lugar de aprendizagem e de produção de conhecimento para todos⁴, é preciso que se converta em um contexto propício para relações interpessoais solidárias, trabalho coletivo e desenvolvimento profissional contínuo, apoiado no estudo, na reflexão sobre a prática, na discussão de situações-problema e na investigação de questões relevantes para a comunidade escolar.

O fato é que, tal como alimentação, saúde, convívio social e lazer, o conhecimento também é fundamental para a qualidade de vida das pessoas - alunos e profissionais. Quanto mais se sabe, mais se pode saber - o que sabemos nos faz melhores observadores, melhores intérpretes e, por certo, melhores cidadãos.

Nesse sentido, a escola é uma instituição poderosa, porque tanto pode dar à luz o conhecimento e o prazer de aprender para todos como, ao contrário, pode obscurecer. Se considerarmos que o magistério é a maior categoria profissional do país (são mais de um milhão e seiscentos mil professores!) e que os alunos passam cerca de quatro horas na escola durante 200 dias letivos, por vários anos, teremos a real dimensão de sua potencialidade como instituição educativa.

Utilizando como referência o conceito de professor reflexivo, hoje bastante difundido e aceito, Isabel Alarcão desenvolve⁵, por analogia, o conceito de escola reflexiva e apresenta dez idéias que traduzem o seu pensamento a esse respeito, aqui resgatadas no conteúdo, mas formuladas com algumas adaptações e apresentadas como pressupostos:

- Tomar como princípio que, em uma escola, o mais importante são as pessoas.
- Considerar que liderança, diálogo e reflexão-ação são fundamentais na gestão escolar.
- Construir e consolidar um projeto educativo próprio, explícito e compartilhado.
- Compatibilizar a dimensão local e universal da educação escolar.
- Garantir o exercício da cidadania no interior da própria escola.
- Articular as ações de natureza político-administrativa e curricular-pedagógica.
- Criar contextos que favoreçam o protagonismo e a profissionalidade dos professores.
- Incentivar o desenvolvimento profissional e a ação refletida de todos.
- Produzir conhecimento sobre a prática pedagógica e a vida da escola, buscando resposta para os desafios.
- Considerar que a escola e as pessoas são 'sistemas abertos', isto é, estão em permanente interação com o ambiente externo.

Esses são, segundo nos parece, os principais desafios da gestão de uma escola para fazê-la de qualidade, se entendermos que uma escola boa de fato é aquela que não apenas dá acesso ao conhecimento para todos que nela convivem, mas também cria condições para que todos se desenvolvam.

E, se concentrarmos o foco, 'colocando o *zoom*' especificamente na gestão da sala de aula, podemos considerar que os desafios são semelhantes para os professores.

Seriam estes, de modo geral:

- Tomar como princípio que, em uma sala de aula, o mais importante são os alunos.

⁴ Há quem prefira chamar uma escola desse tipo de 'reflexiva', como é o caso de Isabel Alarcão (2001), há quem prefira chamá-la de 'organização aprendente', como Michael Fullan, Andy Hargreaves (2000) e outros tantos. Rui Canário (2000), por exemplo, afirma que esse sentido metafórico de 'organização aprendente', de 'escola que aprende' se coloca quando aprendem coletivamente os seus atores, os seus autores, os sujeitos que nela atuam.

⁵ In Escola reflexiva e nova racionalidade. Porto Alegre: Artmed, 2001.

- Considerar que liderança, diálogo e reflexão-ação são fundamentais na gestão do trabalho pedagógico.
- Construir e consolidar, tanto quanto possível, projetos explícitos e compartilhados com os alunos.
- Compatibilizar, no trabalho pedagógico, a dimensão local - as necessidades específicas da turma - e a dimensão geral - as demandas do projeto educativo da escola e do sistema de ensino.
- Garantir o exercício da cidadania no convívio cotidiano da sala de aula.
- Articular, na ação docente, a perspectiva do ensino e da gestão da classe.
- Criar contextos que favoreçam o protagonismo dos alunos.
- Incentivar o desenvolvimento de uma adequada postura de estudante pelos alunos e de compromisso com a própria aprendizagem.
- Produzir conhecimento sobre o que acontece no cotidiano, buscando respostas para os desafios - sempre que possível, coletivamente.
- Considerar a sala de aula e os alunos são 'sistemas abertos', isto é, estão em permanente interação com tudo o que está além deles próprios e da porta da classe.

Evidentemente nenhum educador conseguirá facilmente dar conta dessas tarefas sozinho. Para realizá-las é importante contar com o apoio de um coletivo forte e solidário. Mas para poder contar com o apoio de um grupo desse tipo, é preciso se empenhar em construí-lo cotidianamente: a força de um coletivo vem do envolvimento de cada um.

Esse investimento na construção de um verdadeiro espírito de equipe é fundamental por infinitas razões. Uma delas nos lembra Anton Makarenko: é uma incoerência pretender educar um coletivo sem ser, o educador, parte de um coletivo também.

Do que falamos quando falamos em objetivos, conteúdos e atividades?

As considerações que se seguem representam, de certo modo, o marco conceitual em relação à abordagem curricular e ao conhecimento didático: estão explicitadas, nesta parte, as concepções de objetivo e conteúdo de ensino, de atividade para ensinar e avaliar, de planejamento e avaliação e de modalidades de organização didática dos conteúdos.

Os objetivos

A formulação dos objetivos indicados nos Cadernos de Orientação Curricular apresenta as capacidades possíveis de serem desenvolvidas pelos alunos, quando a proposta de ensino é organizada segundo os pressupostos e os desdobramentos pedagógicos defendidos nesses materiais. Se os propósitos da Educação Básica, aqui enunciados, indicam algumas das principais tarefas das escolas para garantir o desenvolvimento das diferentes capacidades de seus alunos, nos objetivos que compõem as referências curriculares das diferentes áreas de conhecimento estão indicadas quais são estas capacidades - que coincidem com expectativas de alcance, com o que se considera desejável e necessário que todos os alunos aprendam durante o período letivo. Dessa perspectiva, o desenvolvimento das diferentes capacidades dos alunos é a razão de ser da educação escolar.

A definição dessas expectativas de alcance, evidentemente, não tem a intenção de padronizar as possibilidades dos alunos: há aqueles que, com certeza, irão muito além do que está estabelecido como expectativa e há outras que, por razões várias, não terão condições de conquistar os saberes previstos. A clareza a esse respeito não pode justificar, entretanto, a omissão por parte das Secretarias de Educação, que têm a responsabilidade institucional de zelar pelo direito à melhor aprendizagem possível para todos os alunos, de apresentar indicadores de referência para o ensino e de contribuir para minimizar as desigualdades no acesso ao conhecimento.

Os conteúdos

Na tradição pedagógica, o termo 'conteúdo escolar' foi utilizado para referir-se aos ensinamentos clássicos das disciplinas, ou seja, sempre esteve muito relacionado aos principais conceitos das áreas de conhecimento. Porém, o que hoje se tem é uma ampliação da concepção de conteúdo escolar, tomado como o que se ensina explicitamente ou se favorece que os alunos aprendam a fim de desenvolver diferentes capacidades - não só as de natureza cognitiva, mas todas as demais: físicas, afetivas, éticas, estéticas, de inserção social e de relação interpessoal...

Sabemos que as capacidades humanas se inter-relacionam de alguma forma, mas a depender do tipo, um ou outro aspecto predomina mais: além daquelas em que o aspecto cognitivo é preponderante, como pensar, ler e calcular, há as capacidades físicas, como correr, dançar e saltar; afetivas, como desenvolver autoestima e demonstrar sentimentos; éticas, como respeitar o outro e conviver com as diferenças; estéticas, como desenhar e apreciar a arte; de inserção social e de relacionamento interpessoal, como participar de grupos e conviver solidariamente.

Tal como hoje defendem vários estudiosos, são quatro os principais tipos de conteúdo escolar. Cada tipo requer tratamento didático diferenciado, porque são aprendidos de modo diferente, conforme demonstra a caracterização elaborada com base no que propõe Antoni Zabala em '*A prática educativa: como ensinar*' (1998), que segue abaixo.

Um primeiro tipo de conteúdo reúne fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos - que são informações de pouca ou nenhuma complexidade. Por exemplo: nomes de lugares, pessoas e objetos em geral, endereços, números de telefones, instruções simples... Esse tipo de conteúdo é aprendido basicamente mediante atividades de repetição e/ou cópia mais ou menos literal, a fim de serem memorizados - não requerem construção conceitual e são compatíveis com uma abordagem transmissiva, baseada no uso da linguagem verbal. De qualquer forma, para ensinar esse tipo de conteúdo é conveniente, sempre que possível, associá-lo a um ou mais conceitos, para que a aprendizagem não seja exclusivamente mecânica e que se apoie em relações estabelecidas com outros conteúdos mais significativos.

Outro tipo de conteúdo reúne conceitos e princípios. Os conceitos se referem ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns e os princípios se referem às mudanças que se produzem em um fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações, em geral relações de causa-efeito ou correlações. Por exemplo: energia, fotossíntese, território, cultura, sistema alfabético de escrita, sistema de numeração decimal, divisão... Esse tipo de conteúdo⁶ implica, necessariamente, compreensão e é aprendido por um processo de elaboração e construção pessoal, por aproximações sucessivas, por 'erros e acertos' nas interpretações, que vão se depurando conforme avança o entendimento. São boas atividades, nesse caso, as que favoreçam que aquilo que é objeto de conhecimento dos alunos se relacione com seus conhecimentos prévios, que mobilizem e potencializem essas relações, que apresentem desafios ajustados às necessidades e possibilidades de aprendizagem, que confirmem significado e funcionalidade ao que está sendo estudado, que requeiram o uso dos conceitos para descobrir, interpretar e verificar outras situações, construir outras ideias, adquirir outros saberes.

Esses dois tipos de conteúdo são os que a escola, ao longo da história, tem se ocupado em ensinar, embora cometendo o equívoco - geralmente de sérias consequências para a (não)aprendizagem dos alunos - de ensinar conceitos e princípios complexos com estratégias de repetição-fixação-memorização, ou seja, como se fossem informações simples, de fácil assimilação. Já os tipos de conteúdo descritos a seguir, também por um equívoco de efeitos semelhantes, em geral não têm sido tomados pela escola como 'conteúdos em si', mas como derivações do conhecimento de fatos e conceitos, o que, na prática, não se verifica...

Procedimentos, métodos, técnicas, destrezas ou habilidades e estratégias configuram outro tipo de conteúdo. Em geral, envolvem um conjunto de ações ordenadas, não são necessariamente observáveis e, conforme a natureza e complexidade, dependem do conhecimento de conceitos que permitam proceder desta ou daquela forma. Alguns exemplos: ginástica, dança, leitura, escrita, reflexão, estudo, pesquisa, cálculo mental, comparação... Conteúdos dessa natureza só se aprendem pela prática (pois é fazendo que se aprende a fazer) e a qualidade do desempenho requer exercitação frequente, aplicação em contextos diferenciados e reflexão sobre a própria atividade, o que possibilita a tomada de consciência da ação desenvolvida: para poder proceder melhor é importante poder refletir sobre a maneira como procedemos. As atividades devem, então, funcionar como contextos favoráveis para o uso desses recursos e, portanto, as atividades permanentes são privilegiadas, porque se caracterizam pela constância e pela regularidade.

Por fim, o outro tipo de conteúdo reúne valores, atitudes e normas. Valores são princípios ou afirmações éticas que permitem às pessoas emitir juízo sobre condutas e seus respectivos sentidos. Atitudes são tendências ou predisposições relativamente estáveis para atuar de certo modo, de acordo com determinados valores. E normas são padrões ou regras de comportamento a serem seguidos em determinadas situações e que orientam a conduta de todos os membros de um grupo social, constituindo a forma pactuada de pôr em prática certos valores compartilhados por uma coletividade, que indicam o que pode/deve ou não ser feito. Alguns exemplos: solidariedade, cooperação, respeito, responsabilidade, liberdade, cuidado com o meio

⁶ Também as teorias - conjunto de regras ou leis, mais ou menos sistematizadas, aplicadas a uma área específica - podem ser incluídas nesse tipo de conteúdo.

ambiente, gosto pela leitura... Os processos vinculados à compreensão de conteúdos associados a valores, em geral, exigem reflexão, tomada de posição e elaborações complexas de caráter pessoal. Ao mesmo tempo, a apropriação e a interiorização do que está sendo compreendido requer envolvimento afetivo, o que, por sua vez tem relação com necessidades individuais, com o ambiente, com o contexto. Nesse sentido, são situações adequadas de ensino e de aprendizagem aquelas que de fato contribuem para estimular esses processos e funcionam como situações exemplares, pois apenas o discurso do 'dever ser' é totalmente ineficaz nesse caso: a coerência na postura, na abordagem e nas eventuais 'cobranças' de conduta é essencial.

Mas o fato de poder identificar as características predominantes nos conteúdos, bem como as principais estratégias de aprendizagem e, em consequência, as abordagens metodológicas mais adequadas, não significa que as apropriações do sujeito que aprende se dão de maneira isolada em cada caso, muito pelo contrário.

Ainda que no quadro de referências curriculares das diferentes áreas os conteúdos não sejam apresentados separadamente, conforme os tipos indicados acima, é importante ressaltar que predominam os procedimentos. Isso acontece porque, embora os diferentes componentes curriculares contem com conteúdos de todos os tipos, é a capacidade de uso do conhecimento o que mais importa. Em relação aos conceitos, por exemplo, o 'saber sobre' está sempre a serviço do 'saber fazer', ou seja, tudo o que o aluno aprende deve potencializar sua capacidade de proceder. Portanto, neste documento não se verá os conteúdos relacionados da maneira convencional: ao invés de breves listas com conceitos, temas e informações, quase sempre a forma de apresentá-los faz referência, mesmo que nem sempre direta, a um certo modo de trabalhar com eles, ou seja, está explicitado o que exatamente ensinar.

As atividades de ensino e aprendizagem

As atividades, tarefas ou situações de ensino e aprendizagem são as propostas feitas aos alunos para trabalhar um ou mais conteúdos. Há uma relação muito estreita entre objetivos, conteúdos e atividades porque os conteúdos, selecionados em função do tipo de capacidade que se espera dos alunos, são trabalhados a partir das propostas de atividade. Ou, dito de outro modo, é por meio das atividades que se tratam os conteúdos para que sejam desenvolvidas as capacidades indicadas como objetivos. Dessa perspectiva, o conteúdo 'está' potencialmente no objetivo, porque é este que define o que é preciso ensinar e 'está' potencialmente na atividade, à medida que ela é uma forma de abordá-lo.

As atividades de avaliação

Em relação às formas de avaliar, algumas considerações são necessárias.

A primeira delas é que nem sempre as atividades específicas para avaliar são as mais informativas sobre o processo de aprendizagem: a observação cuidadosa do professor e a análise do conjunto da produção escolar do aluno, geralmente, são muito mais informativas sobre o seu nível de conhecimento.

Outra consideração importante é que qualquer atividade planejada especificamente para avaliar deve ser semelhante às que o aluno conhece, isto é, não deve se diferenciar, na forma, das situações de ensino e aprendizagem propostas no cotidiano. Isso não significa, entretanto, que as atividades devam ser iguais, mas sim que o aluno tenha familiaridade com a tarefa proposta e com a consigna (a forma de solicitar a tarefa). Se a tarefa nunca foi solicitada antes e o tipo de consigna é estranho ao que ele está acostumado, não será possível saber ao certo se o desempenho apresentado é o 'seu melhor' ou se foi influenciado negativamente pelo desconhecimento daquele tipo de proposta. Não faz sentido, por exemplo, avaliar o entendimento dos textos com questões de responder ou completar se no cotidiano elas são de

múltipla escolha e vice versa. Esse é, inclusive, um dos principais problemas que podem surgir nas avaliações externas, quando elas se organizam de modo diferente do que é utilizado no cotidiano. Por essa razão, é importante incorporar ao trabalho pedagógico também as formas de avaliar usadas nas provas externas, para que os alunos possam se familiarizar com elas naturalmente.

E há atividades que são as melhores para o aluno aprender, mas não servem para avaliar: uma situação de aprendizagem deve favorecer que o aluno ponha em jogo o que já sabe, estabeleça relações, conecte o que está aprendendo ao seu conhecimento prévio e daí por diante; já uma situação de avaliação deve favorecer que ela explicita o que já sabe... Portanto, são tarefas bastante diferentes, que nem sempre são compatíveis no mesmo tipo de proposta. Se o objetivo é, por exemplo, desenvolver o gosto pela leitura e o interesse pelos livros e demais portadores textuais, uma excelente proposta será o professor ler em voz alta bons textos de diferentes gêneros e portadores para os alunos. Mas ler em voz alta para eles não permite avaliar se estão de fato desenvolvendo interesse pela leitura, pelos textos e portadores. Isso é algo que se poderá verificar observando as escolhas que fazem, os seus comentários, as atitudes durante as situações de leitura... Ou seja, nem tudo que é bom para ensinar, é bom para avaliar.

A avaliação da aprendizagem dos alunos pressupõe ter em conta não só os resultados obtidos nos momentos específicos para avaliar, mas também (e principalmente) o conhecimento prévio que eles tinham sobre aquilo que se pretendia que aprendessem, o seu percurso de aquisição de conhecimento e a qualidade das propostas (atividades, agrupamentos, intervenções), para poder redimensioná-las quando os resultados não forem os esperados. Dessa perspectiva, o processo de avaliação deve apoiar-se em três tipos de propostas:

Observação sistemática - acompanhamento do percurso de aprendizagem do aluno, utilizando instrumentos de registro das observações.

Análise das produções - observação criteriosa do conjunto de produções do aluno, para que, fruto de uma análise comparativa, se possa ter um quadro real das aprendizagens conquistadas.

Análise do desempenho em atividades específicas de avaliação: verificação de como o aluno se sai nas situações planejadas especialmente para avaliar os seus conhecimentos prévios sobre o que se pretende ensinar e para avaliar o quanto aprendeu sobre o que já foi trabalhado.

Conforme o objetivo que se tenha, a proposta mais adequada será uma ou outra:

- a observação dos alunos em atividade é essencial para avaliar atitudes e procedimentos;
- a análise comparativa de suas produções e dos registros das observações feitas é o que indicará o percurso de aprendizagem e a evolução do seu conhecimento;
- o uso de atividades específicas para avaliar determinados conteúdos é importante quando se pretende verificar se/ou quanto esses foram aprendidos em um período de tempo.

Quando a proposta é esta última, de avaliação de desempenho, e o aluno já sabe o que isso significa e para que serve, é importante, então, deixar claro o que se pretende avaliar (e por que razão), para que ela procure 'dar o melhor de si' nesses momentos. E devem ser atividades a serem realizadas individualmente e sem ajuda, a menos que o propósito seja analisar como ele procede em parceria com os demais colegas ou com a ajuda do professor. A prova é, portanto, apenas um dos instrumentos possíveis de avaliação, e não o único e nem o mais adequado, a depender do tipo de conteúdo. Se bem planejada, a prova é um recurso que pode ser oportuno para avaliar o conhecimento do aluno sobre fatos e conceitos, mas nem sempre servirá para avaliar atitudes e procedimentos, que são os conteúdos mais recorrentes nos anos iniciais.

Para avaliar adequadamente a aprendizagem, é preciso ter sempre como referência três parâmetros, tomados simultaneamente como critério geral: o aluno em relação a ele mesmo, em relação ao que se espera dele e em relação aos demais colegas que tiveram as mesmas oportunidades escolares.

Avaliar o aluno em relação a ele mesmo significa considerar o que ele sabia antes do trabalho pedagógico realizado pelo professor e comparar esse nível de conhecimento prévio com o que ele demonstra ter adquirido no processo.

Avaliar o aluno em relação ao que se espera dele pressupõe ter expectativas de aprendizagem previamente definidas (o que, neste Caderno, está indicado como objetivos e conteúdos) e utilizá-las como referência para orientar as propostas de ensino e de avaliação.

E avaliar o aluno em relação aos demais que tiveram as mesmas oportunidades escolares é apenas uma forma de complementar as informações obtidas a partir dos dois primeiros parâmetros: a comparação do desempenho dos alunos só tem alguma utilidade se contribuir para entender melhor porque eles aprenderam ou não o que se pretendia ensinar.

Considerar ao mesmo tempo esses três parâmetros é condição para avaliar de maneira justa.

Uma nota sobre conceitos de avaliação

Vivemos tempos em que a prática da avaliação externa nos sistemas de ensino tem se intensificado, provocando certos mal-entendidos em relação a algo nem sempre bem compreendido: a razão de ser, a real função da avaliação da aprendizagem dos alunos.

Em hipótese alguma o processo de avaliação de aprendizagem desenvolvido pelo professor pode se confundir com a proposta de avaliação externa que hoje se faz, baseada em alguns indicadores bastante específicos.

Vejamos por que.

Avaliação de aprendizagem é o processo de verificação do nível de conhecimento demonstrado pelo aluno e do nível de desenvolvimento das capacidades colocadas como objetivos do ensino, com a finalidade de subsidiar o trabalho pedagógico do professor, de possibilitar que ele ajuste as propostas de ensino às possibilidades e necessidades de aprendizagem de sua turma. Ou seja, a avaliação de aprendizagem está a serviço do planejamento do ensino. E dessa perspectiva, como dissemos, pressupõe avaliar o aluno em relação a si mesmo, ao que se espera dele e ao que conquistaram os demais alunos da turma. Isso é algo que somente o professor pode fazer.

Já a avaliação externa, que se realiza através de provas estruturadas com base em uma matriz de referência única (como as do SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica e Prova Brasil, realizadas pelo MEC, bem como as avaliações elaboradas e aplicadas pelas próprias Secretarias de Educação), tem a finalidade de identificar o nível de desempenho dos alunos em relação a alguns objetivos e conteúdos considerados relevantes em um determinado momento, para conseqüentemente poder identificar como estão se saindo os sistemas de ensino e suas escolas no que diz respeito ao trabalho com esses objetivos e conteúdos. A perspectiva central é orientar as políticas públicas e, em alguns casos, também a destinação de recursos para a educação.

Assim, esses dois tipos de avaliação não se coincidem e nem se excluem: com as provas externas se pretende avaliar exclusivamente o desempenho dos alunos em alguns aspectos e, dadas as suas características e os seus limites, as provas não “alcançam” o processo de aprendizagem como um todo, tanto porque se pautam em apenas uma parte dos objetivos/conteúdos do ensino como porque não incluem um dos principais parâmetros a considerar: a análise dos saberes conquistados pelo aluno por comparação ao próprio conhecimento, antes.

Confundir esses dois processos avaliativos - ou atribuir à avaliação externa maior importância - teria como consequência pelo menos três equívocos inaceitáveis, com efeitos desastrosos para os alunos:

- considerar como conteúdo relevante apenas o que é priorizado nas provas;
- usar como critérios de avaliação justamente os parâmetros que menos consideram o sujeito da aprendizagem (isto é, o desempenho do aluno em relação ao que dele se espera e em relação a como se saem os demais alunos do ano/série/turma);
- tomar como referência única para todos os alunos de uma escola ou de uma cidade indicadores que não levam em conta certas peculiaridades que, por vezes, justificam projetos e conteúdos específicos, ajustados às necessidades que se identifica.

A cada uma o seu devido lugar, portanto: a avaliação externa é importante e necessária, mas não é ela a orientar o ensino no dia-a-dia da sala de aula. Como indicam os propósitos das escolas relacionados anteriormente, é preciso considerar os indicadores das provas externas como uma demanda contextual necessária, que devem, sim, ser tomados como referência na organização do trabalho pedagógico, mas não como “a” razão da educação escolar, porque a função social da escola não pode de forma alguma se confundir com a tarefa exclusiva de preparar os alunos para “irem bem” nas provas externas.

Nenhuma iniciativa concebida “de fora” pode substituir uma proposta de avaliação criteriosa, qualitativa, formativa, planejada e desenvolvida e pelo professor para iluminar suas escolhas pedagógicas.

Breves considerações sobre os temas transversais ao currículo

A questão dos temas transversais, como componentes do currículo, ganhou relevância especialmente a partir da publicação dos parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. A perspectiva, na época (1997), era de que algumas questões sociais precisavam ser abordadas no currículo escolar de todas as escolas do país - ética, saúde, meio ambiente, orientação sexual e pluralidade cultural - e outras deveriam ser selecionadas localmente, no âmbito da Secretaria de Educação ou das escolas, conforme a importância que tivessem.

Seguindo a tendência predominante naquele momento, a proposta para esses temas era de um tratamento transversal nas áreas curriculares afins, muito mais compatível com sua natureza e complexidade do que seria a abordagem em uma única disciplina. Não se constituíam em novas disciplinas, muito pelo contrário, mas em um conjunto de temas transversalizados em várias, contempladas na concepção, nos objetivos, nos conteúdos e nas orientações didáticas de cada uma delas. A transversalidade pressupõe sempre um tratamento integrado das áreas curriculares relacionadas aos temas selecionados.

Como esse tipo de abordagem era pouco familiar aos educadores até então, a opção - nos Parâmetros Curriculares de Ensino Fundamental - foi por uma apresentação das propostas de trabalho com esses temas sociais considerados relevantes em duas perspectivas: as propostas não só foram transversalizadas na concepção, nos objetivos, nos conteúdos e nas orientações didáticas de cada disciplina, mas foram também reunidas em publicações específicas de cada um dos temas, onde se aprofundou a fundamentação metodológica.

Passada mais de uma década, e com esses subsídios todos disponíveis, nestas Orientações Curriculares a opção não foi por organizar documentos específicos por temas: as questões da ética, da saúde, do meio ambiente, da sexualidade e da pluralidade cultural estão transversalizadas no quadro curricular das disciplinas afins.

O lugar da História e da Cultura Afro-Brasileira na educação escolar

Desde 2003, a Lei 10.639 tornou obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira nas escolas, o que representa uma importante conquista, resultado da luta de professores, pesquisadores e militantes comprometidos com o justo tratamento dessa questão na educação escolar. Para tanto, cabe à toda escola assegurar o estudo da história da África e dos africanos, da opressão, resistência e luta dos negros no Brasil, das influências dos negros na formação da sociedade brasileira do ponto de vista cultural, social, econômico e político.

A perspectiva é a de garantir que os alunos aprendam sobre o processo histórico que teve como característica a presença do negro no Brasil, sobre as causas que determinaram - e determinam até hoje - as suas condições de vida e trabalho, bem como a exclusão social de grande parte da população negra em nosso país. E, por outro lado, garantir que os alunos aprendam sobre a dimensão e riqueza da contribuição trazida pela cultura e pelo povo africano para a formação da nossa identidade como brasileiros e para que possam, acima de tudo, desenvolver atitudes positivas e não discriminatórias em relação não apenas aos negros, mas a todas as pessoas, quaisquer que sejam as suas características.

Segundo o que prevê a Lei 10.639, esses conteúdos deverão ser trabalhados, de modo geral, em todo o currículo escolar, mas mais especificamente nas áreas de Arte, Literatura e História. Quando a escola ainda não desenvolve plenamente uma prática pedagógica nesse sentido, uma alternativa valiosa é o planejamento de projetos interdisciplinares que favoreçam a abordagem dos conteúdos a partir de perspectivas das diferentes áreas curriculares. O trabalho coletivo necessário para planejar e realizar projetos integrados tem sempre a vantagem de favorecer o avanço do conhecimento docente sobre os temas e as possibilidades didáticas mais interessantes para abordá-los de maneira adequada.

Uma escola inclusiva e comprometida com a formação de todos os alunos é aquela capaz de comunicar as práticas culturais e os conhecimentos historicamente produzidos que são tomados como conteúdo nas diferentes áreas curriculares e, ao mesmo tempo, é capaz de instrumentalizá-los para que desenvolvam valores éticos e atitudes necessárias a um convívio social fraterno, pautado na aceitação da diferença, na justiça e no repúdio a qualquer forma de discriminação.

Referências Curriculares

Breves considerações sobre o ensino de Matemática

A Matemática e sua presença no mundo hoje⁷

Neste início de século XXI, pode-se afirmar que grande parte dos habitantes de diferentes partes do mundo considera que a Matemática é importante e necessária na maior parte dos domínios das ciências e das técnicas, e que seu bom conhecimento permite exercer um número cada vez mais elevado de profissões.

No entanto, não é tão simples para as pessoas, mesmo para pesquisadores de outras áreas científicas, responder sobre o que é a matemática e/ou sobre o que fazem e pesquisam os matemáticos. Pelo fato de que grande parte das pessoas conheceu a matemática na escola básica, a ideia mais difundida é a de que um matemático é alguém que é um virtuoso destes cálculos ou alguém que sabe programar computadores e que a isso consagra todo o seu tempo. Alguns profissionais enxergam nos matemáticos depositários de um tesouro de fórmulas que lhes devem ser fornecidas a seu pedido.

As razões dessa incompreensão sobre a matemática e os matemáticos não são difíceis de serem compreendidas. Existem numerosas revistas de divulgação das descobertas científicas recentes, nas áreas de química, biologia molecular, física atômica ou nuclear, dirigidas a um público vasto e acessível a diferentes níveis de instrução. No entanto, é raro encontrarmos nessas revistas notícias e explicações sobre progressos recentes da Matemática. Tomemos uma das teorias mais fecundas das matemáticas de hoje, a “co-homologia dos feixes”, formulada em 1946. Seria bastante difícil explicar em que consiste a quem não tivesse seguido pelo menos as disciplinas de Matemática da universidade; e, mesmo para um estudante deste nível, as explicações durariam várias horas e, para explicar o modo como se utiliza a teoria, demoraria mais tempo ainda. A mesma observação pode ser feita para todas as noções que estão na base das grandes teorias matemáticas atuais.

Provavelmente, as proezas mais óbvias da Matemática do século vinte são as suas aplicações. A física moderna tornou-se quase um ramo da matemática; Einstein, Bohr, Dirac, Feynman, Gell-Mann, e muitos outros físicos notáveis fizeram muito do seu trabalho em matemática.

A relatividade usa algumas das geometrias teóricas abstratas do século passado e demonstra que aquelas são mais tangíveis do que os seus inventores sonharam. A mecânica quântica aplica a teoria das probabilidades e dos grupos à estrutura de partículas sub-atômicas. A física também deságua na astronomia e na cosmologia. Stephen Hawking, um físico e matemático que ocupa a mesma cadeira de professor em Cambridge que em tempos foi ocupada por Newton, está trabalhando no desenvolvimento de uma “grande teoria unificadora” do universo.

As muitas maravilhas da engenharia do século vinte sublinham o poder da matemática nos automóveis e nas auto-estradas; nos aviões e nas naves espaciais; nos telefones e na televisão; e, claro, nos computadores.

⁷ Texto elaborado com base em informações extraídas de textos dos seguintes autores: DIEUDONNE, Jean. A formação da Matemática contemporânea. Publicações Dom Quixote. Lisboa. 1990; SHIRLEY, Lawrence. Matemática do século XX: o século em breve revista. Publicado em língua portuguesa por Ensinos-Estudos Técnicos e Profissionais, S. A.

Duas outras áreas importantes da matemática aplicada do século vinte são a estatística e as probabilidades. Ambas tinham uso limitado antes de 1900, especialmente no cálculo, mas matemáticos das duas áreas construíram fundamentos teóricos sólidos e encontraram muitas novas aplicações. Os computadores vieram abrir enormemente esse campo, não apenas com velocidades de cálculo mais elevadas, mas também com novos e poderosos tipos de análise.

De fato, a Matemática tem contribuído também em muitas áreas de negócios; alguns consideram o desenvolvimento, em 1947, por George Dantzig, do método simplex de programação linear, uma poderosa ferramenta de otimização nos negócios, como uma das mais importantes descobertas matemáticas do século.

Por volta de 1970, a teoria do caos, desenvolvida por René Thom e Christopher Zeeman, considerou resultados abruptos, não contínuos, de ações contínuas. A teoria tem aplicações nas áreas financeira e empresarial, bem como na biologia e em outros campos que anteriormente não tinham relação estreita com a matemática.

As complexidades da economia, biologia e outros campos “confusos”, tais como a meteorologia e a ecologia, estão sendo instrumentalizados pela matemática da teoria do caos e dos sistemas dinâmicos.

Se é verdade que para alguns a história dos computadores não faz parte da história da matemática, não há como negar que os computadores têm interagido de perto com a matemática ao longo deste século. O mundo teve de esperar bom tempo para haver um trabalho significativo na área dos computadores. A teoria da computabilidade de Alan Turing e as ideias de Claude Shannon sobre a troca de circuitos deram suporte teórico ao desenvolvimento da programação. As ideias de John von Neumann puseram a entrada da programação no mesmo formato que a entrada de dados, o que tornou o design de computadores muito mais flexível. Assim, as décadas de cinquenta e sessenta viram as primeiras linguagens de computador, tais como FORTRAN, BASIC e COBOL. É interessante destacar que os matemáticos hesitavam em adotar o computador, argumentando que a Matemática é um esforço da mente e não um cálculo mecânico dos computadores.

Em 1976, no entanto, Wolfgang Haken e Kenneth Appel anunciaram uma demonstração do famoso teorema das quatro cores, sem solução desde há mais de 100 anos. Apesar de a demonstração ser difícil, alunos de níveis da escolaridade básica conseguem perceber o problema: em qualquer mapa colorido de forma a que dois países vizinhos não tenham a mesma cor ao longo da sua fronteira, quatro cores são suficientes. Uma chave para a solução de Haken e Appel foi uma análise detalhada de perto de dois mil casos de configuração, encontrados pelo computador. Mesmo usando computadores, a verificação demorou mais de seis meses; sem computadores, poderia levar décadas.

Filosoficamente, o anúncio reabriu a velha questão do que é que constitui uma demonstração. Os computadores também desempenharam um papel principal no desenvolvimento de fractais. O conceito de fractal envolve objetos geométricos que são feitos de padrões infinitos de réplicas cada vez menores deles próprios. Na prática, os fractais eram difíceis de compreender sem a ajuda dos computadores gráficos, que faziam ampliações cada vez mais profundas nas suas estruturas. A mais famosa é a representação de Mandelbrot, que foi apelidada do objeto matemático mais complexo que foi visionado.

Embora as aplicações e o trabalho com computadores possam ser mais visíveis para o público, os matemáticos puros argumentariam que a matemática abstrata tem sido a área de mais importante crescimento deste século. O século começou com um “trabalho de casa” para matemáticos quando David Hilbert, no Congresso Internacional de Matemáticos de 1900, listou vinte e três problemas sem solução que requeriam atenção. Alguns deles ainda permanecem por resolver! Muitos dos desafios de Hilbert lidavam com os fundamentos da matemática, especialmente uma tentativa de organizar toda a matemática em uma estrutura lógica de um sistema de axiomas.

O século XX também viu muito trabalho na análise funcional, na álgebra abstrata e na topologia. A análise funcional proveio do trabalho existente em álgebra linear, lidando com problemas especiais de diferenciação e integração. Emmy Noether e Grace Chistolm Young foram duas proeminentes mulheres do começo do século que trabalharam em análise e álgebra. Embora o seu trabalho seja esotérico para os alunos, ele é significativo por mostrar o grande papel que as mulheres começaram a ter em matemática.

A topologia emergiu do século dezenove como uma nova área da matemática, ligando ideias de álgebra, análise e geometria. A teoria dos números é a área mais antiga da matemática pura, datando de antes de Pitágoras, e continua a florescer como uma fonte de questões tentadoras e de respostas difíceis. Os números primos continuam enigmáticos, ainda sem qualquer padrão reconhecido na sua sequência. No século XIX, Chebyshev provou que entre qualquer número contável e o seu dobro se encontra pelo menos um número primo. Em 1930, Paul Erdős, de dezessete anos de idade, encontrou uma demonstração muito mais simples. Mais tarde, foi mostrado que para $n > 47$, um número primo ocorre sempre entre n e $9n / 8$. Em 1949, Paul Erdős e Atle Selberg também encontraram uma demonstração mais elegante da distribuição dos números primos.

O acontecimento matemático mais celebrado do final do século vinte foi a solução do último teorema de Fermat, que tinha desafiado os matemáticos desde os anos de 1600. De novo, embora a demonstração seja extremamente difícil, os alunos podem compreender esta afirmação: apesar de haver muitas soluções inteiras que verificam o teorema de Pitágoras $x^2 + y^2 = z^2$ (tais como 3, 4, 5 e 5, 12, 13), não existe nenhuma quando os expoentes são maiores que 2. Depois de sete anos de trabalho secreto em um escritório no sótão de casa, Andrew Wiles anunciou o resultado em 1993, gastando depois dois anos para colocar em ordem os pormenores. O seu trabalho foi significativo não apenas porque resolveu um problema de longa data, mas também porque o seu método ajudou a ligar diversas áreas da matemática, tais como as funções elípticas, formas modulares e geometrias não-euclidianas, que pareciam pouco ter a ver com a teoria dos números.

Feita essa breve incursão sobre a trajetória mais recente das pesquisas em Matemática, podemos perguntar então que matemática ensinar nas escolas, em particular nas escolas de Ensino Médio.

A Matemática a ser ensinada/aprendida, expressa nos currículos

Sabemos que a preocupação mundial por se alcançar um entendimento mais aprofundado das ideias matemáticas levou às maiores revisões curriculares nos anos 50/60/70, que ficaram conhecidas como “Matemática Moderna”. Ainda que a “Matemática Moderna” tenha trazido ao debate muitas ideias inovadoras, a demasiada ênfase no rigor e na abstração provocou o desenvolvimento de práticas que foram criticadas em todo o mundo. Relatórios sobre os baixos rendimentos dos estudantes em Matemática levaram à proposição de projetos curriculares que orientassem a educação matemática das novas gerações, no século vinte e um.

As propostas elaboradas para o Ensino Médio tiveram trajetórias semelhantes às formuladas para o Ensino Fundamental. A grande especificidade no caso do Ensino Médio é a dificuldade de se definir com clareza a própria finalidade do Ensino Médio, sempre oscilando entre o prosseguimento de estudos (preparo para o vestibular) e a caracterização como etapa final da educação básica, visando à formação do cidadão.

Como se sabe, a LDBEN 9394/96 posicionou o Ensino Médio como a etapa final da Educação Básica, complementando o aprendizado iniciado no Ensino Fundamental. As novas demandas para o Ensino Médio impulsionaram a Secretaria do Ensino Médio e Tecnológico do Ministério da Educação a apresentar uma proposta curricular para o Ensino Médio que respeitasse o princípio de flexibilidade, orientador da Lei de Diretrizes e Bases, e se mostrasse exequível em todos os Estados da Federação, considerando as desigualdades regionais.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM, o currículo a ser elaborado deve corresponder a uma boa seleção, deve contemplar aspectos dos conteúdos e práticas que precisam ser enfatizados. Outros aspectos merecem menor ênfase e devem mesmo ser abandonados por parte dos organizadores de currículos e professores. Para os PCNEM, o critério central para o desenvolvimento das atitudes e habilidades é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência.

Nos PCNEM destaca-se que a Matemática, por sua universalidade de quantificação e expressão, como linguagem, portanto, ocupa uma posição singular. No Ensino Médio, quando nas ciências torna-se essencial uma construção abstrata mais elaborada, os instrumentos matemáticos são especialmente importantes. Mas não é só nesse sentido que a Matemática é fundamental. Possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música à informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a Matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver. A Matemática ciência, com seus processos de construção e validação de conceitos e argumentações e os procedimentos de generalizar, relacionar e concluir que lhe são característicos, permite estabelecer relações e interpretar fenômenos e informações. As formas de pensar dessa ciência possibilitam ir além da descrição da realidade e da elaboração de modelos.

Os PCNEM destacam que a Matemática no Ensino Médio tem um valor formativo que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas, mas também deve ser vista como ciência, com suas características estruturais específicas. É importante que o aluno perceba que as definições, demonstrações e encadeamentos conceituais e lógicos têm a função de construir novos conceitos e estruturas a partir de outros e que servem para validar intuições e dar sentido às técnicas aplicadas.

Por fim, cabe à Matemática do Ensino Médio apresentar ao aluno o conhecimento de novas informações e instrumentos necessários para que seja possível para ele continuar aprendendo. Os objetivos gerais do ensino de Matemática no nível médio pressupõe que os alunos se tornem progressivamente - e cada vez mais - capazes de:

- compreender os conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas que permitam a ele desenvolver estudos posteriores e adquirir uma formação científica geral;
- aplicar seus conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades cotidianas;
- analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade;
- desenvolver as capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo;
- utilizar com confiança procedimentos de resolução de problemas para desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos;
- expressar-se oral, escrita e graficamente em situações matemáticas e valorizar a precisão da linguagem e as demonstrações em Matemática;
- estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas do currículo;

- reconhecer representações equivalentes de um mesmo conceito, relacionando procedimentos associados às diferentes representações;
- promover a realização pessoal mediante o sentimento de segurança em relação às suas capacidades matemáticas, o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação.

Segundo a visão apresentada nos PCNEM, os conteúdos na Matemática são instrumentos para o desenvolvimento de habilidades e competências.

Apesar de não estabelecer um currículo mínimo para o ensino de Matemática, os PCNEM fazem algumas considerações a respeito dos conteúdos que deverão ser trabalhados no Ensino Médio. Segundo os PCNEM, os elementos essenciais de um núcleo comum devem compor uma série de temas ou tópicos em Matemática escolhidos a partir de critérios que visam ao desenvolvimento das atitudes e habilidades.

A proposição curricular deste documento

No presente documento são assumidos os pressupostos curriculares apresentados nos PCNEM, buscando avançar na constituição de quadros curriculares com definição de objetivos, conteúdos e algumas sugestões de atividades e de avaliação para cada ano do Ensino Médio.

No processo de constituição dos quadros curriculares, buscou-se complementar as diferentes dimensões que devem compor um percurso de aprendizagem.

A dimensão social, que explicita os múltiplos usos que a sociedade faz das explicações matemáticas e os principais valores de controle e progresso que se desenvolvem com seu uso, é claramente identificada por exemplos que imediatamente se sobressaem, por exemplo, no campo da estatística, da matemática financeira, das medidas, na modelagem de fenômenos naturais e sociais.

A dimensão conceitual, que explicita a Matemática em seu papel formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, exatamente porque tem características estruturais específicas, ou seja, assenta-se na clareza e no rigor de definições, demonstrações e encadeamentos conceituais e lógicos que validam intuições e dão sentido às técnicas aplicadas. Essa dimensão conceitual abarca as conceituações que garantem uma cobertura ampla e ao mesmo tempo elementar das ideias matemáticas importantes.

A dimensão cultural, que explicita a Matemática como ciência com métodos próprios de construção de conhecimento, dimensão que pode ser explorada em tarefas de investigação que têm como objetivo “reproduzir/imitar” algumas atividades dos matemáticos, destacando-se a importância da formulação de hipóteses e conjecturas, da reflexão sobre elas, da comunicação por escrito de experimentações e de possíveis conclusões.

O ponto de partida para a constituição dos Quadros Curriculares foi dado pelos objetivos gerais a serem alcançados por alunos do Ensino Médio.

Objetivos Gerais do Ensino de Matemática

A Educação Matemática dos alunos do Ensino Médio⁸ deve ter como objetivos centrais:

- O desenvolvimento da capacidade de utilizar a Matemática como ferramenta para leitura, interpretação, análise e tomada de decisões do real e de utilizar as formas de pensamento lógico nos diferentes âmbitos da atividade humana.
- O estabelecimento de relações entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e outras áreas do conhecimento e da vida cotidiana.

⁸ De acordo com o documento PCEM

- O desenvolvimento das capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo.
- A resolução de problemas como uma ferramenta para desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos.
- A promoção da realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação.
- A aquisição de uma formação científica geral que permita o prosseguimento de estudos posteriores, no campo acadêmico e/ou profissional.
- A identificação de equivalentes representações de um mesmo conceito, bem como a mudança de registro (gráfico, numérico, algébrico etc.).
- A expressão oral, escrita e gráfica em situações matemáticas, além da valorização da precisão da linguagem e das demonstrações.
- A constituição de uma atitude positiva face à Ciência.

Competências e habilidades que o aluno deve desenvolver

Com a finalidade de alcançar os objetivos indicados no item anterior, estabelece-se a necessidade de explicitar as competências e habilidades que os alunos construirão ao longo do Ensino Médio e que se organizam em três grandes grupos, a saber:

Representação e comunicação

- Ler e interpretar textos de Matemática.
- Ler, interpretar e utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões etc.).
- Transcrever mensagens matemáticas da linguagem corrente para linguagem simbólica (equações, gráficos, diagramas, fórmulas, tabelas etc.) e vice-versa.
- Expressar-se com correção e clareza, tanto na língua materna, como na linguagem matemática, usando a terminologia correta.
- Produzir textos matemáticos adequados.
- Utilizar adequadamente os recursos tecnológicos como instrumentos de produção e de comunicação.
- Utilizar corretamente instrumentos de medição e de desenho.

Investigação e compreensão

- Identificar o problema (compreender enunciados, formular questões etc.).
- Procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema.
- Formular hipóteses e prever resultados.
- Selecionar estratégias de resolução de problemas.
- Interpretar e criticar resultados em uma situação concreta.
- Distinguir e utilizar raciocínios dedutivos e indutivos.
- Fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades.
- Discutir ideias e produzir argumentos convincentes.

Contextualização sócio-cultural

- Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real.
- Aplicar conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais, em especial em outras áreas do conhecimento.
- Relacionar etapas da história da Matemática com a evolução da humanidade.
- Utilizar adequadamente calculadoras e computador, reconhecendo suas limitações e potencialidades.

Essas competências devem ser norteadoras das formas pelas quais os conteúdos matemáticos dos vários núcleos de conteúdos – Números e Funções (NF), Geometria e Medidas (GM) e Análise de dados (AD) – a serem explorados em sala de aula, por alunos e professores. Para que elas sejam de fato potencializadas, é fundamental que as atividades propostas explorem, de forma equilibrada e articulada, contextos do cotidiano, de outras áreas de conhecimento e da própria matemática.

Seleção e organização de conteúdos em função das competências e habilidades

Certamente a construção dessas competências e habilidades apoia-se e referencia-se em conteúdos das diferentes áreas de conhecimento e, nesse sentido, a seleção desses conteúdos tem grande importância, uma vez que ela é um dos fatores que condicionam as relações possíveis que o aluno pode estabelecer com uma dada disciplina, durante sua aprendizagem.

Além disso, diante da grande diversidade de conteúdos que podem ser escolhidos, é importante buscar critérios que contemplem uma concepção relativamente ampla e elementar, ao invés de limitada e detalhista. É importante que a escolha leve em conta aqueles conhecimentos matemáticos que mostrem que a Matemática pode ser uma rica fonte de explicações e seja acessível aos alunos.

Em termos de organização, ressalta-se a necessidade de integrar conteúdos diversos em unidades coerentes que apoiem também uma aprendizagem mais integrada pelos alunos, para os quais uma opção desse tipo possa oferecer realmente algo com sentido cultural e não meros retalhos de saberes justapostos.

Evidentemente, a estrutura do conhecimento deve ser levada em conta quando pretendemos que exista aprendizagem e, portanto, é fundamental estabelecer relações de dependência e de independência das partes integrantes, dispostas de tal forma que indiquem quando a ordem da sequência pode ser optativa ou aleatória.

A seguir, apresentamos a organização dos Quadros Curriculares por semestre.

Objetivos do ensino do 1º ao 3º ano

Tomando-se como referência os propósitos da escola apresentados anteriormente, as considerações acima e o conjunto de orientações pedagógicas contidas neste documento, a expectativa é de que os alunos sejam capazes de

Ao final do 1º Ano

- Identificar relações de proporcionalidade direta, inversa e de não proporcionalidade e representá-las por meio de linguagem algébrica, tabelas e gráficos.
- Analisar, interpretar e descrever as características fundamentais de uma função e da função do primeiro grau e resolver situações-problema representadas por funções do primeiro grau.

- Interpretar e descrever as características fundamentais da função do segundo grau e resolver situações-problema representadas por funções do 2º grau.
- Resolver situações-problema que explorem sequências com padrões geométricos e numéricos, como as progressões aritméticas, para favorecer o desenvolvimento do pensamento algébrico.
- Identificar polígonos, superfícies poligonais, circunferências e círculos, reconhecendo elementos, polígonos regulares, polígonos inscritos em circunferências e seus elementos, e resolvendo problemas que envolvem cálculos de áreas do círculo e de superfícies poligonais. Calcular áreas e perímetros de figuras planas.
- Construir espaços amostrais de eventos equiprováveis ou não e indicar a possibilidade de sucesso de um evento, expressando-a por meio de uma razão ou pelo uso de porcentagens.
- Selecionar, organizar, relacionar e interpretar dados, informações e conceitos necessários para defender sua perspectiva em determinada situação.
- Calcular a probabilidade de ocorrência de um evento e trabalhar com situações-problema que envolvam a teoria das probabilidades.

Ao final do 2º Ano

- Resolver situações-problema que explorem sequências com padrões geométricos e numéricos, como as progressões geométricas, para favorecer o desenvolvimento do pensamento algébrico.
- Analisar, interpretar e descrever as características fundamentais da função exponencial, relativas às representações algébricas e ao gráfico e resolver situações-problema representadas por funções exponenciais.
- Analisar, interpretar e descrever as características fundamentais da função logarítmica, relativas às representações algébricas e ao gráfico e resolver situações-problema representadas por funções logarítmicas.
- Analisar, interpretar e descrever as características de operações financeiras simples e usar modelização matemática para resolvê-las.
- Consolidar conhecimentos sobre os prismas e elaborar raciocínios que possam ser aplicados e ampliados para o estudo de outros sólidos, como o cilindro, a pirâmide e o cone; visualizar figuras espaciais no plano; localizar e interpretar pontos em uma esfera; calcular áreas e volumes de sólidos.
- Identificar e classificar matrizes, operar com elas, determinar sua inversa e calcular o determinante de uma matriz quadrada.
- Representar e resolver situações-problema por meio de sistemas lineares, reconhecendo e classificando-os, relacionando-os à equação matricial e aplicar o método de Cramer e o método do escalonamento na resolução dos sistemas lineares.
- Compreender e aplicar o princípio fundamental da contagem, aplicar as noções de fatorial, identificar a natureza dos problemas de contagem, compreender e utilizar as noções de permutação, arranjo, combinação e binômio de Newton na resolução de problemas.

Ao final do 3º Ano

- Identificar e calcular razões trigonométricas no triângulo retângulo, aplicando-as na obtenção de distâncias e na resolução de problemas que envolvam essas razões.

- Analisar, interpretar e descrever as características fundamentais do ciclo trigonométrico e ampliar o estudo das razões trigonométricas para ângulos maiores que 90° , resolvendo equações e inequações trigonométricas, aplicando a lei dos senos e a lei dos cossenos na resolução de triângulos quaisquer, e usando noções de trigonometria para cálculo de área de triângulos.
- Analisar, interpretar e descrever as características das principais funções trigonométricas, relacionando-as com fenômenos periódicos e aplicações.
- Calcular e interpretar média, moda e mediana, a partir de um conjunto de dados representados por uma tabela de distribuição de frequências e/ou estimar e interpretar a média, a moda e a mediana a partir de um conjunto de dados representados graficamente, interpretando resultados.
- Identificar a posição relativa entre planos, entre retas e entre retas e planos; reconhecer ângulo diedro e determinar suas medidas; calcular distâncias entre pontos, entre ponto e reta, entre ponto e plano, entre retas, entre reta e plano e entre planos.
- Identificar coordenadas de pontos e equações de circunferências, destacando as principais relações entre seus elementos.
- Identificar polinômios, calcular o valor numérico, operar com polinômios, resolver equações polinomiais, destacando a decomposição de um polinômio em fatores do 1º grau, as raízes múltiplas, complexas, racionais e as relações de Girard.
- Uma breve revisão dos conteúdos essenciais da Educação Básica (Ensino Fundamental e Ensino Médio) tais como: Números e Operações/Álgebra; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação.

Referências Curriculares para o 1º ano

Objetivos [Capacidades]	Conteúdos [O que é preciso ensinar explicitamente ou criar condições para que os alunos aprendam e desenvolvam as capacidades que são objetivos]	Propostas de atividade [Situações de ensino e aprendizagem para trabalhar com os conteúdos]	Formas de avaliação [Situações mais adequadas para avaliar]
<p>Identificar relações de proporcionalidade direta, inversa e de não proporcionalidade e representá-las por meio de linguagem algébrica, tabelas e gráficos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Interpretação de situações que apresentem dependência entre duas grandezas para análise e interpretação de sua variação. ◦ Interpretação de situações-problema que abordem relações de variação entre grandezas: proporcionalidade direta, inversa e não proporcionalidade. ◦ Interpretação e resolução de situações-problema apresentadas por meio de tabelas, por uma representação gráfica ou em linguagem algébrica que explorem a dependência entre duas grandezas. ◦ Interpretação de situações que envolvem representações de variação entre duas grandezas: em língua materna, gráfica, por meio de tabelas e em linguagem algébrica. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Análise e resolução de situações em que o aluno analisa e descreve a dependência entre duas grandezas. ◦ Análise e resolução de situações-problema que apresentam proporcionalidade direta entre grandezas. ◦ Análise e resolução de situações-problema que apresentam proporcionalidade inversa entre grandezas. ◦ Análise e resolução de situações-problema que apresentam relações de não proporcionalidade como, por exemplo, a idade e a altura de uma pessoa. ◦ Análise e resolução de situações-problema que apresentam a variação entre duas grandezas representadas em uma tabela. ◦ Análise e resolução de situações-problema que apresentam a variação entre duas grandezas representadas em um gráfico. 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ identifica e interpreta a variação entre duas grandezas; ◦ descreve a dependência entre duas grandezas; ◦ identifica duas grandezas que são diretamente proporcionais; ◦ identifica duas grandezas que são inversamente proporcionais; ◦ identifica duas grandezas que não são proporcionais; ◦ analisa os dados apresentados em uma tabela para interpretar se há proporcionalidade direta ou inversa ou não proporcionalidade entre as grandezas representadas; ◦ analisa um gráfico para interpretar se há proporcionalidade direta ou inversa ou não proporcionalidade entre as grandezas representadas.
<p>Analisar, interpretar e descrever as características fundamentais de uma função e da função do primeiro grau e resolver situações-problema representadas por funções do primeiro grau.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Interpretação de situações que envolvem relações de variação entre duas grandezas identificando quando essa relação é uma função. ◦ Interpretação de situações que envolvem tabela, representação gráfica ou linguagem algébrica para identificação de função de 1º grau. ◦ Interpretação e descrição das características fundamentais da função do primeiro grau, observadas por meio 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Análise, desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvem relações de variação entre duas grandezas, identificando quando essa relação é uma função. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno analisa uma situação que envolve tabela, representação gráfica ou linguagem algébrica para identificação de função do 1º grau. ◦ Análise, desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno constrói o 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ identifica uma função como uma relação entre duas grandezas; ◦ identifica uma função de 1º grau em relações algébricas, tabelas ou gráficos; ◦ explora e identifica os elementos apresentados em uma função do 1º grau, dada por sua representação

	<p>da representação algébrica, como crescimento ou decréscimo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Interpretação e descrição das características fundamentais da função do primeiro grau, observadas por meio da representação gráfica, como crescimento, decréscimo e taxa de variação. ◦ Identificação de gráficos de funções do 1º grau, dados os coeficientes. ◦ Construção de gráficos de funções do 1º grau, dada sua representação algébrica. ◦ Construção de representações algébricas de funções de 1º grau, dada sua representação gráfica. ◦ Formalização do conceito de função e de função do primeiro grau. ◦ Resolução de situações-problema por meio de equações do 1º grau. 	<p>gráfico de uma função do 1º grau dada sua representação algébrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Análise, desenvolvimento e resolução de situações -problema em que o aluno identifica a função associada ao gráfico de uma reta, apresentados os pontos de intersecção com o eixo das abscissas e com o eixo das ordenadas. ◦ Análise, desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno identifica a função associada ao gráfico de uma reta que passa pela origem e por um ponto de coordenadas conhecidas. ◦ Análise, desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno possa interpretar e descrever características de uma função do 1º grau, como o crescimento ou o decréscimo e a taxa de variação, observadas por meio da representação gráfica. ◦ Análise, desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno constrói a representação algébrica de uma função do 1º grau, dada sua representação gráfica. ◦ Análise, desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno possa interpretar e descrever características de uma função do 1º grau, como o crescimento ou decréscimo, observadas por meio da representação algébrica. ◦ Análise, desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno identifica o gráfico de uma função do 1º grau a partir da análise dos coeficientes a e b da representação algébrica $y = ax + b$. ◦ Análise, desenvolvimento e resolução de situações-problema que podem ser resolvidas por meio de uma equação do 1º grau. 	<p>algébrica, para construir o respectivo gráfico;</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ explora e identifica os elementos apresentados em uma função do 1º grau, dada por sua representação gráfica, para construir sua representação algébrica; ◦ relaciona os coeficientes de uma função do 1º grau com o gráfico da função; ◦ resolve e analisa o resultado obtido de uma situação-problema envolvendo uma equação do 1º grau.
<p>Interpretar e descrever as características fundamentais da função do segundo grau e resolver situações-</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Interpretação e descrição das características da função de segundo grau apresentadas por meio de tabelas, por uma representação gráfica ou em linguagem algébrica de situações que 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema nas atividades em que o aluno possa analisar, interpretar e descrever características fundamentais de uma função do 2º grau. 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ explora e identifica os elementos apresentados em uma função do 2º

<p>problema representadas por funções do 2º grau.</p>	<p>envolvem função do 2º grau.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Interpretação de situações que envolvem relações entre as diferentes representações de funções de 2º grau: em língua materna, gráfica, por meio de tabelas e em linguagem algébrica. ◦ Interpretação e descrição das características fundamentais da função do segundo grau, observadas por meio da representação gráfica, como crescimento, decrescimento, valor máximo e valor mínimo. ◦ Interpretação e descrição da simetria observável na representação gráfica de uma função de 2º grau. ◦ Interpretação do vértice de uma parábola. ◦ Identificação de gráficos de funções do 2º grau, dados os coeficientes. ◦ Construção de gráficos de funções do 2º grau, dada sua representação algébrica. ◦ Construção de representação algébrica de funções do 2º grau, dado seu gráfico. ◦ Formalização do conceito de função do segundo grau. ◦ Identificação de situações-problema que envolvam equações do 2º grau; problemas que envolvam máximos e mínimos de funções do 2º grau e inequações do 2º grau. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno construirá o gráfico de uma função do 2º grau dada sua representação algébrica. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno identifica a função associada ao gráfico de uma parábola, apresentados alguns de seus pontos, como os de intersecção com o eixo das abscissas, com o eixo das ordenadas, o vértice. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno possa analisar, interpretar e descrever características fundamentais de uma função do 2º grau, como o crescimento, o decrescimento, o valor máximo ou o valor mínimo, a existência de raízes reais ou não, observadas por meio da representação algébrica. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno construirá a representação algébrica de uma função do 2º grau, dada sua representação gráfica. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno analisa o gráfico de uma função do 2º grau e identifica a simetria existente nele. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que haja análise e obtenção das coordenadas do vértice de uma parábola, dada a expressão algébrica da função do 2º grau. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno identifica características do gráfico de uma função do 2º grau a partir da análise dos coeficientes a e c da representação algébrica $y = ax^2 + bx + c$. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que podem ser resolvidas por meio de uma equação do 2º grau. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que explorem a ideia de máximo ou 	<p>grau;</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ explora e identifica os elementos apresentados em uma função do 2º grau, dada por sua representação algébrica, para construir sua representação gráfica; ◦ relaciona os coeficientes de uma função do 2º grau com o gráfico da função; ◦ analisa o crescimento, o decrescimento, o valor máximo ou o valor mínimo, a existência ou não de raízes reais de uma função do 2º grau, a partir da observação do gráfico da função; ◦ analisa o crescimento, o decrescimento, o valor máximo ou o valor mínimo, a existência ou não de raízes reais de uma função do 2º grau, a partir da observação da representação algébrica da função; ◦ explora e identifica os elementos apresentados em uma função do 2º grau, dada por sua representação gráfica, para construir sua representação algébrica; ◦ analisa o gráfico de uma função do 2º grau e identifica a simetria existente nele. ◦ analisa e obtém coordenadas do vértice de uma parábola, dada a expressão algébrica da função do 2º grau. ◦ identifica características do gráfico de uma função do 2º grau a partir da análise dos coeficientes a e c da representação algébrica $y = ax^2 + bx + c$. ◦ formaliza o conceito de função do 2º grau;
---	--	--	--

		<p>de mínimo de uma função do 2º grau.</p> <ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento e resolução de situações-problema que podem ser resolvidas por meio de uma inequação do 2º grau. 	<ul style="list-style-type: none"> resolve e analisa o resultado obtido em uma situação-problema envolvendo uma equação do 2º grau. resolve e interpreta situações-problema que exploram ideias de máximo e mínimo de funções do 2º grau. resolve, analisa, interpreta e valida o resultado obtido para situações-problema que podem ser resolvidas por inequações do 2º grau.
<p>Resolver situações-problema que explorem sequências com padrões geométricos e numéricos, como as progressões aritméticas, para favorecer o desenvolvimento do pensamento algébrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Interpretação de sequências formadas com padrões geométricos para observação de regularidades e identificar padrões, generalizá-los e expressá-los matematicamente, por meio de sentenças algébricas, favorecendo o desenvolvimento do pensamento algébrico. Interpretação e resolução de situações-problema envolvendo sequências em contextos matemáticos e em outras áreas do conhecimento. Interpretação de situações que envolvam sequências numéricas para identificar padrões e regularidades, generalizá-los e expressá-los matematicamente, por meio de sentenças algébricas, favorecendo o desenvolvimento do pensamento algébrico. Resolução de situações-problema que exploram sequências definidas por recorrência. Interpretação e identificação de que as sequências numéricas são uma associação de números naturais não nulos (os índices dos termos da sequência) com números reais. Interpretação e identificação de 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento e resolução de situações-problema que apresentam sequências formadas com padrões geométricos para identificar padrões e regularidades, generalizá-los e expressá-los matematicamente por meio de expressões algébricas. Desenvolvimento e resolução de situações-problema que exploram a construção de um termo de uma sequência por meio da análise das regularidades de uma sequência de padrões geométricos. Desenvolvimento e resolução de situações-problema que apresentam sequências numéricas para identificar padrões e regularidades, generalizá-los e expressá-los matematicamente por meio de sentenças algébricas. Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno deve construir uma sequência ou termos de uma sequência definida por recorrência. Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno deve construir uma fórmula para representar um elemento qualquer em função de sua posição na sequência. Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno deve constatar que a lei de formação não pode ser expressa por uma propriedade dos termos da sequência (como, por exemplo, a sequência dos números primos). 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> identifica padrões e regularidades em sequências formadas por padrões geométricos, faz generalizações e as expressa matematicamente por meio de sentenças algébricas generaliza padrões observáveis em sequências formadas por padrões geométricos, a partir da percepção de regularidades; identifica padrões e regularidades em sequências numéricas, faz generalizações e as expressa matematicamente por meio de sentenças algébricas; constrói termos de uma sequência numérica definida por recorrência; identifica se uma sequência numérica é uma progressão aritmética; explora expressões algébricas para representar o termo geral de uma progressão aritmética; identifica propriedades dos termos de uma progressão aritmética para interpretar a expressão algébrica da soma de termos.

	<p>sequências que são progressões aritméticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Construção de gráficos cartesianos evidenciando que as progressões aritméticas são funções e que os pontos do gráfico são aqueles com coordenadas $(1, a_1)$, $(2, a_2)$, $(3, a_3)$, ... e assim por diante. ◦ Interpretação de situações-problema que desenvolvam noções relacionadas às progressões aritméticas, como obtenção de um termo, determinação de um termo qualquer por meio de uma fórmula de recorrência e construção da expressão do termo geral. ◦ Propriedades dos termos equidistantes dos extremos para obtenção da fórmula da soma dos termos e resolução de situações que explorem a soma de termos de uma progressão aritmética. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema envolvendo progressões aritméticas para a exploração de regularidades e obtenção da razão. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema para exploração de progressões aritméticas e determinação de um termo qualquer. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que exploram a expressão algébrica do termo geral de uma progressão aritmética. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que exploram propriedades dos termos de uma progressão aritmética para obtenção da expressão algébrica da soma de termos da progressão. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema envolvendo progressões geométricas para a exploração de regularidades e obtenção da razão. 	
<p>Identificar polígonos, superfícies poligonais, circunferências e círculos, reconhecendo seus elementos, polígonos regulares, polígonos inscritos em circunferências e seus elementos, e resolvendo problemas que envolvem cálculos de áreas do círculo e de superfícies poligonais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Identificação de polígonos e superfícies poligonais. ◦ Reconhecimento de elementos de um polígono qualquer. ◦ Reconhecimento de polígonos convexos e não convexos. ◦ Reconhecimento de polígonos regulares. ◦ Identificação de círculo e circunferência. ◦ Reconhecimento de elementos de polígonos regulares inscritos numa circunferência. ◦ Relações métricas entre elementos de polígonos regulares como o quadrado, o triângulo equilátero, o hexágono regular e entre esses polígonos e o raio da circunferência circunscrita a eles. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem a identificação de polígonos e superfícies poligonais, destacando que o polígono é a linha que contorna, formado apenas por segmentos de reta e a figura interna a esse contorno é a superfície poligonal. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem o reconhecimento de elementos de um polígono qualquer como lados, vértices, ângulos internos e externos, lados consecutivos, diagonais etc. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem o reconhecimento de polígonos convexos e não convexos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem o reconhecimento de um polígono regular como 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ identifica polígonos e superfícies poligonais; ◦ reconhece elementos de um polígono qualquer como lados, vértices, ângulos internos e externos, lados consecutivos, diagonais etc.; ◦ diferencia polígonos convexos dos não convexos; ◦ reconhece polígono regular como aquele que tem todos os seus lados congruentes e todos os seus ângulos congruentes; ◦ identifica uma circunferência e a diferencia do círculo; ◦ identifica elementos da circunferência como raio, corda, arco e diâmetro;

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Interpretação e resolução de problemas que envolvem cálculo de áreas de superfícies poligonais como superfícies retangulares e de paralelogramos não retangulares, triangulares, trapezoidais, losangulares, poligonais regulares. ◦ Interpretação e resolução de problemas que envolvem cálculo de áreas do círculo, do setor circular e da coroa circular. 	<p>aquele que tem todos seus lados congruentes e todos seus ângulos congruentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem identificação de circunferência como a figura formada por todos os pontos equidistantes de um ponto fixo, denominado centro da circunferência, e de círculo como a região do plano limitado pela circunferência. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem identificação de elementos da circunferência como raio, corda, arco e diâmetro e de elementos de um círculo como raio, setor circular, segmento circular, coroa circular, semicírculo. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem o reconhecimento de polígonos regulares inscritos numa circunferência destacando que, quando todos os vértices de um polígono pertencem a uma mesma circunferência, dizemos que ele é inscrito a essa circunferência e que ela é circunscrita ao polígono. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem o reconhecimento de elementos de polígonos regulares inscritos numa circunferência, como apótema do polígono, raio da circunferência, lado do polígono. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem estabelecer relações métricas entre elementos de um quadrado e da circunferência circunscrita a ele, destacando as medidas do lado e do apótema em função do raio da circunferência circunscrita. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem estabelecer relações métricas entre elementos de um triângulo equilátero e o raio da circunferência circunscrita a ele, destacando as 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ identifica elementos do círculo como raio, setor circular, segmento circular, coroa circular, semicírculo; ◦ identifica polígonos regulares inscritos em uma circunferência; ◦ identifica circunferência circunscrita a um polígono; ◦ identifica elementos de polígonos regulares inscritos numa circunferência, como apótema do polígono, raio da circunferência, lado do polígono; ◦ relaciona elementos de um quadrado e da circunferência circunscrita a ele, destacando as medidas do lado e do apótema em função do raio da circunferência circunscrita; ◦ relaciona elementos de um triângulo equilátero e o raio da circunferência circunscrita a ele, destacando as medidas do apótema e do lado em relação ao raio da circunferência circunscrita; ◦ relaciona elementos de um hexágono regular e o raio da circunferência circunscrita a ele, destacando as medidas do apótema e do lado em relação ao raio da circunferência circunscrita; ◦ calcula a área de uma região delimitada por um retângulo em situações-problema; ◦ calcula a área de uma região delimitada por um paralelogramo não retângulo em situações-problema; ◦ calcula a área de uma região delimitada por um triângulo em situações-problema; ◦ calcula a área de uma região
--	---	--	--

		<p>medidas do apótema e do lado em relação ao raio da circunferência circunscrita.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem estabelecer relações métricas entre elementos de um hexágono regular e o raio da circunferência circunscrita a ele, destacando as medidas do apótema e do lado em relação ao raio da circunferência circunscrita. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvem o cálculo de áreas de uma região delimitada por um retângulo. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvem o cálculo de áreas de uma região delimitada por um paralelogramo não retângulo. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvem o cálculo de áreas de uma região delimitada por um triângulo. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvem o cálculo de áreas de uma região delimitada por um trapézio. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvem o cálculo de áreas de uma região delimitada por um losango. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvem o cálculo de áreas de uma região delimitada por polígonos regulares. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvem o cálculo de áreas de um círculo. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvem o cálculo de áreas de um setor circular. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvem o cálculo de áreas de uma coroa circular. 	<p>delimitada por um trapézio em situações-problema;</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ calcula a área de uma região delimitada por um losango em situações-problema; ◦ calcula a área de uma região delimitada por polígonos regulares em situações-problema; ◦ calcula a área de um círculo em situações-problema; ◦ calcula a área de um setor circular em situações-problema; ◦ calcula a área de uma coroa circular em situações-problema;
Construir espaços amostrais de eventos	◦ Construção dos conceitos de experimento determinístico,	◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que explorem	Propostas que permitam verificar como o aluno:

<p>equiprováveis ou não e indicar a possibilidade de sucesso de um evento, expressando-a por meio de uma razão ou pelo uso de porcentagens.</p>	<p>experimento aleatório, evento e espaço amostral.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Percepção, por meio de experimentações e simulações, da indicação da possibilidade de ocorrência de um determinado evento em um experimento aleatório. ◦ Construção do espaço amostral de um experimento aleatório e identificação de eventos relativos a esse experimento. ◦ Estabelecimento de um modelo matemático para quantificar as incertezas em ocorrências em um experimento aleatório. ◦ Compreensão da noção de probabilidade de ocorrência de um determinado evento, utilizando-se de uma razão. ◦ Exploração e análise, por meio de experimentações e simulações, para indicação da possibilidade de ocorrência de um determinado evento, com comparação com a probabilidade prevista por meio de um modelo matemático. ◦ Resolução de situações-problema que exploram a construção de espaços amostrais de experimentos com eventos equiprováveis ou não e indicação da possibilidade de sucesso de um evento, pelo uso de porcentagens. ◦ Representação e construção de tabelas ou árvores de possibilidades para apresentação do espaço amostral de um determinado experimento. ◦ Interpretação e identificação de situações-problema que envolvem probabilidade condicional, ou seja, em que há informações de uma ocorrência 	<p>experimentos determinísticos e experimentos aleatórios para que o aluno os classifique.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que explorem simulações e experimentações para indicar a possibilidade de ocorrência de um determinado evento. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades em que o aluno constrói tabelas ou árvores de possibilidades para apresentação do espaço amostral de um determinado experimento. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem comparar os resultados obtidos por experimentações com a probabilidade prevista por meio de um modelo matemático, como, por exemplo, analisar a face voltada para cima em 20 lançamentos de uma moeda não viciada. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades em que o aluno constrói o espaço amostral de um determinado experimento como referência para estimar a probabilidade de sucesso de um evento, expressando-a por meio de uma razão. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema para que o aluno identifique e construa espaços amostrais de experimentos com eventos equiprováveis e indique a possibilidade de sucesso de um evento, expressando-a por meio de porcentagens. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema para que o aluno identifique e construa espaços amostrais de experimentos com eventos não equiprováveis e indique a possibilidade de sucesso de um evento, expressando-a por meio de uma razão ou de porcentagens. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema para que o aluno verifique se a informação de uma ocorrência irá influenciar na probabilidade de uma etapa sucessiva 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ interpreta a possibilidade de um ocorrência de um determinado evento em um experimento aleatório; ◦ constrói tabelas e árvores de possibilidades para observação dos elementos do espaço amostral de um experimento; ◦ interpreta e compara resultados da ocorrência de um evento por meio de experimentações com a probabilidade prevista por meio de um modelo matemático; ◦ resolve situações-problema que envolvem o cálculo de probabilidade de um evento, utilizando-se de uma razão ou expressando-a por meio de porcentagem.
---	---	--	---

	que pode influenciar na probabilidade de uma etapa sucessiva.	(probabilidade condicional).	
Selecionar, organizar, relacionar e interpretar dados, informações e conceitos necessários para defender sua perspectiva em determinada situação.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Compreensão das etapas de uma pesquisa, como a escolha de uma amostra, a coleta e a organização dos dados, o resumo desses dados e a interpretação de resultados. ◦ Análise e interpretação de dados constantes de uma tabela. ◦ Construção de tabelas a partir de levantamento de dados que podem ser de natureza qualitativa ou quantitativa. ◦ Construção dos conceitos de frequência absoluta e de frequência relativa de uma variável em um conjunto de dados. ◦ Interpretação de dados apresentados em gráficos de setores (diagrama circular) ou de barras. ◦ Interpretação de dados apresentados em tabelas de frequências e em histogramas. ◦ Construção de gráficos de setores ou de barras. ◦ Construção de gráficos de linhas e de histogramas. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que o aluno, por meio de pesquisa, levante dados que podem ser de natureza qualitativa ou quantitativa, como a altura, o peso, o índice de massa corporal, o número do sapato, o esporte preferido, o ritmo de música preferido dos alunos da classe, ou dos alunos da série. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que o aluno organize e descreva os dados coletados em tabelas ou em gráficos, analisando questões que podem ser propostas para que a representação possibilite ao leitor uma resposta visual e rápida. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que o aluno analise a consistência dos dados constantes de uma tabela, verificando se há valores absurdos, valores que não estão apresentados ou registrados. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que o aluno interprete informações representadas em gráficos estatísticos, como de linhas ou de setores, ou em histogramas. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que o aluno elabore uma tabela para a apresentação de dados de uma pesquisa. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que o aluno explore uma série de dados, analise a variabilidade desses dados e decida pela apresentação em classes ou não. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que o aluno analise os dados numéricos constantes de uma pesquisa, determine a amplitude total e estabeleça o número de intervalos para apresentação desses 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ identifica, analisa e interpreta dados apresentados em tabelas ou em gráficos; ◦ organiza dados obtidos em uma pesquisa e os recursos que utiliza para a apresentação desses dados; ◦ constrói gráficos estatísticos.

		<p>dados em uma tabela de frequências.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que o aluno construa gráficos de linhas e gráficos de setores circulares. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que o aluno construa histogramas. 	
<p>Calcular a probabilidade de ocorrência de um evento e trabalhar com situações-problema que envolvam a teoria das probabilidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Reconhecimento, interpretação e resolução de situações-problema que envolvem o cálculo de probabilidade simples, expressando-a por meio de uma razão ou porcentagem e formalização de conceitos. ◦ Reconhecimento, interpretação e resolução de situações-problema que envolvem a probabilidade da reunião ou da intersecção de eventos ou de eventos complementares ou de eventos mutuamente exclusivos e formalização dos conceitos. ◦ Reconhecimento, interpretação e resolução de situações-problema que envolvem a probabilidade condicional e formalização dos conceitos. ◦ Reconhecimento e resolução de situações-problema que envolvem eventos independentes e formalização dos conceitos. ◦ Interpretação e resolução de situações-problema que envolvem o método binomial e formalização dos conceitos. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que envolvam o cálculo de probabilidade simples, expressando-a por meio de uma razão ou porcentagem e formalização de conceitos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvam a probabilidade da intersecção de eventos e formalização dos conceitos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvam a probabilidade de eventos complementares e formalização dos conceitos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvam a probabilidade da reunião de eventos e formalização dos conceitos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvam a probabilidade de eventos mutuamente exclusivos e formalização dos conceitos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvam a probabilidade condicional e formalização dos conceitos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvam eventos independentes e formalização dos conceitos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvam o método binomial, usando diagrama de árvore e formalização dos conceitos. 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ resolve situações-problema que envolvem o cálculo de probabilidade simples, expressando-a por meio de uma razão ou porcentagem e formaliza conceitos; ◦ resolve situações-problema que envolvem a probabilidade de intersecção de eventos e formaliza conceitos; ◦ resolve situações-problema que envolvem a probabilidade de eventos complementares e formaliza conceitos; ◦ resolve situações-problema que envolvem a probabilidade de reunião de eventos e formaliza conceitos; ◦ resolve situações-problema que envolvem a probabilidade de eventos mutuamente exclusivos e formaliza conceitos; ◦ resolve situações-problema que envolvem a probabilidade condicional e formaliza conceitos; ◦ resolve situações-problema que envolvem eventos independentes e formaliza conceitos; ◦ resolve situações-problema que envolvem o método binomial, usando diagrama de árvore e formaliza

			conceitos.
--	--	--	------------

Observação:

O Winplot é um programa gráfico que permite o traçado e animação de gráficos em 2D e em 3D, por meio de diversos tipos de equações (explícitas, implícitas, paramétricas e outras). Possui inúmeros recursos, é um programa gratuito e encontra-se disponível em <http://math.exeter.edu/rparris/winplot.html>, com versão em português.

Referências Curriculares para o 2º ano

Objetivos [Capacidades]	Conteúdos [O que é preciso ensinar explicitamente ou criar condições para que os alunos aprendam e desenvolvam as capacidades que são objetivos]	Propostas de atividade [Situações de ensino e aprendizagem para trabalhar com os conteúdos]	Formas de avaliação [Situações mais adequadas para avaliar]
<p>Resolver situações-problema que explorem seqüências com padrões geométricos e numéricos, como as progressões geométricas, para favorecer o desenvolvimento do pensamento algébrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Interpretação e resolução de situações-problema envolvendo seqüências em contextos matemáticos e em outras áreas do conhecimento. ◦ Interpretação de situações que envolvam seqüências numéricas para identificar padrões e regularidades, generalizá-los e expressá-los matematicamente, por meio de sentenças algébricas, favorecendo o desenvolvimento do pensamento algébrico. ◦ Interpretação e identificação de seqüências que são progressões geométricas. ◦ Interpretação de situações-problema que desenvolvam noções relacionadas às progressões geométricas, como obtenção de um termo, determinação de um termo qualquer por meio de uma fórmula de recorrência e construção da expressão do termo geral. ◦ Exploração algébrica da expressão do termo geral de uma progressão geométrica e obtenção da fórmula da soma dos termos e situações que façam uso dessa expressão. ◦ Interpretação e resolução de situações-problema que envolvam o limite da soma de uma PG infinita com razão compreendida entre -1 e 1. ◦ Exploração e análise de uma dízima periódica como soma de uma PG infinita com razão compreendida entre -1 e 1 e 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que apresentam seqüências formadas com padrões geométricos para identificar padrões e regularidades, generalizá-los e expressá-los matematicamente por meio de expressões algébricas. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que exploram a construção de um termo de uma seqüência por meio da análise das regularidades de uma seqüência de padrões geométricos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que apresentam seqüências numéricas para identificar padrões e regularidades, generalizá-los e expressá-los matematicamente por meio de sentenças algébricas. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema envolvendo progressões geométricas para a exploração de regularidades e obtenção da razão. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema para exploração de progressões geométricas e determinação de um termo qualquer. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que exploram a expressão algébrica do termo geral de uma progressão geométrica. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que exploram a expressão algébrica da soma de termos de uma progressão geométrica. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades para interpretar e explorar o limite da soma de uma PG infinita 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ identifica padrões e regularidades em seqüências formadas por padrões geométricos, faz generalizações e as expressa matematicamente por meio de sentenças algébricas ◦ generaliza padrões observáveis em seqüências formadas por padrões geométricos, a partir da percepção de regularidades; ◦ identifica padrões e regularidades em seqüências numéricas, faz generalizações e as expressa matematicamente por meio de sentenças algébricas; ◦ identifica se uma seqüência numérica é uma progressão geométrica; ◦ explora expressões algébricas para representar o termo geral de uma progressão geométrica; ◦ identifica propriedades dos termos de uma progressão geométrica para interpretar a expressão algébrica da soma de termos; ◦ determina a fração geratriz de uma dízima periódica ao interpretá-la como a soma dos infinitos termos de uma progressão geométrica com razão compreendida entre -1 e 1.

	<p>obtenção da geratriz.</p>	<p>com razão compreendida entre -1 e 1 para resolver situações-problema com a aplicação da expressão algébrica correspondente.</p> <ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades para determinar a fração geratriz de uma dízima periódica como soma de uma PG infinita com razão compreendida entre -1 e 1. 	
<p>Analisar, interpretar e descrever as características fundamentais da função exponencial, relativas às representações algébricas e ao gráfico e resolver situações-problema representadas por funções exponenciais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identificação de função exponencial. Relações entre as diferentes representações de funções exponenciais: em língua materna, gráfica, por meio de tabelas e em linguagem algébrica. Interpretação e descrição das características fundamentais da função exponencial, observadas por meio da representação algébrica, como quando $a > 1$, a função é crescente e quando $0 < a < 1$, a função é decrescente. Interpretação e descrição das características fundamentais da função exponencial, observadas por meio da representação gráfica, como o crescimento da função quando a base é maior que 1 e o decrescimento da função quando a base está entre 0 e 1. Identificação de gráficos de funções exponenciais dadas as bases. Construção de gráficos de funções exponenciais dadas suas representações algébricas. Construção de representações algébricas associadas a funções exponenciais, dadas suas representações gráficas. Reconhecimento de condições de existência ou não de uma função exponencial em \mathbb{R} como a não existência quando a base é igual a 0 e o expoente 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que o aluno identifique função exponencial como, por exemplo, crescimento ou decrescimento populacional de uma cidade ou um país, cálculos financeiros, densidade populacional, microbiologia etc. Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitem explorar relações entre as diferentes representações de funções exponenciais: em língua materna, gráfica, por meio de tabelas e em linguagem algébrica. Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que o aluno possa descrever, analisar e interpretar características fundamentais da função exponencial, observadas por meio da representação algébrica, como quando $a > 1$, a função é crescente e quando $0 < a < 1$, a função é decrescente. Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que o aluno analisa bases de uma função exponencial e identifica, a partir dessa análise, os gráficos correspondentes. Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que o aluno possa descrever, analisar e interpretar características fundamentais da função exponencial, observadas por meio da representação gráfica, como o crescimento da função quando a base é maior que 1 e o decrescimento da função quando a base está entre 0 e 1. 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> identifica uma função exponencial em situações como, por exemplo, crescimento ou decrescimento populacional de uma cidade ou um país, cálculos financeiros, densidade populacional, microbiologia etc. identifica e relaciona diferentes representações de funções exponenciais: em língua materna, gráfica, por meio de tabelas e em linguagem algébrica; identifica, descreve e explora características fundamentais da função exponencial, observadas por meio da representação algébrica, como quando $a > 1$, a função é crescente e quando $0 < a < 1$, a função é decrescente; analisa bases e identifica, a partir dessa análise, os gráficos correspondentes; identifica, descreve e explora características fundamentais da função exponencial, observadas por meio da representação gráfica, como o crescimento da função quando a base é maior que 1 e o decrescimento da função quando a base está entre 0 e 1; constrói gráficos de funções exponenciais a partir de sentenças algébricas;

	<p>é menor que 0 ou quando a base é menor que 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Reconhecimento de condições em que a função exponencial é constante, como que ocorre quando a base é igual a 1 ou a base é igual a 0 e o expoente é maior que 0. ◦ Formalização do conceito de função exponencial. ◦ Cálculo de elementos, como a base, o expoente ou a imagem de elementos de funções exponenciais. ◦ Resolução de situações-problema que envolvem equações exponenciais. ◦ Resolução de equações, sistemas de equações e inequações exponenciais. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades de construção de gráficos de funções exponenciais a partir de sentenças algébricas. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades de construção de sentenças algébricas associadas a funções exponenciais, a partir do gráfico dessas funções. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem reconhecer as condições de existência ou não de uma função exponencial em \mathbb{R} como a não existência quando a base é igual a 0 e o expoente é menor que 0 ou quando a base é menor que 0. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem reconhecer condições em que a função exponencial é constante, como quando a base é igual a 1 ou a base é igual a 0 e o expoente é maior que 0. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que exploram a formalização do conceito de função exponencial. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem o cálculo de elementos de funções exponenciais. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem a exploração de calculadora para determinação de elementos de funções exponenciais. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que podem ser resolvidas por meio de equações exponenciais. ◦ Desenvolvimento de situações-problema para resolução e validação de equações, sistemas e inequações exponenciais. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ formula sentenças algébricas que representem funções exponenciais, a partir do gráfico dessa função; ◦ analisa condições de existência ou não de uma função exponencial em \mathbb{R} como a não existência quando a base é igual a 0 e o expoente é menor que 0 ou quando a base é menor que 0; ◦ reconhece e utiliza na resolução de problemas as condições de existência ou não de uma função exponencial em \mathbb{R} como a não existência quando a base é igual a 0 e o expoente é menor que 0 ou quando a base é menor que 0; ◦ reconhece condições para que uma função exponencial seja constante, como quando a base é; igual a 1 ou a base é igual a 0 e o expoente é maior que 0. ◦ utiliza em situações problema condições em que a função exponencial é constante, como quando a base é igual a 1 ou a base é igual a 0 e o expoente é maior que 0. ◦ formaliza o conceito de função exponencial; ◦ calcula elementos de uma função exponencial com o uso ou não de uma calculadora; ◦ resolve situações-problema que envolvem equações exponenciais; ◦ valida resultados de situações-problema que envolvem equações exponenciais; ◦ resolve equações, sistemas e inequações exponenciais; ◦ valida resultados de resolução de equações, sistemas ou inequações exponenciais.
--	--	---	--

<p>Analisar, interpretar e descrever as características fundamentais da função logarítmica, relativas às representações algébricas e ao gráfico e resolver situações-problema representadas por funções logarítmicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Identificação de função logarítmica como inversa da função exponencial. ◦ Relações entre as diferentes representações de funções logarítmicas: em língua materna, gráfica, por meio de tabelas e em linguagem algébrica. ◦ Interpretação e descrição das características fundamentais da função logarítmica, observadas por meio da representação algébrica, como quando $a > 1$, f é crescente e quando $0 < a < 1$, f é decrescente. ◦ Interpretação e descrição das características fundamentais da função logarítmica, observadas por meio da representação gráfica, como o crescimento da função quando a base é maior que 1 e o decrescimento da função quando a base está entre 0 e 1. ◦ Identificação de gráficos de funções logarítmicas, dadas as bases. ◦ Construção de gráficos de funções logarítmicas dada sua representação algébrica. ◦ Construção de representações algébricas associadas a funções logarítmicas, dada sua representação gráfica. ◦ Reconhecimento das condições de existência ou não de uma função logarítmica como a não existência quando a base é igual a 0 e diferente de 1 e o antilogaritmo é menor ou igual a 0. ◦ Formalização do conceito de função logarítmica. ◦ Reconhecimento e utilização das propriedades dos logaritmos: logaritmo de um produto, de um quociente, mudança de base. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam ao aluno identificar função logarítmica como inversa da função exponencial, como o estudo biológico da multiplicação de células por meio de divisões sucessivas, formas encontradas na natureza com padrão de crescimento de espiral logarítmica, investimentos financeiros etc. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que o aluno possa identificar e estabelecer relações entre as diferentes representações de funções logarítmicas: em língua materna, gráfica, por meio de tabelas e em linguagem algébrica. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que o aluno possa descrever, analisar e interpretar características fundamentais da função logarítmica, observadas por meio da representação algébrica, como quando $a > 1$, f é crescente e quando $0 < a < 1$, f é decrescente. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que o aluno possa descrever, analisar e interpretar características fundamentais da função logarítmica, observadas por meio da representação gráfica, como o crescimento da função quando o coeficiente é maior que 1 e o decrescimento da função quando o coeficiente está entre 0 e 1. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam a identificação de gráficos de funções logarítmicas, dados as bases. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam a construção de representações algébricas de funções logarítmicas, dada sua representação gráfica. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam ao aluno identificar e analisar as condições de existência ou não de uma função logarítmica como a não 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ identifica função logarítmica como a função inversa da função exponencial; ◦ identifica e utiliza relações entre as diferentes representações de funções logarítmicas: em língua materna, gráfica, por meio de tabelas e em linguagem algébrica; ◦ descreve e explora características fundamentais da função logarítmica, observadas por meio da representação algébrica, como quando $a > 1$, f é crescente e quando $0 < a < 1$, f é decrescente; ◦ descreve e explora características fundamentais da função logarítmica, observadas por meio da representação gráfica, como o crescimento da função quando a base é maior que 1 e o decrescimento da função quando a base está entre 0 e 1; ◦ identifica gráficos de funções logarítmicas, dados os coeficientes; ◦ constrói gráficos de funções logarítmicas dada sua representação algébrica; ◦ formula sentenças algébricas de funções logarítmicas, dada sua representação gráfica; ◦ explora as condições de existência ou não de uma função logarítmica como a não existência quando a base é igual a 0 e diferente de 1 e o antilogaritmo é menor ou igual a 0; ◦ utiliza em situações problema as condições de existência ou não de uma função logarítmica como a não existência quando a base é igual a 0 e diferente de 1 e o antilogaritmo é
---	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Cálculo de logaritmos. ◦ Situações-problema que envolvem logaritmos, equações logarítmicas e sistema e inequações logarítmicas. 	<p>existência quando a base é igual a 0 e diferente de 1 e o antilogaritmo é menor ou igual a 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam a formalização do conceito de função logarítmica. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam reconhecer e utilizar as propriedades dos logaritmos: logaritmo de um produto, de um quociente, de uma potência. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam o reconhecimento e utilização da mudança de base de logaritmos na resolução de uma situação problema. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam o cálculo de logaritmos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem o uso de calculadora para calcular logaritmo na base 10. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem o uso da calculadora para calcular logaritmos em bases diferentes da base 10. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam exploração e resolução de situações-problema que envolvem logaritmos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam exploração e resolução de equações logarítmicas e sistemas. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam exploração e resolução de inequações logarítmicas. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema que envolvem a Resolução de equações logarítmicas e sistemas; e inequações 	<p>menor ou igual a 0;</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ formaliza o conceito de função logarítmica; ◦ utiliza propriedades dos logaritmos: logaritmo de um produto, de um quociente, de uma potência; ◦ escreve um logaritmo numa base diferente da base dada; ◦ calcula logaritmos com ou sem o uso de calculadora; ◦ utiliza a calculadora para efetuar mudança de base de logaritmos; ◦ resolve situações-problema que envolvem logaritmos; ◦ valida resultados encontrados na solução de situações-problema que envolvem logaritmos; ◦ resolve equações logarítmicas e sistemas; ◦ valida resultados encontrados na resolução de equações logarítmicas e sistemas; ◦ resolve inequações logarítmicas; ◦ valida resultados encontrados na resolução de inequações logarítmicas.
--	--	---	---

<p>Analisar, interpretar e descrever as características de operações financeiras simples e usar modelização matemática para resolvê-las.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Interpretação de situações-problema que envolvem noções de razão e de proporção. ◦ Interpretação de situações-problema que envolvem noções de porcentagem como razão entre um número real e o número 100. ◦ Interpretação de situações-problema que envolvem noções de aumentos e descontos sucessivos. ◦ Interpretação de situações-problema que envolvem noções de lucro e prejuízo. ◦ Cálculo de juros simples em situações-problema. ◦ Interpretação de situações-problema que envolvem relações entre juros simples e Progressões aritméticas. ◦ Interpretação de situações-problema que envolvem noções de regime de juros compostos. ◦ Interpretação de situações-problema que envolvem relação entre juros compostos e Progressões geométricas. ◦ Interpretação de situações-problema que envolvem relações entre juros compostos e função exponencial. 	<p>logarítmicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações do dia a dia como comércio, consumo, saúde, lazer, economia, mercado de ações, setor imobiliário, investimentos, empréstimos, para identificação de terminologia relativa à matemática financeira usada nessas situações. ◦ Desenvolvimento e resolução e interpretação de situações-problema por meio da leitura de textos envolvendo situações do dia a dia como comércio, consumo, saúde, lazer, economia, mercado de ações, setor imobiliário, investimentos, empréstimos, para identificação de terminologia relativa à matemática financeira usada nessas situações. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações do dia a dia que usem contextos financeiros para retomada e ampliação das noções de razão e de proporção. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações do dia a dia que envolvem a noção de porcentagem como razão entre um número real e o número 100. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que envolvem cálculo de porcentagem. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que envolvem cálculo do valor final de uma mercadoria submetida a acréscimo ou desconto expresso por uma taxa percentual. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações do dia a dia que envolvem a noção de aumentos e descontos sucessivos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que envolvem cálculo do valor final de uma mercadoria obtido por acréscimos ou descontos sucessivos de uma taxa percentual dada a taxa percentual. 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ reconhece terminologia relativa à matemática financeira no contexto social, como os citados no comércio, consumo, saúde, lazer, economia, mercado de ações, setor imobiliário, investimentos, empréstimos e outros; ◦ utiliza as noções de razão e proporção em situações-problema; ◦ calcula elementos desconhecidos em situações-problema usando as noções de razão e proporção; ◦ utiliza as noções de porcentagem em situações-problema; ◦ calcula elementos desconhecidos em situações-problema usando as noções de porcentagem, como o cálculo da taxa percentual ou do valor final após sofrer um acréscimo ou um desconto por meio de taxa percentual; ◦ calcula elementos desconhecidos em situações-problema que envolvem a noção de aumentos e descontos sucessivos e o cálculo do valor final de uma mercadoria obtido por acréscimos ou descontos sucessivos de uma taxa percentual; ◦ calcula elementos desconhecidos em situações-problema que envolvem a noção de taxa acumulada; ◦ calcula elementos desconhecidos (cálculo de juros simples, ou do montante, ou da taxa percentual, ou do tempo) em situações-problema que envolvem a noção de lucro e prejuízo; ◦ identifica ou não relações entre juros simples e progressões aritméticas, a partir da observação do crescimento
--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que envolvem a noção de taxa acumulada. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações do dia a dia que envolvem a noção de lucro e prejuízo. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que envolvem o cálculo de juros simples, ou do montante, ou da taxa percentual, ou do tempo. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam ao aluno identificar relações entre juros simples e progressões aritméticas, a partir da observação do crescimento relativo a uma razão aditiva constante de um capital aplicado ao regime de juros simples, ou seja, o capital aplicado e os montantes nos meses seguintes formam uma progressão aritmética. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que envolvem o regime de juros compostos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam ao aluno identificar relação entre juros compostos e progressões geométricas, ou seja, num regime de juros compostos a aplicação cresce mensalmente a uma razão multiplicativa constante, ou seja, o capital aplicado e os montantes dos meses seguintes aos da aplicação formam uma progressão geométrica. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam ao aluno identificar relações entre juros compostos e função exponencial, na medida em que a taxa acumulada de juros compostos é $(1 + i)^t$. 	<p>relativo a uma razão aditiva constante de um capital aplicado ao regime de juros simples, ou seja, o capital aplicado e os montantes nos meses seguintes formam uma progressão aritmética;</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ calcula elementos desconhecidos em situações-problema que envolvem o regime de juros compostos; ◦ identifica ou não relação entre juros compostos e progressão geométrica, ou seja, num regime de juros compostos a aplicação cresce mensalmente a uma razão multiplicativa constante, ou seja, o capital aplicado e os montantes dos meses seguintes aos da aplicação formam uma progressão geométrica. ◦ identifica ou não relações entre juros compostos e funções exponenciais, na medida em que a taxa acumulada de juros compostos é $(1 + i)^t$.
<p>Consolidar conhecimentos sobre os prismas e elaborar raciocínios que possam ser aplicados e</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Representação das diferentes vistas (lateral, frontal e superior) de figuras geométricas tridimensionais. ◦ Reconhecimento de figuras 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno explore e manipule sólidos geométricos, identificando as formas de suas faces e os polígonos que os compõem e os lados e ângulos desses polígonos (no caso de 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ explora figuras tridimensionais, reconhecendo os polígonos que as

<p>ampliados para o estudo de outros sólidos, como o cilindro, a pirâmide e o cone; visualizar figuras espaciais no plano; localizar e interpretar pontos em uma esfera; calcular áreas e volumes de sólidos.</p>	<p>representadas por diferentes vistas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Classificação e descrição de poliedros convexos ou não convexos, regulares ou não. ◦ Identificação e análise de prismas retos e oblíquos e nomeação desses sólidos e de seus elementos: faces, arestas e vértices. ◦ Determinação de relações entre as quantidades de faces, arestas e vértices e o número de lados do polígono da base de um prisma. ◦ Generalização de expressões que traduzem a quantidades de faces, arestas e vértices em função do número de lados do polígono da base de um prisma. ◦ Compreensão da validade da relação de Euler: $V + F = A + 2$. ◦ Análise e identificação da posição relativa de duas arestas (paralelas, perpendiculares, reversas) e da posição relativa de duas faces (paralelas, perpendiculares) em paralelepípedos e em prismas. ◦ Planificação de prismas, a partir das representações geométricas espaciais ou da nomeação da figura. ◦ Compreensão das propriedades fundamentais das figuras planas que compõem as bases, as faces e as seções de figuras espaciais. ◦ Cálculo da área da superfície total de um paralelepípedo reto retângulo utilizando a planificação do sólido e cálculo do volume. ◦ Cálculo da área das superfícies lateral e total de prismas e composições de prismas, utilizando a planificação das figuras. 	<p>poliedros) e as figuras circulares que compõem (no caso de cilindros e cones).</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno observe e desenhe diferentes vistas de figuras geométricas tridimensionais. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno observe a representação de diferentes vistas de uma figura geométrica tridimensional e faça a descrição de suas características. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em Situações para que o aluno represente e interprete figuras tridimensionais representadas no plano. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno identifique os poliedros e os classifique em convexos ou não convexos e em regulares ou não. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades para que o aluno explore os prismas e suas planificações, identifique seus elementos: faces, arestas e vértices e nomeie os sólidos a partir dos polígonos das bases. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades para que o aluno reconheça regularidades nos prismas como, por exemplo, que as faces laterais são paralelogramos, que um prisma tem duas faces congruentes e paralelas denominadas bases, que o número de vértices de um prisma é o dobro do número de vértices do polígono da base. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações para que o aluno explore elementos geométricos e algébricos, construindo expressões algébricas que relacionem o número de vértices, o número de faces, o número de arestas, com o número de lados do polígono da base. 	<p>compõem, as formas de suas faces laterais, as formas de sua base (ou de suas bases, em prismas e pirâmides), os lados e ângulos dos polígonos que compõem essas faces, diferenciando os sólidos a partir de regularidades observadas;</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ identifica regularidades dos prismas retos e oblíquos, estabelece relações entre o número de lados, de vértices e de arestas de um prisma, obtidas por meio de contagem, e estabelece conjecturas que permitam compreender a expressão da Relação de Euler $V + F = A + 2$; ◦ explora os prismas, por meio de visualização e manipulação, para analisar e identificar a posição relativa de duas arestas ou de duas faces; ◦ estabelece relações algébricas para expressar o número de vértices, o número de arestas e o número de faces de um prisma cuja base é um polígono de n lados; ◦ estabelece analogias e diferenças entre prismas e cilindros; ◦ explora os cilindros, por meio de visualização e manipulação, para identificar seus elementos; ◦ explora as pirâmides e os cones, identificando seus elementos; ◦ estabelece relações algébricas para expressar o número de vértices, o número de arestas e o número de faces de uma pirâmide cuja base é um polígono de n lados; ◦ estabelece analogias e diferenças entre pirâmides e cones; ◦ explora as esferas e identifica seus
---	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Compreensão do Princípio de Cavalieri. ◦ Cálculo do volume de alguns prismas retos e composições desses prismas, por meio de contagem de cubos unitários que os compõem e pela utilização de expressão algébrica. ◦ Identificação e análise de cilindros circulares retos e oblíquos e de seus elementos e nomeação desses sólidos. ◦ Estabelecimento de analogias e de diferenças entre prismas e cilindros, com reconhecimento dos elementos de um cilindro e sua planificação. ◦ Identificação de um cilindro reto como um sólido de revolução. ◦ Cálculo da área das superfícies lateral e total de um cilindro e do volume. ◦ Identificação e análise de pirâmides (retas e oblíquas) e nomeação desses sólidos a partir do polígono da base e de seus elementos: faces, arestas e vértices. ◦ Determinação de relações entre as quantidades de faces, arestas e vértices e o número de lados do polígono da base de uma pirâmide. ◦ Generalização de expressões que traduzem a quantidades de faces, arestas e vértices em função do número de lados do polígono da base de uma pirâmide. ◦ Cálculo da área das superfícies lateral e total de uma pirâmide e do volume. ◦ Identificação e análise de cones circulares retos e oblíquos e de seus elementos e nomeação desses sólidos. ◦ Estabelecimento de analogias e de diferenças entre cones e pirâmides e entre cones e cilindros e confecção e 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações para que o aluno construa tabelas com informações sobre o número de lados, de vértices e de arestas de um prisma, obtidas por meio de contagem, e possa estabelecer conjecturas que permitam compreender a expressão da Relação de Euler $V + F = A + 2$. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que explorem a manipulação e a visualização de prismas para análise e identificação da posição relativa de duas arestas. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que explorem a manipulação e a visualização de prismas para análise e identificação da posição relativa de duas faces. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que explorem a análise e a identificação da posição de uma aresta de um prisma em relação ao plano que contém uma das faces. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que explorem as propriedades fundamentais das figuras planas, as quais compõem as bases, as faces e as seções de figuras espaciais. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que explorem a planificação de prismas para observação das figuras planas que os compõem, para determinação da área da superfície lateral e da superfície total de um prisma. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações experimentais que explorem a ideia de volume de um sólido geométrico e, em particular, dos paralelepípedos e cálculo do volume por meio de contagem de cubos unitários que o compõem e pela utilização de expressão algébrica. 	<p>elementos;</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ identifica sólidos geométricos que podem ser obtidos pela rotação de figuras planas; ◦ explora a planificação de sólidos para observação das figuras planas que o compõem, a fim de determinar a área da superfície lateral e da superfície total desses sólidos; ◦ descreve e explora a noção de volume de um paralelepípedo reto e elabora o cálculo do volume dos demais sólidos geométricos pela utilização de expressões algébricas.
--	--	--	---

	<p>análise de planificações.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Identificação de um cone reto como um sólido de revolução. ◦ Cálculo da área das superfícies lateral e total de um cone e do volume. ◦ Identificação e reconhecimento de uma esfera e de seus elementos, como superfície esférica, hemisfério e meridiano. ◦ Identificação de uma esfera como um sólido de revolução. ◦ Localização e interpretação de pontos em uma esfera. ◦ Cálculo da área da superfície esférica e do volume. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades experimentais que explorem o Princípio de Cavalieri. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades para determinação do volume de alguns prismas e de composições de prismas pela utilização de expressão algébrica. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações em que o aluno estabeleça analogias entre prismas e cilindros. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que abordem o cilindro como um sólido de revolução, obtido por meio da rotação de um retângulo em torno de um eixo que passe por um de seus lados. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que explorem a área das superfícies lateral e total do cilindro e o volume. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações em que o aluno construa pirâmides, a partir de sua planificação ou utilizando materiais como canudos e linhas etc. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações em que o aluno manipule pirâmides, retas ou oblíquas, identifique seus elementos: faces, arestas e vértices e discuta as semelhanças e as diferenças existentes entre esses sólidos e os prismas, nomeando-as a partir do polígono que forma sua base. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades em que o aluno reconheça regularidades nas pirâmides como, por exemplo, que as faces laterais são triangulares, que o número de vértices supera em um o número de vértices do polígono da base, que o número de arestas é o dobro do número de lados do polígono da base. 	
--	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que o aluno explore elementos geométricos e algébricos, construindo expressões algébricas que relacionem o número de vértices, o número de faces, o número de arestas, com o número de lados do polígono da base. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que o aluno verifique que é válida, para as pirâmides, a expressão da Relação de Euler $V + F = A + 2$. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que explorem a área das superfícies lateral e total de uma pirâmide e o volume. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que o aluno manipule cones e obtenha sua planificação e identifique seus elementos: base, superfície lateral, vértice e discuta as semelhanças e as diferenças existentes entre esses sólidos e as pirâmides. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que abordem o cone reto como um sólido de revolução, obtido por meio da rotação de um triângulo retângulo em torno de um eixo que passe por um de seus catetos ou de um triângulo isósceles em torno de um eixo que passe pela altura do triângulo, relativamente à base. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que explorem a área das superfícies lateral e total do cone e o volume. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que explorem a esfera, obtida a partir da rotação de um círculo em torno de um eixo que passe por um de seus diâmetros e seus elementos, como a superfície esférica, hemisfério e meridiano. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações- 	
--	--	---	--

		<p>problema em situações que explorem a localização e a interpretação de pontos em uma esfera.</p> <ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que explorem a área de uma superfície esférica e o volume. 	
<p>Identificar e classificar matrizes, operar com elas, determinar sua inversa e calcular o determinante de uma matriz quadrada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Organização de dados numéricos em tabelas denominadas matrizes. Reconhecimento de elementos de uma matriz, como as linhas, colunas, diagonal, e de matrizes especiais, como a nula, a quadrada, a identidade, a diagonal, a transposta, a simétrica. Interpretação e resolução de situações-problema que permitam utilizar operações com matrizes: adição e subtração e suas propriedades, multiplicação de um número real por uma matriz, multiplicação de matrizes e suas propriedades, matriz inversa. Exploração de determinante de uma matriz de uma dada ordem. Interpretação e cálculo de determinantes de ordem 1, 2 ou 3. Atividades que permitam a exploração e aplicação do Teorema de Laplace, Teorema de Binet, Teorema de Jacobi. Interpretação e simplificação no cálculo de determinantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que é possível organizar dados numéricos em matrizes. Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam reconhecer elementos de uma matriz como linhas, colunas, diagonal. Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam reconhecer matrizes iguais. Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam identificar matrizes especiais como a nula, a quadrada, a identidade, a diagonal, a transposta, a simétrica. Exploração, desenvolvimento e resolução de situações-problema que permitam utilizar para sua resolução as operações de adição e/ou de subtração com matrizes. Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam reconhecer a matriz oposta de uma matriz dada. Desenvolvimento e resolução de situações-problema que permitam identificar propriedades da adição de matrizes como a comutativa, a associativa, a existência do elemento neutro, a existência do elemento oposto e a lei de cancelamento. Exploração, desenvolvimento e resolução de situações-problema que permitam utilizar para sua resolução multiplicação de um número real por uma matriz. Exploração, desenvolvimento e resolução 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> organiza dados numéricos de situações-problema em matrizes; reconhece elementos de uma matriz como linhas, colunas, diagonal; reconhece matrizes iguais; identifica matrizes especiais como a nula, a quadrada, a identidade, a diagonal, a transposta, a simétrica; utiliza as operações de adição e/ou de subtração com matrizes na resolução de situações-problema; reconhece matriz oposta de uma matriz dada; identifica propriedades da adição de matrizes como a comutativa, a associativa, a existência do elemento neutro, a existência do elemento oposto e a lei de cancelamento; utiliza multiplicação de um número real por uma matriz na resolução de situações-problema; utiliza multiplicação de matrizes em situações-problema; identifica propriedades da multiplicação de matrizes como a associativa, distributiva à direita e distributiva à esquerda; reconhece e calcula uma matriz inversa;

		<p>situações-problema que permitam utilizar para sua resolução multiplicação de matrizes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam identificar propriedades da multiplicação de matrizes como associativa, distributiva à direita e à esquerda. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam reconhecer e calcular uma matriz inversa. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam exploração de determinante de uma matriz e identificação da ordem do determinante. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam o cálculo de determinantes de matrizes de ordem 1, 2 ou 3. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam: a exploração e aplicação dos Teoremas de : Laplace; Bineti e Jacobi. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam a simplificação do cálculo de determinantes de ordem maior que 3 com uma fila nula, com filas paralelas iguais ou proporcionais, com o uso do determinante da matriz transposta, com o produto de uma fila por uma constante. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ identifica a ordem de um determinante; ◦ calcula determinantes de matrizes de ordem 1, 2 ou 3; ◦ explora e aplica o Teorema de Laplace; ◦ explora e aplica o Teorema de Bineti; ◦ explora e aplica o Teorema de Jacobi; ◦ calcula determinantes de ordem maior que 3 usando propriedades como a das filas iguais ou proporcionais, com o uso do determinante da matriz transposta, com o produto de uma fila por uma constante.
<p>Representar e resolver situações-problema por meio de sistemas lineares, reconhecendo e classificando-os, relacionando-os à equação matricial, e aplicar o método de Cramer e o método do escalonamento na resolução dos sistemas lineares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Análise, interpretação e resolução de problemas por meio de sistemas lineares. ◦ Análise, interpretação e resolução de situações-problema que permitem classificar um sistema linear em possível e determinado, possível e indeterminado, impossível. ◦ Representação matricial de um sistema. ◦ Exploração e utilização da Regra de 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam a identificação de um sistema linear necessário para resolver uma situação-problema. ◦ Exploração de situações-problema que permitam classificar um sistema linear em possível e determinado, possível e indeterminado, impossível. ◦ Atividades que permitam aos alunos relacionar a representação matricial com um sistema linear. 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ identifica um sistema linear necessário para resolver uma situação-problema; ◦ classifica um sistema linear em possível e determinado, possível e indeterminado, impossível; ◦ relaciona a representação matricial com um sistema linear;

	<p>Cramer em sistemas lineares na resolução de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Exploração de sistemas lineares equivalentes e escalonamento de sistemas lineares. ◦ Discussão de um sistema linear. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Exploração de situações-problema que permitam a utilização da Regra de Cramer no sistema linear que resolve o problema. ◦ Exploração de situações-problema que permitam a utilização do processo de escalonamento do sistema linear que resolve o problema. ◦ Exploração de situações em que há necessidade de discussão de um sistema linear e de indicar para quais valores de um ou mais parâmetros esse sistema é possível e determinado, possível e indeterminado ou impossível. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ utiliza a regra de Cramer no sistema linear que resolve o problema; ◦ utiliza o processo de escalonamento do sistema linear que resolve o problema; ◦ analisa um sistema linear e indica para quais valores de um ou mais parâmetros esse sistema é possível e determinado, possível e indeterminado ou impossível.
<p>Compreender e aplicar o princípio fundamental da contagem, aplicar as noções de fatorial, identificar a natureza dos problemas de contagem, compreender e utilizar as noções de permutação, arranjo, combinação e binômio de Newton na resolução de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Interpretação e identificação de problemas que necessitam de contagem para sua resolução. ◦ Interpretação e resolução de problemas que utilizam o princípio multiplicativo ou princípio fundamental da contagem e que não envolvem repetição de elementos (permutação simples). ◦ Interpretação e resolução de problemas que utilizam o princípio multiplicativo ou princípio fundamental da contagem e que envolvem repetição de elementos (permutação com repetição). ◦ Interpretação e resolução de problemas que utilizam o princípio multiplicativo ou princípio fundamental da contagem e que envolvem duas etapas de agrupamento (arranjos simples). ◦ Interpretação e resolução de problemas que utilizam o princípio multiplicativo ou princípio fundamental da contagem e que envolvem subconjuntos com n elementos (combinação simples). 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema do dia a dia que envolvam sorteios, consumo, jogo etc., em que é utilizada contagem para resolvê-las, como por exemplo: “Quando lançamos uma moeda duas vezes, quantos são os resultados possíveis de ocorrer?”. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que necessitam de representações em diagrama de árvore, tabelas, e em que é usada contagem para resolvê-las. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações do cotidiano que utilizem o princípio fundamental da contagem, sem elementos repetidos, como por exemplo: “Em uma van com 7 assentos vão 6 passageiros e o motorista. De quantos modos diferentes os 6 passageiros poderão ocupar os assentos?”. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que utilizem o princípio fundamental da contagem, mas que têm elementos repetidos, como por exemplo: “Quantos são os anagramas que podem ser formados com as letras da palavra AMORA?”. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que utilizem o princípio multiplicativo ou princípio fundamental da 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ resolve situações do dia a dia em que é usada contagem para resolvê-las; ◦ resolve situações que necessitam de representações em diagrama de árvore, tabelas, em que é usada contagem; ◦ resolve situações utilizando o princípio fundamental da contagem, sem elementos repetidos; ◦ resolve situações que utilizam o princípio fundamental da contagem, com elementos repetidos; ◦ resolve situações que utilizam o princípio multiplicativo ou princípio fundamental da contagem e que envolvem duas etapas de agrupamento (arranjos simples); ◦ resolve situações que utilizam o princípio multiplicativo ou princípio fundamental da contagem e que envolvem subconjuntos com n elementos (combinação simples); ◦ resolve situações que utilizam o binômio de Newton.

	<ul style="list-style-type: none">◦ Interpretação e resolução de problemas que utilizam o binômio de Newton.	<p>contagem e que envolvam duas etapas de agrupamento (arranjos simples), como por exemplo: “A quantidade de anagramas da palavra AMOR é 24, mas se quisermos formar sequências com 2 letras dessa palavra entre as 4 possíveis, teremos 12 agrupamentos com os 4 elementos dados tomados 2 a 2. As que começam por A são 3: AM, AR, AO; também são 3 as que começam por M, por O, e por R, totalizando 12”.</p> <ul style="list-style-type: none">◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que utilizem o princípio multiplicativo ou princípio fundamental da contagem e que envolvam subconjuntos com n elementos, como por exemplo: “Os 30 alunos de uma classe devem fazer um trabalho em equipes formadas por 4 pessoas, quantas equipes podem ser formadas?”. Nesse caso a ordem não é importante, o que sugere uma combinação dos 30 elementos 4 a 4, ou seja, em subconjuntos de 4.◦ Análise e resolução de situações que utilizam o binômio de Newton.	
--	--	--	--

Referências Curriculares para o 3º ano

Objetivos [Capacidades]	Conteúdos [O que é preciso ensinar explicitamente ou criar condições para que os alunos aprendam e desenvolvam as capacidades que são objetivos]	Propostas de atividade [Situações de ensino e aprendizagem para trabalhar com os conteúdos]	Formas de avaliação [Situações mais adequadas para avaliar]
<p>Identificar e calcular razões trigonométricas no triângulo retângulo, aplicando-as na obtenção de distâncias e na resolução de problemas que envolvam essas razões.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Identificação de elementos de um triângulo retângulo. ◦ Identificação de semelhança de triângulos retângulos e reconhecimento de lados correspondentes (homólogos). ◦ Identificação de razões trigonométricas em um triângulo retângulo como seno, cosseno e tangente de um ângulo agudo. ◦ Identificação e utilização de relações entre seno, cosseno e tangente de um ângulo agudo. ◦ Razões trigonométricas especiais relativas a ângulos de 30°, 45°, 60°. ◦ Interpretação, resolução e validação de situações-problema que envolvem razões trigonométricas em triângulos retângulos. ◦ Cálculo de razões trigonométricas de ângulos agudos no triângulo retângulo. <p>Interpretação e resolução de situações-problema que envolvem o uso de razões trigonométricas para obtenção de distâncias inacessíveis (por medição).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno identifica elementos de um triângulo retângulo como os catetos, a hipotenusa, os ângulos agudos e o ângulo reto, o lado adjacente e o lado oposto e a um determinado ângulo e vice-versa. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam explorar a semelhança entre dois triângulos retângulos e razões de semelhança entre lados desse triângulo. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno possa identificar razões trigonométricas em um triângulo retângulo qualquer, como seno, cosseno e tangente de um ângulo agudo desse triângulo. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno possa relacionar razões trigonométricas como seno, cosseno e tangente de um ângulo agudo de um triângulo retângulo. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que o aluno analise e aplique razões trigonométricas de ângulos especiais como 30°, 45°, 60°. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que explorem a formalização dos conceitos de seno, cosseno e tangente de um ângulo agudo de um triângulo retângulo. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam o cálculo de razões trigonométricas de um ângulo agudo no triângulo retângulo. 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ identifica elementos de um triângulo retângulo como os catetos, a hipotenusa, os ângulos agudos e o ângulo reto; ◦ identifica dois triângulos retângulos semelhantes; ◦ identifica razões de semelhança entre lados de triângulos retângulos semelhantes; ◦ identifica razões trigonométricas em um triângulo retângulo qualquer como seno, cosseno e tangente de um ângulo agudo desse triângulo; ◦ relaciona razões trigonométricas como seno, cosseno e tangente de um ângulo agudo de um triângulo retângulo; ◦ explora e utiliza razões trigonométricas de ângulos especiais como 30°, 45°, 60°. ◦ formaliza os conceitos de seno, cosseno e tangente de um ângulo agudo de um triângulo retângulo; ◦ calcula razões trigonométricas de um ângulo agudo no triângulo retângulo, utilizando uma calculadora ou não; ◦ resolve situações-problema utilizando razões trigonométricas; ◦ valida a resposta de situações-problema que sejam resolvidas utilizando razões trigonométricas.

		<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitem exploração do uso de calculadora para cálculo de razões trigonométricas de ângulos agudos de um triângulo retângulo. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que possam ser resolvidas utilizando razões trigonométricas. ◦ Validação de resposta de situações-problema que possam ser resolvidas utilizando razões trigonométricas. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que envolvem distâncias inacessíveis, como a altura em que se encontra um foguete, a medição de largura de rios, a altura de um prédio, de telecomunicações, a altura em que se encontra um avião, de construção civil etc., para identificação de razões trigonométricas. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que necessitam de obtenção de distâncias inacessíveis e que utilizam razões trigonométricas na sua resolução. ◦ Desenvolvimento e resolução de problema e validação de respostas em situações-problema que necessitam de obtenção de distâncias inacessíveis e que se resolvam utilizando razões trigonométricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ explora situações-problema que envolvem distâncias inacessíveis como de altura de um foguete, de medição de largura de rios, de altura de um prédio, de telecomunicações, de altura de um avião, de construção civil etc. e identifica razões trigonométricas; ◦ resolve situações-problema que necessitam obter distâncias inacessíveis e que utilizam razões trigonométricas na sua resolução; ◦ valida a resposta de situações-problema que necessitam obter distâncias inacessíveis e que se resolvam utilizando razões trigonométricas.
<p>Analisar, interpretar e descrever as características fundamentais do ciclo trigonométrico e ampliar o estudo das razões trigonométricas para ângulos maiores que 90°, resolvendo equações e inequações trigonométricas, aplicando a lei dos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Interpretação e utilização de medidas de arcos e de ângulos, graus e radianos, incluindo as relações entre graus e radianos. ◦ Interpretação do ciclo trigonométrico, sentido horário e sentido anti-horário, eixos das abscissas e das ordenadas, quadrantes e simetria no ciclo trigonométrico. ◦ Interpretação das razões trigonométricas para ângulos maiores 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que utilizam medidas de arcos e de ângulos, graus e radianos, incluindo as relações entre graus e radianos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que explorem o ciclo trigonométrico, destacando situações que necessitem identificar sentido horário e sentido anti-horário, eixos das abscissas e das ordenadas, quadrantes e simetria no ciclo trigonométrico. 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ utiliza medidas de arcos e de ângulos, graus e radianos, incluindo as relações entre graus e radianos; ◦ identifica sentido horário e anti-horário, eixos das abscissas e das ordenadas, quadrantes e simetria no ciclo trigonométrico; ◦ resolve situações-problema em que aparecem ângulos maiores que 90° e

<p>senos e a lei dos cossenos na resolução de triângulos quaisquer, e usando noções de trigonometria para cálculo de área de triângulos.</p>	<p>que 90°: seno de um arco, variação do seno, cosseno de um arco, variação do cosseno, tangente de um arco, variação da tangente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Interpretação e utilização da relação fundamental da trigonometria no ciclo trigonométrico. ◦ Resolução de equações trigonométricas. ◦ Resolução de inequações trigonométricas. ◦ Interpretação, resolução e validação de situações-problema que envolvem razões trigonométricas e suas relações. ◦ Interpretação de relações da trigonometria em um triângulo qualquer. ◦ Aplicação da Lei dos senos e da Lei dos cossenos num triângulo qualquer. ◦ Cálculo da área de uma superfície triangular usando trigonometria. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações em que aparecem ângulos maiores que 90° e necessitam do uso das razões trigonométricas como seno de um arco, cosseno de um arco, tangente de um arco. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que explorem a variação do seno, do cosseno ou da tangente. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que explorem a relação fundamental da trigonometria no ciclo trigonométrico. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam a resolução de equações trigonométricas. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam a resolução de inequações trigonométricas. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam o estudo da trigonometria num triângulo qualquer. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam a aplicação da Lei dos senos e da Lei dos cossenos num triângulo qualquer. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam o cálculo da área de uma superfície triangular usando trigonometria. 	<p>necessitam do uso das razões trigonométricas como seno de um arco, cosseno de um arco, tangente de um arco;</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ identifica a variação do seno, do cosseno ou da tangente; ◦ utiliza em situações-problema a relação fundamental da trigonometria no ciclo trigonométrico; ◦ resolve equações trigonométricas; ◦ resolve inequações trigonométricas; ◦ utiliza as razões trigonométricas num triângulo qualquer; ◦ aplica a Lei dos senos e da Lei dos cossenos num triângulo qualquer; ◦ calcula a área de uma superfície triangular usando trigonometria.
<p>Analisar, interpretar e descrever as características das principais funções trigonométricas, relacionando-as com fenômenos periódicos e aplicações.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Interpretação de fenômenos físicos ou sociais de comportamento periódico modelado por funções trigonométricas, como, por exemplo, a variação da pressão sanguínea de um indivíduo em relação ao tempo, o fenômeno do fluxo e do refluxo das águas do mar. ◦ Reconhecimento e análise de uma função periódica. ◦ Reconhecimento e análise da função 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que envolvem comportamentos de fenômenos físicos ou sociais de comportamento periódico modelado por funções trigonométricas, como, por exemplo, a variação da pressão sanguínea de um indivíduo em relação ao tempo, o fenômeno do fluxo e do refluxo das águas do mar. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que envolvem funções periódicas. 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ analisa comportamentos de fenômenos físicos ou sociais de comportamento periódico modelado por funções trigonométricas, como, por exemplo, a variação da pressão sanguínea de um indivíduo em relação ao tempo, o fenômeno do fluxo e do refluxo das águas do mar;

		<p>características e seus gráficos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que explorem o uso de softwares para o estudo das funções secante, cossecante ou cotangente, suas características e seus gráficos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que envolvem as cinco relações trigonométricas ($\text{sen}^2 x + \text{cos}^2 x = 1$; $\text{tg} x = \text{sen} x / \text{cos} x$; $\text{sec} x = 1 / \text{cos} x$; $\text{cossec} x = 1 / \text{sen} x$; $\text{cotg} x = \text{cos} x / \text{sen} x$). ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em atividades que permitam resolver equações e inequações trigonométricas de vários tipos e validar a resposta. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que explorem a utilização de <i>softwares</i> para visualização e interpretação de alguns gráficos de funções especiais que envolvem modificações de período em comparação às relações fundamentais. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que, para sua resolução, envolvem a aplicação de funções trigonométricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ identifica função secante, suas características e seu gráfico; ◦ identifica função cossecante, suas características e seu gráfico; ◦ identifica função cotangente, suas características e seu gráfico; ◦ identifica função secante, cossecante ou cotangente, suas características e seus gráficos, fazendo uso de softwares específicos; ◦ utiliza as cinco relações trigonométricas ($\text{sen}^2 x + \text{cos}^2 x = 1$; $\text{tg} x = \text{sen} x / \text{cos} x$; $\text{sec} x = 1 / \text{cos} x$; $\text{cossec} x = 1 / \text{sen} x$; $\text{cotg} x = \text{cos} x / \text{sen} x$); ◦ resolve situações-problema que envolvem equações ou inequações trigonométricas; ◦ valida respostas de situações-problema que envolvem equações ou inequações trigonométricas. ◦ interpreta alguns gráficos de funções especiais que envolvem modificações de período em comparação às relações fundamentais, como $f(x) = \text{sen} 2x$, usando softwares específicos; ◦ resolve situações-problema que envolvem aplicação de funções trigonométricas.
<p>Calcular e interpretar média, moda e mediana, a partir de um conjunto de dados representados por uma tabela de distribuição de frequências e/ou estimar e interpretar a média, a moda e a mediana a partir de um conjunto de dados representados</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Interpretação, análise e cálculo da média aritmética simples e da média ponderada, a partir de um conjunto de dados representados por uma tabela de distribuição de frequências e estimativa e interpretação da média aritmética simples e da média ponderada, a partir de um conjunto de dados representados graficamente, interpretando resultados. ◦ Cálculo e interpretação da moda, a partir de um conjunto de dados 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que envolvem cálculo e interpretação da média aritmética simples e da média ponderada, a partir de um conjunto de dados representados por uma tabela de distribuição de frequências, para estimar e interpretar média aritmética simples e média ponderada, a partir de um conjunto de dados representados graficamente, interpretando resultados. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações- 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ calcula e interpreta a média aritmética simples e a média ponderada, a partir de um conjunto de dados representados por uma tabela de distribuição de frequências e estima e interpreta média aritmética simples e média ponderada, a partir de um conjunto de dados representados graficamente, interpretando

<p>graficamente, interpretando resultados.</p>	<p>representados por uma tabela de distribuição de frequências e determinação e/ou estimativa da moda, a partir de um conjunto de dados representados graficamente, interpretando os resultados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Cálculo e interpretação da mediana, a partir de um conjunto de dados representados por uma tabela de distribuição de frequências e determinação e/ou estimativa da mediana, a partir de um conjunto de dados representados graficamente, interpretando os resultados. 	<p>problema em situações que envolvem cálculo e interpretação da moda, a partir de um conjunto de dados representados por uma tabela de distribuição de frequências, para estimar e interpretar a moda, a partir de um conjunto de dados representados graficamente, interpretando resultados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que envolvem cálculo e interpretação da mediana, a partir de um conjunto de dados representados por uma tabela de distribuição de frequências, para determinar e/ou estimar mediana, a partir de um conjunto de dados representados graficamente, interpretando os resultados. 	<p>resultados;</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ calcula e interpreta a moda, a partir de um conjunto de dados representados por uma tabela de distribuição de frequências e estima e interpreta moda, a partir de um conjunto de dados representados graficamente, interpretando resultados; ◦ calcula e interpreta mediana, a partir de um conjunto de dados representados por uma tabela de distribuição de frequências e determina e/ou estima mediana, a partir de um conjunto de dados representados graficamente, interpretando os resultados.
<p>Identificar a posição relativa entre planos, entre retas e entre retas e planos; reconhecer ângulo diedro e determinar suas medidas; calcular distâncias entre pontos, entre ponto e reta, entre ponto e plano, entre retas, entre reta e plano e entre planos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Compreensão de noções primitivas da geometria, como ponto, reta, plano e espaço. ◦ Compreensão de postulados como ponto de partida e reconhecimento de alguns postulados referentes a pontos, retas e planos, incluindo o postulado de Euclides. ◦ Identificação de retas paralelas, de planos paralelos, de reta paralela a um plano e de retas reversas. ◦ Compreensão de propriedades do paralelismo. ◦ Identificação de perpendicularismo, retas concorrentes, retas perpendiculares, retas ortogonais, reta perpendicular a um plano, planos concorrentes e planos perpendiculares. ◦ Compreensão de propriedades do perpendicularismo. ◦ Identificação da projeção ortogonal de um ponto sobre uma reta, de um ponto sobre um plano, de uma reta sobre um 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam a compreensão de noções primitivas da geometria, como ponto, reta, plano e espaço e utilização de alguns postulados referentes a pontos, retas e planos, incluindo o postulado de Euclides. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam identificação de retas paralelas e planos paralelos, reta paralela a um plano e retas reversas e a compreensão de propriedades do paralelismo. ◦ Situações que permitam compreensão de propriedades do paralelismo. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam identificação de perpendicularismo, retas concorrentes, retas perpendiculares, retas ortogonais, reta perpendicular a um plano, planos concorrentes, planos perpendiculares e compreensão de propriedades do perpendicularismo. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações- 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ compreende noções primitivas da geometria, como ponto, reta, plano e espaço; ◦ compreende e utiliza alguns postulados referentes a pontos, retas e planos, incluindo o postulado de Euclides; ◦ identifica retas paralelas e planos paralelos, reta paralela a um plano, e retas reversas; ◦ identifica propriedades do paralelismo; ◦ identifica perpendicularismo, retas concorrentes, retas perpendiculares, retas ortogonais, reta perpendicular a um plano, planos concorrentes, planos perpendiculares; ◦ identifica propriedades do perpendicularismo; ◦ identifica projeção ortogonal de um ponto sobre uma reta, de um ponto

	<p>plano.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Cálculo da distância entre dois pontos, entre um ponto e uma reta, entre um ponto e um plano, entre uma reta e um plano paralelo, entre dois planos paralelos e entre duas retas reversas. ◦ Identificação de um ângulo formado por duas retas concorrentes, por duas retas paralelas, por duas retas reversas, por uma reta e um plano e por dois planos. ◦ Identificação de um diedro. 	<p>problema em situações que permitam identificação da projeção ortogonal de um ponto sobre uma reta, de um ponto sobre um plano, de uma reta sobre um plano.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações-problema que permitam calcular a distância entre dois pontos, entre um ponto e uma reta, entre um ponto e um plano, entre uma reta e um plano paralelo, entre dois planos paralelos e entre duas retas reversas. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam identificação de um ângulo formado por duas retas concorrentes, por duas retas paralelas, por duas retas reversas, por uma reta e um plano e por dois planos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam identificação de um diedro. 	<p>sobre um plano, de uma reta sobre um plano;</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ resolve problemas que envolvem o cálculo da distância entre dois pontos, entre um ponto e uma reta, entre um ponto e um plano, entre uma reta e um plano paralelo, dois planos paralelos e duas retas reversas; ◦ identifica um ângulo formado por duas retas concorrentes, por duas retas paralelas, duas retas reversas, uma reta e um plano, entre dois planos; ◦ identifica um diedro.
<p>Identificar coordenadas de pontos e equações de circunferências, destacando as principais relações entre seus elementos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Reconhecimento da medida algébrica de um segmento, das coordenadas de um ponto no plano cartesiano e de quadrantes. ◦ Cálculo da distância entre dois pontos e determinação das coordenadas do ponto médio de um segmento. ◦ Reconhecimento de condições de alinhamento de 3 pontos. ◦ Reconhecimento da equação geral da reta, das equações paramétricas da reta, da equação reduzida de uma reta e da representação gráfica de uma reta. ◦ Determinação da equação de uma reta, conhecidos o coeficiente angular e um ponto dessa reta. ◦ Reconhecimento das coordenadas do ponto de intersecção de duas retas e da posição relativa entre duas retas. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam o reconhecimento de medida algébrica de um segmento. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam o reconhecimento de coordenadas de um ponto no plano. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam o reconhecimento de quadrantes. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam o cálculo da distância entre dois pontos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam o cálculo do ponto médio de um segmento. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam o cálculo das coordenadas do baricentro de um 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ reconhece a medida algébrica de um segmento; ◦ reconhece as coordenadas de um ponto no plano; ◦ reconhece quadrantes; ◦ calcula a distância entre dois pontos; ◦ calcula as coordenadas do ponto médio de um segmento; ◦ calcula coordenadas do baricentro de um triângulo; ◦ identifica se 3 pontos estão alinhados, analisando as condições de alinhamento; ◦ reconhece e/ou determina a equação geral da reta; ◦ reconhece e/ou determina as

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Reconhecimento de ângulos formados por duas retas e cálculo da distância entre um ponto e uma reta. ◦ Cálculo da área de um triângulo, dadas as coordenadas de seus vértices. ◦ Reconhecimento de equações da circunferência: equação geral e equação reduzida. ◦ Reconhecimento das posições de um ponto em relação a uma circunferência (exterior, interior, pertencente à circunferência). ◦ Reconhecimento das posições de uma reta em relação a uma circunferência (exterior, secante, tangente). ◦ Reconhecimento das posições de duas circunferências (exterior, secante, tangente). 	<p>triângulo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam identificar as condições de alinhamento de 3 pontos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam reconhecer e/ou determinar a equação geral da reta. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam reconhecer e/ou determinar as equações paramétricas da reta. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam reconhecer e/ou determinar a equação reduzida de uma reta. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam reconhecer e/ou calcular o coeficiente angular da reta. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam reconhecer e/ou determinar a representação gráfica de uma reta. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam determinar a equação da reta, conhecidos seu coeficiente angular e um ponto da reta. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam identificar posições relativas entre retas. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em que permitam reconhecer ângulos formados por duas retas. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam calcular a distância entre um ponto e uma reta. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações- 	<p>equações paramétricas da reta;</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ reconhece e/ou determina a equação reduzida de uma reta; ◦ reconhece e/ou calcula o coeficiente angular da reta; ◦ reconhece e/ou determina a representação gráfica de uma reta; ◦ determina a equação da reta, conhecidos seu coeficiente angular e um ponto da reta; ◦ identifica posições relativas entre retas; ◦ reconhece ângulos formados por duas retas; ◦ calcula a distância entre um ponto e uma reta; ◦ calcula a área de um triângulo; ◦ calcula a bissetriz de duas retas concorrentes; ◦ reconhece e/ou determina equações da circunferência: equação geral e equação reduzida; ◦ reconhece e/ou determina as posições de um ponto em relação a uma circunferência (exterior, interior, tangente); ◦ reconhece e/ou determina as posições de uma reta em relação a uma circunferência (exterior, secante, tangente); ◦ reconhece e/ou determina as posições de duas circunferências (exterior, secante, tangente).
--	--	---	---

		<p>problema em situações que permitam calcular a área do triângulo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam calcular a bissetriz de duas retas concorrentes. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam reconhecer e/ou determinar equações da circunferência: equação geral e equação reduzida. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam reconhecer e/ou determinar as posições de um ponto em relação a uma circunferência (exterior, interior, tangente). ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam reconhecer e/ou determinar as posições de uma reta em relação a uma circunferência (exterior, secante, tangente). ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam reconhecer e/ou determinar as posições de duas circunferências (exterior, secante, tangente). 	
<p>Identificar polinômios, calcular o valor numérico, operar com polinômios, resolver equações polinomiais, destacando a decomposição de um polinômio em fatores do 1º grau, as raízes múltiplas, complexas, racionais e as relações de Girard.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Identificação do grau e dos coeficientes de um polinômio. ◦ Identificação de polinômios nulos e de polinômios idênticos. ◦ Cálculo do valor numérico de um polinômio. ◦ Cálculo do resultado de adição e de subtração de polinômios. ◦ Cálculo do produto de dois polinômios. ◦ Cálculo do quociente entre dois polinômios não nulos. ◦ Resolução de equações polinomiais por decomposição em fatores do 1º grau. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam identificar o grau e os coeficientes de um polinômio. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam identificar polinômios nulos e polinômios idênticos. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam calcular o valor numérico de um polinômio. ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam calcular o resultado de adição e subtração de polinômios. 	<p>Propostas que permitam verificar como o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ identifica o grau e os coeficientes de um polinômio; ◦ identifica polinômios nulos e idênticos; ◦ calcula o valor numérico de um polinômio; ◦ calcula o resultado de adição e subtração de polinômios; ◦ calcula o produto de dois polinômios; ◦ calcula o quociente entre dois polinômios não nulos;

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Identificação de raízes múltiplas. ◦ Identificação de raízes não reais. ◦ Relações entre coeficientes e raízes. ◦ Identificação de raízes racionais. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desenvolvimento e resolução de situações-problema em situações que permitam calcular o produto de dois polinômios, calcular o quociente entre dois polinômios não nulos, resolver equações polinomiais por decomposição em fatores do 1º grau, identificar raízes múltiplas e raízes não reais. ◦ Situações que permitam calcular o quociente entre dois polinômios não nulos. ◦ Situações que permitam resolver equações polinomiais por decomposição em fatores do 1º grau. ◦ Situações que permitam identificar raízes múltiplas. ◦ Situações que permitam identificar raízes não reais. ◦ Situações que permitam estabelecer relações entre coeficientes e raízes. E Identificar raízes racionais ◦ Situações que permitam identificar raízes racionais. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ resolve equações polinomiais por decomposição em fatores do 1º grau; ◦ identifica raízes múltiplas; ◦ identifica raízes não reais ◦ relaciona coeficientes e raízes; ◦ identifica raízes racionais.
--	---	--	---

Sugestão de materiais de apoio

PUBLICAÇÕES

BOLEMA - Boletim de Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista - Campus de Rio Claro

ZETETIKÉ - Periódico de Educação Matemática. Faculdade de Educação - Unicamp

Publicações do CAEM - Centro de Aperfeiçoamento do Ensino de Matemática do IME - USP

Publicações do Projeto Fundão. Instituto de Matemática - UFRJ

SITES

www.futuro.sup.br - Escola do futuro

www.mec.gov.br - Ministério da Educação e do Desporto

SOFTWARES

Para o estudo de funções, sugerimos a utilização dos softwares Winplot e Graphmatica. O Winplot, de autoria de Richard Parris, é gratuito e há versão em português. É um programa gráfico que permite o traçado e animação de gráficos em duas dimensões e em três dimensões, por meio de diversos tipos de equações. Encontra-se disponível em <http://math.exeter.edu/rparris/winplot.html> .

O Graphmática, de autoria de Keith Hertzzer, é um programa gráfico que permite o traçado de gráficos em duas dimensões. Encontra-se disponível uma versão avaliativa em www107.pair.com/cammssoft/graphmatica.html .

Para o estudo de Poliedros, há o *software* Poly, que permite reconhecer e analisar diferentes poliedros convexos. Está disponível em <http://www.peda.com/poly/>, em uma versão avaliativa e bastante funcional. É possível visualizar, planificar e rotacionar os poliedros convexos.

No endereço: http://www.edumatec.mat.ufrgs.br/softwarees/softwarees_index.php , estão disponíveis indicações de softwares de domínio público ou em versão de demonstração sobre Geometria, Álgebra e Funções para download e indicações de atividades e projetos.

Bibliografia

INTRODUÇÃO

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais - Introdução. Brasília: MEC/SEF, 1997.

MAKARENKO, Anton. Poema pedagógico. Lisboa: Livros Horizonte, 1980.

RIBEIRO, Vera M. (org.). Letramento no Brasil. São Paulo: Global / Instituto Paulo Montenegro / Ação Educativa, 2003.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ACRE e SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE RIO BRANCO. Caderno 1 - Orientações para o Ensino de Língua Portuguesa e Matemática no Ciclo Inicial. Rio Branco, 2008.

SECRETARIA DE LA EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES. Diseño Curricular para la Escuela Primaria de la Ciudad de Buenos Aires. Buenos Aires, 2004.

ZABALA, Antoni. A prática educativa - como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MATEMÁTICA

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (1999). Brasília, DF.

CURY, H. N. Análise de erros: O que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. Conteúdo e metodologia na formação de professores. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.. (Org.). Cultura, Formação e Desenvolvimento Profissional de Professores que Ensinam Matemática: investigando e teorizando a partir da prática. 1 ed. São Paulo: Musa Editora, 2005, v. 1, p. 20-32.

GARDNER, H. Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas. Porto Alegre: ArtMed, 1994.

LELLIS, M. e IMENES, L. M. O currículo tradicional e o problema: um descompasso. *A Educação Matemática em Revista*, SBEM, ano I, n. 2, 1994, p. 5 - 12.

LOPES, C., NACARATTO, A. (Org.) Escritas e leituras na Educação matemática Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

MACHADO, Antônio dos Santos. Matemática: temas e metas. Coleção em 6 volumes. São Paulo: Atual, 1986.

ONUCHIC, L. R.; BOTTA, L. S. Uma nova visão sobre o ensino e a aprendizagem nos números racionais. *Revista de Educação Matemática*, São José do Rio Preto/SP, ano 5, n.3, p.5-8. 1997.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org). Educação Matemática - pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p. 213-231.

PIRES, C. M. C. Currículos de matemática: da organização linear à idéia de rede. São Paulo: Editora FTD, 2000.

PONTE, J. P.; BROCCADO, J.; OLIVEIRA, H. Investigações matemáticas na sala de aula: Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SACRISTÁN, J. G. O currículo: uma reflexão sobre a prática. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. 3ª Ed. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SANGIACOMO, Ligia et al. Explorando Geometria elementar com o dinamismo do Cabri-géomètre. São Paulo: PROEM, 1999.

Coleção: Fundamentos de matemática elementar. São Paulo: Saraiva S. A. Livreiros Editores, 2006.