

CURRÍCULO

DO ESTADO DE SÃO PAULO

MATEMÁTICA

E SUAS TECNOLOGIAS

ENSINO FUNDAMENTAL – CICLO II E ENSINO MÉDIO



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

1ª edição atualizada

São Paulo, 2012

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Coordenadoria de Gestão da Educação Básica

COORDENAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS E DOS CADERNOS DOS PROFESSORES E DOS ALUNOS

Ghisleine Trigo Silveira

CONCEPÇÃO

Guiomar Namó de Mello

Lino de Macedo

Luis Carlos de Menezes

Maria Inês Fini (coordenadora)

Ruy Berger (em memória)

AUTORES

Linguagens, Códigos e suas Tecnologias

Coordenador de área: Alice Vieira

Arte: Gisa Picosque, Mirian Celeste Martins, Geraldo de Oliveira Suzigan, Jéssica Mami Makino e Sayonara Pereira

Educação Física: Adalberto dos Santos Souza, Carla de Meira Leite, Jocimar Daolio, Luciana Venâncio, Luiz Sanches Neto, Mauro Betti, Renata Elsa Stark e Sérgio Roberto Silveira

LEM – Inglês: Adriana Ranelli Weigel Borges, Alzira da Silva Shimoura, Lívia de Araújo Donnini Rodrigues, Priscila Mayumi Hayama e Sueli Salles Fidalgo

LEM – Espanhol: Ana Maria López Ramírez, Isabel Gretel María Eres Fernández, Ivan Rodrigues Martin, Margareth dos Santos e Neide T. Maia González

Língua Portuguesa: Alice Vieira, Débora Mallet Pezarim de Angelo, Eliane Aparecida de Aguiar, José Luís Marques López Landeira e João Henrique Nogueira Mateos

Matemática e suas Tecnologias

Coordenador de área: Nilson José Machado

Matemática: Nilson José Machado, Carlos Eduardo de Souza Campos Granja, José Luiz Pastore Mello, Roberto Perides Moisés, Rogério Ferreira da Fonseca, Ruy César Pietropaolo e Walter Spinelli

Ciências Humanas e suas Tecnologias

Coordenador de área: Paulo Miceli

Filosofia: Paulo Miceli, Luiza Christov, Adilton Luís Martins e Renê José Trentin Silveira

Geografia: Angela Corrêa da Silva, Jaime Tadeu Oliva, Raul Borges Guimarães, Regina Araújo e Sérgio Adas

História: Paulo Miceli, Diego López Silva, Glaydson José da Silva, Mônica Lungov Bugelli e Raquel dos Santos Funari

Sociologia: Heloisa Helena Teixeira de Souza Martins, Marcelo Santos Masset Lacombe, Melissa de Mattos Pimenta e Stella Christina Schrijnemaekers

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Coordenador de área: Luis Carlos de Menezes

Biologia: Ghisleine Trigo Silveira, Fabíola Bovo Mendonça, Felipe Bandoni de Oliveira, Lucilene Aparecida Esperante Limp, Maria Augusta Querubim Rodrigues Pereira, Olga Aguiar Santana, Paulo Roberto da Cunha, Rodrigo Venturoso Mendes da Silveira e Solange Soares de Camargo

Ciências: Ghisleine Trigo Silveira, Cristina Leite, João Carlos Miguel Tomaz Micheletti Neto, Julio César Foschini Lisboa, Lucilene Aparecida Esperante Limp, Maira Batistoni e Silva, Maria Augusta Querubim Rodrigues Pereira, Paulo Rogério Miranda Correia, Renata Alves Ribeiro, Ricardo Rechi Aguiar, Rosana dos Santos Jordão, Simone Jaconetti Ydi e Yassuko Hosoume

Física: Luis Carlos de Menezes, Estevam Rouxinol, Guilherme Brockington, Ivã Gurgel, Luís Paulo de Carvalho Piassi, Marcelo de Carvalho Bonetti, Maurício Pietrocola Pinto de Oliveira, Maxwell Roger da Purificação Siqueira, Sonia Salem e Yassuko Hosoume

Química: Maria Eunice Ribeiro Marcondes, Denilse Moraes Zambom, Fabio Luiz de Souza, Hebe Ribeiro da Cruz Peixoto, Isis Valença de Sousa Santos, Luciane Hiromi Akahoshi, Maria Fernanda Penteadó Lamas e Yvone Mussa Esperidião

Caderno do Gestor

Lino de Macedo, Maria Eliza Fini, Maria Inês Fini e Zuleika de Felice Murrie

EQUIPE DE PRODUÇÃO

Coordenação Executiva: Beatriz Scavazza

Assessores: Alex Barros, Beatriz Blay, Carla Cristina Reinaldo Gimenes de Sena, Eliane Yambanis, Heloisa Amaral Dias de Oliveira, Ivani Martins Gualda, José Carlos Augusto, Luiza Christov, Maria Eloisa Pires Tavares, Paulo Eduardo Mendes, Paulo Roberto da Cunha, Ruy César Pietropaolo, Solange Wagner Locatelli

EQUIPE EDITORIAL

Coordenação Executiva: Angela Sprenger

Assessores: Denise Blanes e Luis Márcio Barbosa

Editores: Ghisleine Trigo Silveira e Zuleika de Felice Murrie

Edição e Produção Editorial: Conexão Editorial, Buscato Informação Corporativa e Occy Design (projeto gráfico)

APOIO

FDE – Fundação para o Desenvolvimento da Educação

CTP, Impressão e Acabamento

Esdeva Indústria Gráfica S/A

Tiragem

37.050 exemplares

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo autoriza a reprodução do conteúdo do material de sua titularidade pelas demais secretarias de educação do país, desde que mantida a integridade da obra e dos créditos, ressaltando que direitos autorais protegidos* deverão ser diretamente negociados com seus próprios titulares, sob pena de infração aos artigos da Lei nº 9.610/98.

* Constituem "direitos autorais protegidos" todas e quaisquer obras de terceiros reproduzidas no material da SEE-SP que não estejam em domínio público nos termos do artigo 41 da Lei de Direitos Autorais.

Catálogo na Fonte: Centro de Referência em Educação Mario Covas

S239c São Paulo (Estado) Secretaria da Educação.
Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Nilson José Machado. – 1. ed. atual. – São Paulo : SE, 2012.72 p.

ISBN 978-85-7849-449-0

1. Ensino de matemática 2. Ensino fundamental 3. Ensino médio 4. Conteúdos curriculares 5. Estudo e ensino 6. São Paulo I. Fini, Maria Inês. II. Machado, Nilson José. III. Título.

CDU: 373.3/.512.14:51(815.6)

Sumário

Apresentação do Currículo do Estado de São Paulo 7

Uma educação à altura dos desafios contemporâneos 8

Princípios para um currículo comprometido com o seu tempo 10

Uma escola que também aprende 10

O currículo como espaço de cultura 11

As competências como referência 12

Prioridade para a competência da leitura e da escrita 14

Articulação das competências para aprender 18

Articulação com o mundo do trabalho 20

A concepção do ensino na área de Matemática e suas tecnologias 25

O ensino de Matemática: breve histórico 25

Currículo de Matemática 29

Fundamentos para o ensino de Matemática 29

Matemática para o Ensino Fundamental (Ciclo II) e o Ensino Médio 35

Sobre a organização dos conteúdos básicos: Números, Geometria, Relações 38

Sobre o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos básicos 40

Ensinar é fazer escolhas: mapas e escalas 48

Sobre os subsídios para implantação do Currículo proposto 51

Sobre a organização das grades curriculares
(série/ano por bimestre): conteúdos associados a habilidades 55

Quadro de conteúdos e habilidades de Matemática 57

Apresentação do Currículo do Estado de São Paulo

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo propôs, em 2008, um currículo básico para as escolas da rede estadual nos níveis de Ensino Fundamental (Ciclo II) e Ensino Médio. Com isso, pretendeu apoiar o trabalho realizado nas escolas estaduais e contribuir para a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos. Esse processo partiu dos conhecimentos e das experiências práticas já acumulados, ou seja, partiu da recuperação, da revisão e da sistematização de documentos, publicações e diagnósticos já existentes e do levantamento e análise dos resultados de projetos ou iniciativas realizados. No intuito de fomentar o desenvolvimento curricular, a Secretaria da Educação tomou assim duas iniciativas complementares.

A primeira delas foi realizar amplo levantamento do acervo documental e técnico pedagógico existente. A segunda deu início a um processo de consulta a escolas e professores para identificar, sistematizar e divulgar boas práticas existentes nas escolas de São Paulo.

Ao articular conhecimento e herança pedagógicos com experiências escolares de sucesso, a Secretaria da Educação deu início a uma contínua produção e divulgação de subsídios que incidem diretamente na organização da escola como um todo e em suas aulas. Ao iniciar esse processo, a Secretaria da Educação procurou também cumprir seu dever de garantir

a todos uma base comum de conhecimentos e de competências para que nossas escolas funcionem de fato como uma rede. Com esse objetivo, implantou um processo de elaboração dos subsídios indicados a seguir.

Este documento apresenta os princípios orientadores do currículo para uma escola capaz de promover as competências indispensáveis ao enfrentamento dos desafios sociais, culturais e profissionais do mundo contemporâneo. Contempla algumas das principais características da sociedade do conhecimento e das pressões que a contemporaneidade exerce sobre os jovens cidadãos, propondo princípios orientadores para a prática educativa, a fim de que as escolas possam preparar seus alunos para esse novo tempo. Ao priorizar a competência de leitura e escrita, o Currículo define a escola como espaço de cultura e de articulação de competências e de conteúdos disciplinares.

Além desse documento básico curricular, há um segundo conjunto de documentos, com orientações para a gestão do Currículo na escola. Intitulado *Caderno do Gestor*, dirige-se especialmente às unidades escolares e aos professores coordenadores, diretores, professores coordenadores das oficinas pedagógicas e supervisores. Esse material não trata da gestão curricular em geral, mas tem a

finalidade específica de apoiar o gestor para que ele seja um líder capaz de estimular e orientar a implementação do Currículo nas escolas públicas estaduais de São Paulo.

Há inúmeros programas e materiais disponíveis sobre o tema da gestão, aos quais as equipes gestoras também poderão recorrer para apoiar seu trabalho. O ponto mais importante desse segundo conjunto de documentos é garantir que a *Proposta Pedagógica*, que organiza o trabalho nas condições singulares de cada escola, seja um recurso efetivo e dinâmico para assegurar aos alunos a aprendizagem dos conteúdos e a constituição das competências previstas no Currículo. Espera-se também que a aprendizagem resulte da coordenação de ações entre as disciplinas, do estímulo à vida cultural da escola e do fortalecimento de suas relações com a comunidade. Para isso, os documentos reforçam e sugerem orientações e estratégias para a formação continuada dos professores.

O Currículo se completa com um conjunto de documentos dirigidos especialmente aos professores e aos alunos: os *Cadernos do Professor e do Aluno*, organizados por disciplina/série(ano)/bimestre. Neles, são apresentadas Situações de Aprendizagem para orientar o trabalho do professor no ensino dos conteúdos disciplinares específicos e a aprendizagem dos alunos. Esses conteúdos, habilidades e competências são organizados por série/ano e acompanhados de orientações para a gestão da aprendizagem em sala de aula e para a avaliação e a recuperação. Oferecem também sugestões

de métodos e estratégias de trabalho para as aulas, experimentações, projetos coletivos, atividades extraclasse e estudos interdisciplinares.

Uma educação à altura dos desafios contemporâneos

A sociedade do século XXI é cada vez mais caracterizada pelo uso intensivo do conhecimento, seja para trabalhar, conviver ou exercer a cidadania, seja para cuidar do ambiente em que se vive. Todavia, essa sociedade, produto da revolução tecnológica que se acelerou na segunda metade do século XX e dos processos políticos que redesenharam as relações mundiais, já está gerando um novo tipo de desigualdade ou exclusão, ligado ao uso das tecnologias de comunicação que hoje medeiam o acesso ao conhecimento e aos bens culturais. Na sociedade de hoje, é indesejável a exclusão pela falta de acesso tanto aos bens materiais quanto ao conhecimento e aos bens culturais.

No Brasil, essa tendência à exclusão caminha paralelamente à democratização do acesso a níveis educacionais além do ensino obrigatório. Com mais pessoas estudando, além de um diploma de nível superior, as características cognitivas e afetivas são cada vez mais valorizadas, como as capacidades de resolver problemas, trabalhar em grupo, continuar aprendendo e agir de modo cooperativo, pertinentes em situações complexas.

Em um mundo no qual o conhecimento é usado de forma intensiva, o diferencial está na **qualidade** da educação recebida. A qualidade

do convívio, assim como dos conhecimentos e das competências constituídas na vida escolar, será determinante para a participação do indivíduo em seu próprio grupo social e para que ele tome parte em processos de crítica e renovação.

Nesse contexto, ganha importância redobrada a qualidade da educação oferecida nas escolas públicas, que vêm recebendo, em número cada vez mais expressivo, as camadas pobres da sociedade brasileira, que até bem pouco tempo não tinham efetivo acesso à escola. A relevância e a pertinência das aprendizagens escolares construídas nessas instituições são decisivas para que o acesso a elas proporcione uma real oportunidade de inserção produtiva e solidária no mundo.

Ganha também importância a ampliação e a significação do tempo de permanência na escola, tornando-a um lugar privilegiado para o desenvolvimento do pensamento autônomo, tão necessário ao exercício de uma cidadania responsável, especialmente quando se assiste aos fenômenos da precocidade da adolescência e do acesso cada vez mais tardio ao mercado de trabalho.

Nesse mundo, que expõe o jovem às práticas da vida adulta e, ao mesmo tempo, posterga sua inserção no mundo profissional, ser estudante é fazer da experiência escolar uma oportunidade para aprender a ser livre e, concomitantemente, respeitar as diferenças e as regras de convivência. Hoje, mais do que nunca, aprender na escola é o “ofício de aluno”,

a partir do qual o jovem pode fazer o trânsito para a autonomia da vida adulta e profissional.

Para que a democratização do acesso à educação tenha função inclusiva, não é suficiente universalizar a escola: é indispensável universalizar a relevância da aprendizagem. Criamos uma civilização que reduz distâncias, tem instrumentos capazes de aproximar pessoas ou distanciá-las, aumenta o acesso à informação e ao conhecimento, mas, em contrapartida, acentua consideravelmente diferenças culturais, sociais e econômicas. Apenas uma educação de qualidade para todos pode evitar que essas diferenças se constituam em mais um fator de exclusão.

O desenvolvimento pessoal é um processo de aprimoramento das capacidades de agir, pensar e atuar no mundo, bem como de atribuir significados e ser percebido e significado pelos outros, apreender a diversidade, situar-se e pertencer. A educação tem de estar a serviço desse desenvolvimento, que coincide com a construção da identidade, da autonomia e da liberdade. Não há liberdade sem possibilidade de escolhas. Escolhas pressupõem um repertório e um quadro de referências que só podem ser garantidos se houver acesso a um amplo conhecimento, assegurado por uma educação geral, articuladora e que transite entre o local e o global.

Esse tipo de educação constrói, de forma cooperativa e solidária, uma síntese dos saberes produzidos pela humanidade ao longo de sua história e dos saberes locais. Tal síntese é

uma das condições para o indivíduo acessar o conhecimento necessário ao exercício da cidadania em dimensão mundial.

A autonomia para gerenciar a própria aprendizagem (aprender a aprender) e para a transposição dessa aprendizagem em intervenções solidárias (aprender a fazer e a conviver) deve ser a base da educação das crianças, dos jovens e dos adultos, que têm em suas mãos a continuidade da produção cultural e das práticas sociais.

Construir identidade, agir com autonomia e em relação com o outro, bem como incorporar a diversidade, são as bases para a construção de valores de pertencimento e de responsabilidade, essenciais para a inserção cidadã nas dimensões sociais e produtivas. Preparar os indivíduos para o diálogo constante com a produção cultural, num tempo que se caracteriza não pela permanência, mas pela constante mudança – quando o inusitado, o incerto e o urgente constituem a regra –, é mais um desafio contemporâneo para a educação escolar.

Outros elementos relevantes que devem orientar o conteúdo e o sentido da escola são a complexidade da vida cultural em suas dimensões sociais, econômicas e políticas; a presença maciça de produtos científicos e tecnológicos; e a multiplicidade de linguagens e códigos no cotidiano. Apropriar-se desses conhecimentos pode ser fator de ampliação das liberdades, ao passo que sua não apropriação pode significar mais um fator de exclusão.

Um currículo que dá sentido, significado e conteúdo à escola precisa levar em conta os elementos aqui apresentados. Por isso, o Currículo da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo tem como princípios centrais: a escola que aprende; o currículo como espaço de cultura; as competências como eixo de aprendizagem; a prioridade da competência de leitura e de escrita; a articulação das competências para aprender; e a contextualização no mundo do trabalho.

Princípios para um currículo comprometido com o seu tempo

Uma escola que também aprende

A tecnologia imprime um ritmo sem precedentes ao acúmulo de conhecimentos e gera profunda transformação quanto às formas de estrutura, organização e distribuição do conhecimento acumulado. Nesse contexto, a capacidade de aprender terá de ser trabalhada não apenas nos alunos, mas na própria escola, como instituição educativa.

Isso muda radicalmente a concepção da escola: de instituição que ensina para instituição que também **aprende a ensinar**. Nessa escola, as interações entre os responsáveis pela aprendizagem dos alunos têm caráter de ações formadoras, mesmo que os envolvidos não se deem conta disso. Vale ressaltar a responsabilidade da equipe gestora como formadora de professores e a responsabilidade dos docentes, entre si e com o grupo gestor, na

problematização e na significação dos conhecimentos sobre sua prática.

Essa concepção parte do princípio de que ninguém é detentor absoluto do conhecimento e de que o conhecimento coletivo é maior que a soma dos conhecimentos individuais, além de ser qualitativamente diferente. Esse é o ponto de partida para o trabalho colaborativo, para a formação de uma “comunidade aprendente”, nova terminologia para um dos mais antigos ideais educativos. A vantagem hoje é que a tecnologia facilita a viabilização prática desse ideal.

Ações como a construção coletiva da Proposta Pedagógica, por meio da reflexão e da prática compartilhadas, e o uso intencional da convivência como situação de aprendizagem fazem parte da constituição de uma escola à altura de seu tempo. Observar que as regras da boa pedagogia também se aplicam àqueles que estão aprendendo a ensinar é uma das chaves para o sucesso das lideranças escolares. Os gestores, como agentes formadores, devem pôr em prática com os professores tudo aquilo que recomendam a eles que apliquem com seus alunos.

O currículo como espaço de cultura

No cotidiano escolar, a cultura é muitas vezes associada ao que é local, pitoresco, folclórico, bem como ao divertimento ou lazer, ao passo que o conhecimento é frequentemente associado a um saber inalcançável. Essa dicotomia não cabe em nossos tempos: a informação está disponível a qualquer instante, em tempo real,

ao toque de um dedo, e o conhecimento constitui ferramenta para articular teoria e prática, o global e o local, o abstrato e seu contexto físico.

Currículo é a expressão do que existe na cultura científica, artística e humanista transposto para uma situação de aprendizagem e ensino. Precisamos entender que as atividades extraclasse não são “extracurriculares” quando se deseja articular cultura e conhecimento. Nesse sentido, **todas as atividades da escola são curriculares; caso contrário, não são justificáveis no contexto escolar.** Se não rompermos essa dissociação entre cultura e conhecimento não conectaremos o currículo à vida – e seguiremos alojando na escola uma miríade de atividades “culturais” que mais dispersam e confundem do que promovem aprendizagens curriculares relevantes para os alunos.

O conhecimento tomado como instrumento, mobilizado em competências, reforça o sentido cultural da aprendizagem. Tomado como valor de conteúdo lúdico, de caráter ético ou de fruição estética, numa escola de prática cultural ativa, o conhecimento torna-se um prazer que pode ser aprendido ao se aprender a aprender. Nessa escola, o professor não se limita a suprir o aluno de saberes, mas dele é parceiro nos fazeres culturais; é quem promove, das mais variadas formas, o desejo de aprender, sobretudo com o exemplo de seu próprio entusiasmo pela cultura humanista, científica e artística.

Quando, no projeto pedagógico da escola, a cidadania cultural é uma de suas prioridades,

o currículo é a referência para ampliar, localizar e contextualizar os conhecimentos acumulados pela humanidade ao longo do tempo. Então, o fato de uma informação ou de um conhecimento emergir de um ou mais contextos distintos na grande rede de informação não será obstáculo à prática cultural resultante da mobilização desses “saberes” nas ciências, nas artes e nas humanidades.

As competências como referência

Um currículo que promove competências tem o compromisso de articular as disciplinas e as atividades escolares com aquilo que se espera que os alunos aprendam ao longo dos anos. Logo, a atuação do professor, os conteúdos, as metodologias disciplinares e a aprendizagem requerida dos alunos são aspectos indissociáveis, que compõem um sistema ou rede cujas partes têm características e funções específicas que se complementam para formar um todo, sempre maior do que elas. Maior porque o currículo se compromete em formar crianças e jovens para que se tornem adultos preparados para exercer suas responsabilidades (trabalho, família, autonomia etc.) e para atuar em uma sociedade que depende deles.

Com efeito, um currículo referenciado em competências supõe que se aceite o desafio de promover os conhecimentos próprios de cada disciplina articuladamente às competências e habilidades do aluno. É com essas competências e habilidades que o

aluno contará para fazer a leitura crítica do mundo, questionando-o para melhor compreendê-lo, inferindo questões e compartilhando ideias, sem, pois, ignorar a complexidade do nosso tempo.

Tais competências e habilidades podem ser consideradas em uma perspectiva geral, isto é, no que têm de comum com as disciplinas e tarefas escolares ou no que têm de específico. Competências, nesse sentido, caracterizam modos de ser, de raciocinar e de interagir, que podem ser apreendidos das ações e das tomadas de decisão em contextos de problemas, de tarefas ou de atividades. Graças a elas, podemos inferir, hoje, se a escola como instituição está cumprindo devidamente o papel que se espera dela.

Os alunos considerados neste Currículo do Estado de São Paulo têm, de modo geral, entre 11 e 18 anos. Valorizar o desenvolvimento de competências nessa fase da vida implica ponderar, além de aspectos curriculares e docentes, os recursos cognitivos, afetivos e sociais dos alunos. Implica, pois, analisar como o professor mobiliza conteúdos, metodologias e saberes próprios de sua disciplina ou área de conhecimento, visando a desenvolver competências em adolescentes, bem como a instigar desdobramentos para a vida adulta.

Paralelamente a essa conduta, é preciso considerar quem são esses alunos. Ter entre 11 e 18 anos significa estar em uma fase peculiar da vida, entre a infância e a idade adulta.

Nesse sentido, o jovem é aquele que deixou de ser criança e prepara-se para se tornar adulto. Trata-se de um período complexo e contraditório da vida do aluno, que requer muita atenção da escola.

Nessa etapa curricular, a tríade sobre a qual competências e habilidades são desenvolvidas pode ser assim caracterizada:

- a) o adolescente e as características de suas ações e pensamentos;
- b) o professor, suas características pessoais e profissionais e a qualidade de suas mediações;
- c) os conteúdos das disciplinas e as metodologias para seu ensino e aprendizagem.

Houve um tempo em que a educação escolar era referenciada no ensino – o plano de trabalho da escola indicava o que seria ensinado ao aluno. Essa foi uma das razões pelas quais o currículo escolar foi confundido com um rol de conteúdos disciplinares. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 9394/96 deslocou o foco do ensino para a aprendizagem, e não é por acaso que sua filosofia não é mais a da liberdade de ensino, mas a do direito de aprender.

O conceito de competências também é fundamental na LDBEN, nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), elaborados pelo Conselho Nacional de Educação e pelo

Ministério da Educação. O currículo referenciado em competências é uma concepção que requer que a escola e o plano do professor indiquem o que aluno vai aprender.

Uma das razões para se optar por uma educação centrada em competências diz respeito à democratização da escola. Com a universalização do Ensino Fundamental, a educação incorpora toda a heterogeneidade que caracteriza o povo brasileiro; nesse contexto, para ser democrática, a escola tem de ser igualmente acessível a todos, diversa no tratamento a cada um e unitária nos resultados.

Optou-se por construir a unidade com ênfase no que é indispensável que todos tenham aprendido ao final do processo, considerando-se a diversidade. Todos têm direito de construir, ao longo de sua escolaridade, um conjunto básico de competências, definido pela lei. Esse é o direito básico, mas a escola deverá ser tão diversa quanto são os pontos de partida das crianças que recebe. Assim, será possível garantir igualdade de oportunidades, diversidade de tratamento e unidade de resultados. Quando os pontos de partida são diferentes, é preciso tratar diferentemente os desiguais para garantir a todos uma base comum.

Pensar o currículo hoje é viver uma transição na qual, como em toda transição, traços do velho e do novo se mesclam nas práticas cotidianas. É comum que o professor, ao formular seu plano de trabalho, indique o que vai ensinar, e não o que o aluno vai aprender.

E é compreensível, segundo essa lógica, que, no fim do ano letivo, cumprido seu plano, ele afirme, diante do fracasso do aluno, que fez sua parte, ensinando, e que foi o aluno que não aprendeu.

No entanto, a transição da cultura do ensino para a da aprendizagem não é um processo individual. A escola deve fazê-lo coletivamente, tendo à frente seus gestores, que devem capacitar os professores em seu dia a dia, a fim de que todos se apropriem dessa mudança de foco. Cabe às instâncias responsáveis pela política educacional nos Estados e nos municípios elaborar, a partir das DCN e dos PCN, propostas curriculares próprias e específicas, para que as escolas, em sua Proposta Pedagógica, estabeleçam os planos de trabalho que, por sua vez, farão, das propostas, currículos em ação – como no presente esforço desta Secretaria.

Prioridade para a competência da leitura e da escrita

Concebe-se o homem a partir do trabalho e das mediações simbólicas que regem suas relações com a vida, com o mundo e com ele próprio. São dois os eixos dessas atividades: o da produção (transformação da natureza) e o da comunicação (relações intersubjetivas).

A linguagem é constitutiva do ser humano. Pode-se definir linguagens como sistemas simbólicos, instrumentos de conhecimento e de construção de mundo, formas de classificação arbitrárias e socialmente determinadas.

Esses sistemas são, ao mesmo tempo, estruturados e estruturantes, uma vez que geram e são gerados no constante conflito entre os protagonistas sociais pela manutenção ou transformação de uma visão de mundo: o poder simbólico do fazer ver e fazer crer, do pensar, do sentir e do agir em determinado sentido.

Em síntese, as linguagens incorporam as produções sociais que se estruturam mediadas por códigos permanentes, passíveis de representação do pensamento humano e capazes de organizar uma visão de mundo mediada pela expressão, pela comunicação e pela informação.

A linguagem verbal, oral e escrita, representada pela língua materna, viabiliza a compreensão e o encontro dos discursos utilizados em diferentes esferas da vida social. É com a língua materna e por meio dela que as formas sociais arbitrárias de visão de mundo são incorporadas e utilizadas como instrumentos de conhecimento e de comunicação.

As relações linguísticas, longe de ser uniformes, marcam o poder simbólico acumulado por seus protagonistas. Não há uma competência linguística abstrata, mas, sim, limitada pelas condições de produção e de interpretação dos enunciados determinados pelos contextos de uso da língua. Esta utiliza um código com função ao mesmo tempo comunicativa e legislativa.

O domínio do código não é suficiente para garantir a comunicação; algumas situações

de fala ou escrita podem, inclusive, produzir o total silêncio daquele que se sente pouco à vontade no ato interlocutivo.

O desenvolvimento da competência linguística do aluno, nessa perspectiva, não está pautado na exclusividade do domínio técnico de uso da língua legitimada pela norma-padrão, mas, principalmente, no domínio da competência performativa: o saber usar a língua em situações subjetivas ou objetivas que exijam graus de distanciamento e de reflexão sobre contextos e estatutos de interlocutores, ou seja, a competência comunicativa vista pelo prisma da referência do valor social e simbólico da atividade linguística, no âmbito dos inúmeros discursos concorrentes.

A utilização dessa variedade dá-se por meio de um exercício prático em situações de simulação escolar. A competência performativa exige mais do que uma atitude de reprodução de valores.

A diversidade de textos concorre para o reconhecimento dos gêneros como expressões históricas e culturais diversificadas, que vão se modificando ao longo do tempo. Hoje, mais do que nunca, as transformações tecnológicas podem atropelar o trabalho de uma escola que se cristaliza em “modelos” estanques. Nesse sentido, os gêneros devem receber o enfoque específico de cada disciplina e, ao mesmo tempo, precisam ser trabalhados de modo interdisciplinar.

O caráter linear dos textos verbais deverá conviver com o caráter reticular dos hipertextos

eletrônicos, como, aliás, acontece em leituras de jornais impressos, em que os olhos “navegam” por uma página, ou por várias delas, aos saltos e de acordo com nossas intenções, libertos da continuidade temporal. Saber ler um jornal é uma habilidade “histórica”, porque precisamos conhecer os modos como a manchete, a notícia, o *lead*, a reportagem etc. conectam-se e distribuem-se, estabelecendo ligações nada lineares, e também o caráter multimídia do jornal, que se estabelece entre os diferentes códigos utilizados (uma imagem pode se contrapor a uma manchete, por exemplo, criando, até mesmo, um efeito de ironia).

Em uma cultura letrada como a nossa, a competência de ler e de escrever é parte integrante da vida das pessoas e está intimamente associada ao exercício da cidadania. As práticas de leitura e escrita, segundo as pesquisas que vêm sendo realizadas na área, têm impacto sobre o desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Essas práticas possibilitam o desenvolvimento da consciência do mundo vivido (ler é registrar o mundo pela palavra, afirma Paulo Freire), propiciando aos sujeitos sociais a autonomia na aprendizagem e a contínua transformação, inclusive das relações pessoais e sociais.

Nesse sentido, os atos de leitura e de produção de textos ultrapassam os limites da escola, especialmente os da aprendizagem em língua materna, configurando-se como pré-requisitos para todas as disciplinas escolares. A leitura e a produção de textos são atividades permanentes na escola, no trabalho,

nas relações interpessoais e na vida. Por isso mesmo, o Currículo proposto tem por eixo a competência geral de ler e de produzir textos, ou seja, o conjunto de competências e habilidades específicas de compreensão e de reflexão crítica intrinsecamente associado ao trato com o texto escrito.

As experiências profícuas de leitura pressupõem o contato do aluno com a diversidade de textos, tanto do ponto de vista da forma quanto no que diz respeito ao conteúdo. Além do domínio da textualidade propriamente dita, o aluno vai construindo, ao longo do ensino-aprendizagem, um repertório cultural específico relacionado às diferentes áreas do conhecimento que usam a palavra escrita para o registro de ideias, de experiências, de conceitos, de sínteses etc.

O texto é o foco principal do processo de ensino-aprendizagem. Considera-se **texto** qualquer sequência falada ou escrita que constitua um todo unificado e coerente dentro de uma determinada situação discursiva. Assim, o que define um texto não é a extensão dessa sequência, mas o fato de ela configurar-se como uma unidade de sentido associada a uma situação de comunicação. Nessa perspectiva, o texto só existe como tal quando atualizado em uma situação que envolve, necessariamente, quem o produz e quem o interpreta.

E, na medida em que todo texto escrito é produzido para ser lido, ele reflete as possibilidades e as expectativas do leitor a que se dirige, identificável por marcas como valores,

referências e formulações característicos. Por sua vez, esse leitor está associado a domínios de circulação dos textos próprios de determinadas esferas discursivas, ou seja, de âmbitos da vida social – como o trabalho, a educação, a mídia e o lazer – em que o texto escrito adquire formas particulares de produção, organização e circulação. Nesse sentido, todo texto articula-se para atingir um leitor socialmente situado, tendo em vista um objetivo definido, atualizando-se, em seu meio de circulação, sob a forma de um gênero discursivo específico.

Textos são classificados segundo a esfera discursiva de circulação e o gênero a que pertencem. A seleção das esferas e dos gêneros procura contemplar a importância social e educacional desses textos para a formação do aluno, considerando-se diferentes situações de leitura, como:

- ler, em situação pessoal, textos que, no cotidiano, são escolhidos pelo leitor de acordo com seu interesse, em busca de divertimento, de informação e de reflexão (esferas artístico-literária, de entretenimento, jornalística e publicitária);
- ler textos relacionados à vida pública, que, no cotidiano, são utilizados para atender a uma demanda institucional predefinida ou a ela respeitar (esfera institucional pública);
- ler, em situação de trabalho ou ocupacional, textos que, no cotidiano, são utilizados para fazer algo (esfera ocupacional);

- ler, em situação de educação formal, textos que, no cotidiano, são prescritos para o ensino-aprendizagem de determinado assunto ou conceito (esferas escolar e de divulgação científica).

O debate e o diálogo, as perguntas que desmontam as frases feitas, a pesquisa, entre outras, seriam formas de auxiliar o aluno a construir um ponto de vista articulado sobre o texto. Nesse caso, o aluno deixaria de ser mero espectador ou reproduzidor de saberes discutíveis para se apropriar do discurso, verificando a coerência de sua posição em face do grupo com quem partilha interesses. Dessa forma, além de se apropriar do discurso do outro, ele tem a possibilidade de divulgar suas ideias com objetividade e fluência perante outras ideias. Isso pressupõe a formação crítica, diante da própria produção, e a necessidade pessoal de partilhar dos propósitos previstos em cada ato interlocutivo.

Pertencer a uma comunidade, hoje, é também estar em contato com o mundo todo; a diversidade da ação humana está cada vez mais próxima da unidade para os fins solidários. A leitura e a escrita, por suas características formativas, informativas e comunicativas, apresentam-se como instrumentos valiosos para se alcançar esses fins. Na escola, o aluno deve compreender essa inter-relação como um meio de preservação da identidade de grupos sociais menos institucionalizados e como possibilidade do direito às representações em face de outros grupos que têm a seu favor as instituições que autorizam a autorizar.

Hoje, o domínio do fazer comunicativo exige formas complexas de aprendizagem. Para fazer, deve-se conhecer o que e como. Depois dessa análise reflexiva, tenta-se a elaboração, consciente de que ela será considerada numa rede de expectativas contraditórias. Entra-se no limite da transversalidade dos usos sociais da leitura e da escrita; às escolhas individuais impõem-se os limites do social, envolvendo esquemas cognitivos complexos daqueles que podem escolher, porque tiveram a oportunidade de aprender a escolher.

Por esse caráter essencial da competência de leitura e de escrita para a aprendizagem dos conteúdos curriculares de todas as áreas e disciplinas, a responsabilidade por sua aprendizagem e avaliação cabe a todos os professores, que devem transformar seu trabalho em oportunidades nas quais os alunos possam aprender e consigam consolidar o uso da Língua Portuguesa e das outras linguagens e códigos que fazem parte da cultura, bem como das formas de comunicação em cada uma delas.

A centralidade da competência leitora e escritora, que a transforma em objetivo de todas as séries/anos e de todas as disciplinas, assinala para os gestores (a quem cabe a educação continuada dos professores na escola) a necessidade de criar oportunidades para que os docentes também desenvolvam essa competência.

Por fim, é importante destacar que o domínio das linguagens representa um primordial elemento para a conquista da autonomia, a

chave para o acesso a informações, permitindo a comunicação de ideias, a expressão de sentimentos e o diálogo, necessários à negociação dos significados e à aprendizagem continuada.

Articulação das competências para aprender

A aprendizagem é o centro da atividade escolar. Por extensão, o professor caracteriza-se como um profissional da aprendizagem. O professor apresenta e explica conteúdos, organiza situações para a aprendizagem de conceitos, de métodos, de formas de agir e pensar, em suma, promove conhecimentos que possam ser mobilizados em competências e habilidades que, por sua vez, instrumentalizam os alunos para enfrentar os problemas do mundo. Dessa forma, a expressão “educar para a vida” pode ganhar seu sentido mais nobre e verdadeiro na prática do ensino. Se a educação básica é para a vida, a quantidade e a qualidade do conhecimento têm de ser determinadas por sua relevância para a vida de hoje e do futuro, para além dos limites da escola. Portanto, mais que os conteúdos isolados, as competências são guias eficazes para educar para a vida. As competências são mais gerais e constantes; os conteúdos, mais específicos e variáveis. É exatamente a possibilidade de variar os conteúdos no tempo e no espaço que legitima a iniciativa dos diferentes sistemas públicos de ensino de selecionar, organizar e ordenar os saberes disciplinares que servirão como base para a constituição de competências, cuja referência são as diretrizes e orientações nacionais, de um lado, e as demandas do mundo contemporâneo, de outro.

As novas tecnologias da informação promoveram uma mudança na produção, na organização, no acesso e na disseminação do conhecimento. A escola, sobretudo hoje, já não é a única detentora de informação e conhecimento, mas cabe a ela preparar seu aluno para viver em uma sociedade em que a informação é disseminada em grande velocidade.

Vale insistir que essa preparação não exige **maior quantidade de ensino (ou de conteúdos)**, mas sim **melhor qualidade de aprendizagem**. É preciso deixar claro que isso não significa que os conteúdos do ensino não sejam importantes; ao contrário, são tão importantes que a eles está dedicado este trabalho de elaboração do Currículo do ensino oficial do Estado de São Paulo. São tão decisivos que é indispensável aprender a continuar aprendendo os conteúdos escolares, mesmo fora da escola ou depois dela. Continuar aprendendo é a mais vital das competências que a educação deste século precisa desenvolver. Não só os conhecimentos com os quais a escola trabalha podem mudar, como a vida de cada um apresentará novas ênfases e necessidades, que precisarão ser continuamente supridas. Preparar-se para acompanhar esse movimento torna-se o grande desafio das novas gerações.

Este Currículo adota como competências para aprender aquelas que foram formuladas no referencial teórico do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem, 1998). Entendidas como desdobramentos da competência leitora e escritora, para cada uma das cinco competências

do Enem transcritas a seguir apresenta-se a articulação com a competência de ler e escrever.

- “Dominar a norma-padrão da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica.” A constituição da competência de leitura e escrita é também o domínio das normas e dos códigos que tornam as linguagens instrumentos eficientes de registro e expressão que podem ser compartilhados. Ler e escrever, hoje, são competências fundamentais para qualquer disciplina ou profissão. Ler, entre outras coisas, é interpretar (atribuir sentido ou significado), e escrever, igualmente, é assumir uma autoria individual ou coletiva (tornar-se responsável por uma ação e suas consequências).
- “Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.” É o desenvolvimento da linguagem que possibilita o raciocínio hipotético-dedutivo, indispensável à compreensão de fenômenos. Ler, nesse sentido, é um modo de compreender, isto é, de assimilar experiências ou conteúdos disciplinares (e modos de sua produção); escrever é expressar sua construção ou reconstrução com sentido, aluno por aluno.
- “Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.” Ler implica

também – além de empregar o raciocínio hipotético-dedutivo que possibilita a compreensão de fenômenos – antecipar, de forma comprometida, a ação para intervir no fenômeno e resolver os problemas decorrentes dele. Escrever, por sua vez, significa dominar os inúmeros formatos que a solução do problema comporta.

- “Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.” A leitura, nesse caso, sintetiza a capacidade de escutar, supor, informar-se, relacionar, comparar etc. A escrita permite dominar os códigos que expressam a defesa ou a reconstrução de argumentos – com liberdade, mas observando regras e assumindo responsabilidades.
- “Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaborar propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.” Ler, nesse caso, além de implicar o descrever e o compreender, bem como o argumentar a respeito de um fenômeno, requer a antecipação de uma intervenção sobre ele, com a tomada de decisões a partir de uma escala de valores. Escrever é formular um plano para essa intervenção, formular hipóteses sobre os meios mais eficientes para garantir resultados a partir da escala de valores adotada. É no contexto da realização de projetos escolares que os alunos aprendem a criticar, respeitar e propor

projetos valiosos para toda a sociedade; por intermédio deles, aprendem a ler e a escrever as coisas do mundo atual, relacionando ações locais com a visão global, por meio de atuação solidária.

Articulação com o mundo do trabalho

A contextualização tem como norte os dispositivos da LDBEN, as normas das DCN, que são obrigatórias, e as recomendações dos PCN do Ensino Médio, também pertinentes para a educação básica como um todo, sobretudo para o segmento da 5ª série/6º ano em diante. Para isso, é preciso recuperar alguns tópicos desse conjunto legal e normativo.

Compreensão dos significados das ciências, das letras e das artes

Compreender o significado é reconhecer, apreender e partilhar a **cultura** que envolve as áreas de conhecimento, um conjunto de conceitos, posturas, condutas, valores, enfoques, estilos de trabalho e modos de fazer que caracterizam as várias ciências – naturais, exatas, sociais e humanas –, as artes – visuais, musicais, do movimento e outras –, a matemática, as línguas e outras áreas de expressão não verbal.

Ao dispor sobre esse objetivo de compreensão do sentido, a LDBEN está indicando que não se trata de formar especialistas nem profissionais. Especialistas e profissionais devem, além de compreender o sentido, dominar a estrutura conceitual e o estatuto epistemológico

de suas especialidades – não é esse o caso dos alunos da educação básica. Como estão na escola, preparando-se para assumir plenamente sua cidadania, todos devem passar pela alfabetização científica, humanista, linguística, artística e técnica para que sua cidadania, além de ser um direito, tenha qualidade. O aluno precisa constituir as competências para reconhecer, identificar e ter visão crítica daquilo que é próprio de uma área do conhecimento e, a partir desse conhecimento, avaliar a importância dessa área ou disciplina em sua vida e em seu trabalho.

A lei determina um prazo generoso para que os alunos aprendam o “significado das ciências, das artes e das letras”: começa na Educação Infantil, percorre o Ensino Fundamental e prossegue no Ensino Médio.

Durante mais de doze anos deverá haver tempo suficiente para que os alunos se alfabetizem nas ciências, nas humanidades e nas técnicas, entendendo seus enfoques e métodos mais importantes, seus pontos fortes e fracos, suas polêmicas, seus conceitos e, sobretudo, o modo como suas descobertas influenciam a vida das pessoas e o desenvolvimento social e econômico.

Para isso, é importante abordar, em cada ano ou nível da escola básica, a maneira como as diferentes áreas do currículo articulam a realidade e seus objetos de conhecimento específicos, a partir de questões como as exemplificadas a seguir.

- Que limitações e potenciais têm os enfoques próprios das áreas?
- Que práticas humanas, das mais simples às mais complexas, têm fundamento ou inspiração nessa ciência, arte ou outra área de conhecimento?
- Quais as grandes polêmicas nas várias disciplinas ou áreas de conhecimento?

A relação entre teoria e prática em cada disciplina do Currículo

A relação entre teoria e prática não envolve necessariamente algo observável ou manipulável, como um experimento de laboratório ou a construção de um objeto. Tal relação pode acontecer ao se compreender como a teoria se aplica em contextos reais ou simulados. Uma possibilidade de transposição didática é reproduzir a indagação de origem, a questão ou necessidade que levou à construção de um conhecimento – que já está dado e precisa ser apropriado e aplicado, não obrigatoriamente ser “descoberto” de novo.

A lei determina corretamente que a relação entre teoria e prática se dê em cada disciplina do currículo, uma vez que boa parte dos problemas de qualidade do ensino decorre da dificuldade em destacar a dimensão prática do conhecimento, tornando-o verbalista e abstrato. Por exemplo, a disciplina História é, por vezes, considerada teórica, mas nada é tão prático quanto entender a origem de uma cidade e as razões da configuração urbana. A Química

é erroneamente considerada mais prática por envolver atividades de laboratório, manipulação de substâncias e outras idiosincrasias; no entanto, não existe nada mais teórico do que o estudo da tabela de elementos químicos.

A mesma Química que emprega o nome dos elementos precisa ser um instrumento cognitivo para nos ajudar a entender e, se preciso, decidir sobre o uso de alimentos com agrotóxicos ou conservantes. Tais questões não se restringem a especialistas ou cientistas. Não é preciso ser químico para ter de escolher o que se vai comer.

No entanto, para sermos cidadãos plenos, devemos adquirir discernimento e conhecimentos pertinentes para tomar decisões em diversos momentos, como em relação à escolha de alimentos, ao uso da eletricidade, ao consumo de água, à seleção dos programas de TV ou à escolha do candidato a um cargo político.

As relações entre educação e tecnologia

A educação tecnológica básica é uma das diretrizes que a LDBEN estabelece para orientar o currículo do Ensino Médio. A lei ainda associa a “compreensão dos fundamentos científicos dos processos produtivos” ao relacionamento entre teoria e prática em cada disciplina do currículo. E insiste quando insere o “domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna” entre as competências que o aluno deve demonstrar ao final da educação básica. A tecnologia comparece,

portanto, no currículo da educação básica com duas acepções complementares:

- a) como educação tecnológica básica;
- b) como compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos da produção.

A primeira acepção refere-se à alfabetização tecnológica, que inclui aprender a lidar com computadores, mas vai além. Alfabetizar-se tecnologicamente é entender as tecnologias da história humana como elementos da cultura, como parte das práticas sociais, culturais e produtivas, que, por sua vez, são inseparáveis dos conhecimentos científicos, artísticos e linguísticos que as fundamentam. A educação tecnológica básica tem o sentido de preparar os alunos para viver e conviver em um mundo no qual a tecnologia está cada vez mais presente, no qual a tarja magnética, o celular, o código de barras e outros tantos recursos digitais se incorporam velozmente à vida das pessoas, qualquer que seja sua condição socioeconômica.

A segunda acepção, ou seja, a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos da produção, faz da tecnologia a chave para relacionar o currículo ao mundo da produção de bens e serviços, isto é, aos processos pelos quais a humanidade – e cada um de nós – produz os bens e serviços de que necessita para viver. Foi para se manter fiel ao espírito da lei que as DCN introduziram a tecnologia em **todas** as áreas, tanto das DCN como dos PCN para o Ensino Médio, evitando

a existência de disciplinas “tecnológicas” isoladas e separadas dos conhecimentos que lhes servem de fundamento.

A prioridade para o contexto do trabalho

Se examinarmos o conjunto das recomendações já analisadas, o trabalho enquanto produção de bens e serviços revela-se como a prática humana mais importante para conectar os conteúdos do currículo à realidade. Desde sua abertura, a LDBEN faz referência ao trabalho, enquanto prática social, como elemento que **vincula** a educação básica à realidade, desde a Educação Infantil até a conclusão do Ensino Médio. O vínculo com o trabalho carrega vários sentidos que precisam ser explicitados.

Do ponto de vista filosófico, expressa o valor e a importância do trabalho. À parte qualquer implicação pedagógica relativa a currículos e à definição de conteúdos, o valor do trabalho incide em toda a vida escolar: desde a valorização dos trabalhadores da escola e da família até o respeito aos trabalhadores da comunidade, o conhecimento do trabalho como produtor de riqueza e o reconhecimento de que um dos fundamentos da desigualdade social é a remuneração injusta do trabalho. A valorização do trabalho é também uma crítica ao bacharelismo ilustrado, que por muito tempo predominou nas escolas voltadas para as classes sociais privilegiadas. A implicação pedagógica desse princípio atribui um lugar de destaque para o trabalho humano, contextualizando os conteúdos

curriculares, sempre que for pertinente, com os tratamentos adequados a cada caso.

Em síntese, a prioridade do trabalho na educação básica assume dois sentidos complementares: como valor, que imprime importância ao trabalho e cultiva o respeito que lhe é devido na sociedade, e como tema que perpassa os conteúdos curriculares, atribuindo sentido aos conhecimentos específicos das disciplinas.

O contexto do trabalho no Ensino Médio

A tradição de ensino academicista, desvinculado de qualquer preocupação com a prática, separou a formação geral e a formação profissional no Brasil. Durante décadas, elas foram modalidades excludentes de ensino. A tentativa da LDB (Lei nº 5692/71) de unir as duas modalidades, profissionalizando todo o Ensino Médio, apenas descaracterizou a formação geral, sem ganhos significativos para a profissional.

Hoje essa separação já não se dá nos mesmos moldes porque o mundo do trabalho passa por transformações profundas. À medida que a tecnologia vai substituindo os trabalhadores por autômatos na linha de montagem e nas tarefas de rotina, as competências para trabalhar em ilhas de produção, associar concepção e execução, resolver problemas e tomar decisões tornam-se mais importantes do que conhecimentos e habilidades voltados para postos específicos de trabalho.

A LDBEN adota uma perspectiva sintonizada com essas mudanças na organização do trabalho ao recomendar a articulação entre educação básica e profissional, definindo, entre as finalidades do Ensino Médio, “a **preparação básica para o trabalho** e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a **ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores**” (grifo nosso). A lei não recupera a formação profissional para postos ou áreas específicas dentro da carga horária geral do Ensino Médio, como pretendeu a legislação anterior, mas também não chancela o caráter inteiramente propedêutico que esse ensino tem assumido na educação básica brasileira.

As DCN para o Ensino Médio interpretaram essa perspectiva como uma preparação básica para o trabalho, abrindo a possibilidade de que os sistemas de ensino ou as escolas tenham ênfases curriculares diferentes, com autonomia para eleger as disciplinas específicas e suas respectivas cargas horárias dentro das três grandes áreas instituídas pelas DCN, desde que garantida a presença das três áreas. Essa abertura permite que escolas de Ensino Médio, a partir de um projeto pedagógico integrado com cursos de educação profissional de nível técnico, atribuam mais tempo e atenção a disciplinas ou áreas disciplinares cujo estudo possa ser aproveitado na educação profissional.

Para as DCN, o que a lei denomina preparação básica para o trabalho pode ser a aprendizagem de conteúdos disciplinares

constituintes de competências básicas que sejam também pré-requisitos de formação profissional. Em inúmeros casos, essa opção pouparia tempo de estudo para o jovem que precisa ingressar precocemente no mercado de trabalho. Para facilitar essa abertura, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico (DCNEP) flexibilizaram a duração dos cursos profissionais desse nível, possibilitando o aproveitamento de estudos já realizados ou mesmo o exercício profissional prévio. Essas duas peças normativas criaram os mecanismos pedagógicos que podem viabilizar o que foi estabelecido na LDBEN (Lei nº 9394/96) e em decretos posteriores.

A preparação básica para o trabalho em determinada área profissional, portanto, pode ser realizada em disciplinas de formação básica do Ensino Médio. As escolas, nesse caso, atribuiriam carga horária suficiente e tratamento

pedagógico adequado às áreas ou disciplinas que melhor preparassem seus alunos para o curso de educação profissional de nível técnico escolhido. Essa possibilidade fundamenta-se no pressuposto de que ênfases curriculares diferenciadas são equivalentes para a constituição das competências previstas na LDBEN, nas DCN para o Ensino Médio e na matriz de competências do Enem.

Isso supõe um tipo de articulação entre currículos de formação geral e currículos de formação profissional, em que os primeiros encarregam-se das competências básicas, fundamentando sua constituição em conteúdos, áreas ou disciplinas afinadas com a formação profissional nesse ou em outro nível de escolarização. Supõe também que o tratamento oferecido às disciplinas do currículo do Ensino Médio não seja apenas propedêutico, tampouco voltado estritamente para o vestibular.

A concepção do ensino na área de Matemática e suas tecnologias

O ensino de Matemática: breve histórico

Em todas as épocas, em todas as culturas, a Matemática e a língua materna constituem dois componentes básicos dos currículos escolares. Tal fato era traduzido, em tempos antigos, pela tríplice caracterização da função da escola como o lugar em que se devia aprender a “ler, escrever e contar”, o que significava, sinteticamente, uma dupla “alfabetização”, no universo das letras e dos números.

Naturalmente, há muito essa “alfabetização” que se espera da escola ampliou seu raio de ação, incorporando o interesse pelas múltiplas formas de linguagem presentes na sociedade contemporânea e estendendo-se para os universos das ciências e das tecnologias, particularmente no que se refere às tecnologias informáticas.

Em decorrência de tais fatos, em organizações curriculares mais recentes, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, 1998), o mapeamento do conhecimento a ser apresentado disciplinadamente – e disciplinarmente – na escola sugeriu a organização dos conteúdos disciplinares em três grandes áreas:

- Linguagens e Códigos, incluindo-se as Línguas Portuguesa e Estrangeiras, a Educação Física e a Arte;
- Ciências Humanas, incluindo-se a História, a Geografia, a Sociologia e a Filosofia;
- Ciências da Natureza e Matemática, grande área que incluiu a Física, a Química, a Biologia e a Matemática.

No que se refere à Matemática, houve, na época, discussões referentes à especificidade excessiva que tal disciplina aparentava, gerando frequentemente nos alunos uma sensação de desamparo absolutamente indevida. Foram examinadas diversas ações para minimizar tal sensação, entre as quais a possibilidade de a Matemática ser incluída na área de Linguagens e Códigos ou na de Ciências da Natureza, em vez de constituir uma área com identidade própria.

Certamente, faria sentido incluí-la na área de Linguagens e Códigos, uma vez que, com a língua materna, a Matemática compõe o par de sistemas simbólicos fundamentais para a representação da realidade, para a expressão de si e compreensão do outro, para a leitura em sentido amplo, tanto de textos quanto do mundo dos fenômenos.

Igualmente faria sentido incluí-la na área de Ciências da Natureza, em decorrência de sua grande e histórica proximidade com a Física, por exemplo, desde as origens da ciência moderna, com Galileu, até os trabalhos de Descartes, com seu sonho de expressão de todo conhecimento confiável na linguagem matemática, ou de Newton, com sua imensa competência em traduzir matematicamente fenômenos de múltipla natureza. No final das discussões, prevaleceu, na apresentação dos PCNEM, a incorporação da Matemática pela área de Ciências da Natureza.

No Estado de São Paulo, nas propostas curriculares elaboradas a partir de 1984 – e que agora estão sendo substituídas –, a Matemática era considerada uma área específica. Tais propostas constituíram um esforço expressivo e, em alguns sentidos, pioneiro, na busca de uma aproximação entre os conteúdos escolares e o universo da cultura, especialmente no que tange às contextualizações e à busca de uma instrumentação crítica para o mundo do trabalho.

Essa rica herança pedagógica sobreviveu a uma avalanche de novidades passageiras e serve agora de ponto de partida para que, incorporadas as necessárias atualizações, novos passos possam ser dados para sua realização efetiva no terreno das práticas escolares.

O novo Currículo, agora apresentado, certamente inspirou-se na proposta anterior, mantendo a área de Matemática como

um território específico, distinto tanto das Linguagens e Códigos quanto das Ciências da Natureza, apesar de partilhar com tais áreas múltiplas ideias fundamentais.

Três são as razões principais da opção pela constituição de uma área do conhecimento específica para a Matemática.

Em primeiro lugar, a incorporação da Matemática tanto pela área de Ciências da Natureza quanto pela área de Linguagens e Códigos pode elidir o fato de que, mesmo tendo as características de uma linguagem e sendo especialmente importante e adequada para a expressão científica, a Matemática apresenta um universo próprio muito rico de ideias e objetos específicos, como os números e as operações, as formas geométricas, as relações entre tais temas, sobretudo as métricas. Tais ideias e objetos são fundamentais para a expressão pessoal, a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos, incluindo-se as chamadas Ciências Humanas.

No caso dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), a inclusão da Matemática na área de Ciências da Natureza teve o efeito salutar de diminuir o risco de ter o conteúdo matemático na escola básica como um fim em si mesmo, enfatizando sua condição instrumental. Entretanto, a partir da consolidação da ideia de competências apresentada pelo Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), tal risco deixou de existir, explicitando-se com

nitidez o que era apresentado tacitamente em propostas anteriores: todos os conteúdos disciplinares, nas diversas áreas, são meios para a formação dos alunos como cidadãos e como pessoas. As disciplinas são imprescindíveis e fundamentais, mas o foco permanente da ação educacional deve situar-se no desenvolvimento das competências pessoais dos alunos.

Uma segunda razão para a apresentação da Matemática como uma área do conhecimento é o fato de que uma parte importante da especificidade da Matemática resulta esmaecida quando ela se agrega tanto às linguagens em sentido amplo quanto às ciências da natureza. A Matemática compõe com a língua materna um par fundamental, mas complementar: é impossível reduzir um dos sistemas simbólicos ao outro.

Uma língua que se pretenda aproximar demasiadamente do modo de operar da Matemática resulta empobrecida, o mesmo ocorrendo com um texto matemático que assuma uma ambivalência apropriada apenas à expressão linguística. A multiplicidade de sentidos de cada elemento simbólico é própria da língua corrente e é intencionalmente controlada na expressão matemática. A pretensão da expressão precisa é natural na Matemática, mas pode empobrecer o uso corrente da língua; afinal, a linha reta faz bem ao caráter, mas faz mal ao poeta... Não é que a língua não possa ser precisa: ela o é exemplarmente, como bem o revela o texto poético, em que uma palavra não pode ser substituída nem por um perfeito sinônimo sem desmontar o poema.

Naturalmente, existem diferenças fundamentais entre os significados da precisão na Língua e na Matemática e os alunos devem ser conduzidos a apreciar a beleza presente tanto na exatidão dos cálculos quanto no rigor expressivo do texto poético, por exemplo.

Uma terceira razão para o tratamento da Matemática como área específica é a possibilidade de tal opção facilitar a incorporação crítica dos inúmeros recursos tecnológicos atualmente existentes para a representação de dados e o tratamento das informações disponíveis, na busca da transformação de informação em conhecimento.

De fato, se, em vez do *Trivium* original, constituído pela **Lógica**, pela **Gramática** e pela **Retórica**, decidíssemos propor um novo conjunto de três matérias básicas para a formação da cidadania, mais apropriado às características da sociedade contemporânea, certamente pareceria mais justo incluir como seus componentes a **Língua**, a **Matemática** e a **Informática**.

Os computadores atualmente são considerados instrumentos absolutamente imprescindíveis para jornalistas e escritores, mas é no terreno da Matemática que se abrem as mais naturais e promissoras possibilidades de assimilação consciente dos inúmeros recursos que as tecnologias informáticas podem oferecer no terreno da Educação. Ainda que as tais tecnologias estejam presentes e

representem papel importante em todas as áreas do conhecimento, a natureza algorítmica dos computadores aproxima-os especialmente dos conteúdos matemáticos.

Se uma máquina, no sentido da Revolução Industrial do século XVIII, era essencialmente um transformador de energia de um tipo em energia de outro tipo, um computador é essencialmente um transformador de mensagens. E o processo de composição e decomposição dessas mensagens, para viabilizar sua inserção ou sua extração dos computadores, tem muitos elementos comuns com os objetos matemáticos e sua manipulação. Ao falarmos de *Matemática e suas tecnologias*, estamos utilizando a palavra “tecnologia”, portanto, em sentido mais próximo do literal do que no caso das extensões metafóricas associadas às Linguagens e Códigos, às Ciências da Natureza e às Ciências Humanas.

Insistimos, entretanto, no fato de que a apresentação da Matemática como uma área específica não busca uma amplificação de suas supostas peculiaridades, nem sua caracterização como um tema excessivamente especializado ou particularmente relevante.

Vivemos uma época em que as atividades interdisciplinares e as abordagens transdisciplinares constituem recursos fundamentais para a construção do significado dos temas estudados, contribuindo de modo decisivo para a criação de centros de interesse nos alunos.

Ao respeitar a rica história da disciplina e alçá-la a uma área do conhecimento, busca-se apenas criar as condições para uma exploração mais adequada das possibilidades de a Matemática servir às outras áreas, na grande tarefa de transformação da informação em conhecimento em sentido amplo, em todas as suas formas de manifestação.

Currículo de Matemática

Ensino Fundamental (Ciclo II) e Ensino Médio

Fundamentos para o ensino de Matemática

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

Em cada disciplina, os conteúdos devem ser organizados de modo a possibilitar o tratamento dos dados para que possam se transformar em informações e o tratamento das informações para que sirvam de base para a construção do conhecimento. Por meio das diversas disciplinas, os alunos adentram de maneira ordenada – de modo disciplinado, portanto – o fecundo e complexo universo do conhecimento, em busca do desenvolvimento das competências básicas para sua formação pessoal.

A Matemática e a língua materna – entendida aqui como a primeira língua que se aprende – têm sido as disciplinas básicas na constituição dos currículos escolares, em todas as épocas e culturas, havendo um razoável consenso relativamente ao fato de que sem o

desenvolvimento adequado de tal eixo linguístico/lógico-matemático a formação pessoal não se completa.

Desde as séries/anos iniciais de escolarização, ao mesmo tempo que aprendem a se expressar e a se comunicar na língua materna, gostando ou não da Matemática, as crianças a estudam compulsoriamente.

Existe um acordo tácito com relação ao fato de que os adultos necessitam da Matemática em suas ações como consumidores, como cidadãos, como pessoas conscientes e autônomas. Todos lidam com números, medidas, formas, operações; todos leem e interpretam textos e gráficos, vivenciam relações de ordem e de equivalência; todos argumentam e tiram conclusões válidas a partir de proposições verdadeiras, fazem inferências plausíveis a partir de informações parciais ou incertas. Em outras palavras, a ninguém é permitido dispensar o conhecimento da Matemática sem abdicar de seu bem mais precioso: a consciência nas ações.

O Estado de São Paulo apresenta expressiva herança pedagógica, consubstanciada em suas propostas curriculares e nos materiais produzidos pela Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (Cenp) para apoiar os professores em suas ações docentes.

A aproximação entre os conteúdos escolares e o universo da cultura, a valorização das contextualizações e a busca permanente de uma instrumentação crítica para o mundo do trabalho não constituem exatamente uma novidade entre nós. Tais princípios servem, naturalmente, de ponto de partida para a reconfiguração que agora se realiza, tendo em vista os novos passos a serem dados para o enriquecimento da prática pedagógica.

Reiteramos que um novo Currículo deve estar especialmente atento à incorporação crítica dos inúmeros recursos tecnológicos disponíveis para a representação de dados e o tratamento das informações, na busca da transformação de informação em conhecimento.

A Matemática nos currículos deve constituir, em parceria com a língua materna, um recurso imprescindível para uma expressão rica, uma compreensão abrangente, uma argumentação correta, um enfrentamento assertivo de situações-problema, uma contextualização significativa dos temas estudados. Quando os contextos são deixados de lado, os conteúdos estudados deslocam-se sutilmente da condição de meios para a de fins das ações docentes. E, sempre que aquilo que deveria ser apenas meio transmuta-se em fim, ocorre o fenômeno da mediocrização.

Para exemplificar, mencionamos que vivemos em busca de um ideal, temos um projeto de vida e, para tanto, precisamos garantir nossa subsistência, dispondo de

alimentação, moradia, entre outras condições básicas; se toda a nossa vida se resume à busca da garantia de tais condições mínimas de sobrevivência, não temos mais do que uma vida medíocre.

Analogamente, trabalhamos para realizar nossos projetos e a justa remuneração que devemos receber é um meio para isso; quando o dinheiro deixa de ser o meio e passa a ser o fim de nossa atividade, não temos mais do que uma vida profissional medíocre. No mesmo sentido, a transformação dos conteúdos das matérias escolares em fins da educação básica somente pode conduzir a um ensino medíocre.

A caracterização dos conteúdos disciplinares como meio para a formação pessoal coloca em cena a necessidade de sua contextualização, uma vez que uma apresentação escolar sem referências, ou com mínimos elementos de contato com a realidade concreta, dificulta a compreensão dos fins a que se destina.

É fundamental, no entanto, que a valorização da contextualização seja equilibrada com o desenvolvimento de outra competência, igualmente valiosa: a capacidade de abstrair o contexto, de apreender relações que são válidas em múltiplos contextos e, sobretudo, a capacidade de imaginar situações fictícias, que não existem concretamente, ainda que possam vir a ser realizadas.

Tão importante quanto referir o que se aprende a contextos práticos é ter

capacidade de, a partir da realidade factual, imaginar contextos ficcionais, situações inventadas que proponham soluções novas para problemas efetivamente existentes. Limitar-se aos fatos, ao que já está feito, pode conduzir ao mero fatalismo. Sem tal abertura para o mundo da imaginação, do que ainda não existe enquanto contexto, estaríamos condenados a apenas reproduzir o que já existe, consolidando um conservadorismo, no sentido mais pobre da expressão.

Ainda que o desenvolvimento de tal capacidade de abstração esteja presente nos conteúdos de todas as disciplinas, ela encontra-se especialmente associada aos objetos e aos conteúdos de Matemática. Na verdade, na construção do conhecimento, o ciclo não se completa senão quando se constitui o movimento contextualizar/abstrair/contextualizar/abstrair.

Quando se critica a abstração de grande parte dos conteúdos escolares, reclama-se da falta de complementaridade da contextualização; igualmente criticável pode ser uma fixação rígida de contextos na apresentação dos diversos temas.

De modo geral, uma rígida associação entre conteúdos e contextos, que tolha a liberdade de imaginação de novas contextualizações, pode ser tão inadequada quanto uma ausência absoluta de interesse por contextos efetivos para os conteúdos estudados na escola.

A partir das ideias gerais apresentadas na formulação do Enem, dando-se destaque à valorização da capacidade de extrapolação de contextos acima referida, é possível vislumbrar um elenco de competências básicas a serem desenvolvidas pelos alunos ao longo da escola básica, incluindo três pares complementares de competências, que constituem três eixos norteadores da ação educacional:

- o eixo **expressão/compreensão**: a capacidade de expressão do eu, por meio das diversas linguagens, e a capacidade de compreensão do outro, do não eu, do que me complementa, o que inclui desde a leitura de um texto, de uma tabela, de um gráfico, até a compreensão de fenômenos históricos, sociais, econômicos, naturais etc.;
- o eixo **argumentação/decisão**: a capacidade de argumentação, de análise e de articulação das informações e relações disponíveis, tendo em vista a viabilização da comunicação, da ação comum, a construção de consensos e a capacidade de elaboração de sínteses de leituras e de argumentações, tendo em vista a tomada de decisões, a proposição e a realização de ações efetivas;
- o eixo **contextualização/abstração**: a capacidade de contextualização dos conteúdos estudados na escola, de enraizamento na realidade imediata, nos universos de significações – sobretudo no mundo do

trabalho –, e a capacidade de abstração, de imaginação, de consideração de novas perspectivas, de virtualidades, de potencialidades para se conceber o que ainda não existe.

Nesses três eixos, o papel da Matemática é facilmente reconhecido e, sem dúvida, é fundamental. No primeiro eixo, ao lado da língua materna, a Matemática compõe um par complementar como meio de expressão e de compreensão da realidade. Quando ainda muito pequenas, as crianças interessam-se por letras e números sem elaborar qualquer distinção nítida entre as duas disciplinas. Se depois, no percurso escolar, passam a temer os números ou a desgostar-se deles, isso decorre mais de práticas escolares inadequadas e circunstâncias diversas do que de características inerentes aos números.

Os objetos matemáticos – números, formas, relações – constituem instrumentos básicos para a compreensão da realidade, desde a leitura de um texto ou a interpretação de um gráfico até a apreensão quantitativa das grandezas e relações presentes em fenômenos naturais ou econômicos, entre outros.

No eixo argumentação/decisão, o papel da Matemática como instrumento para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da análise racional – tendo em vista a

obtenção de conclusões necessárias – é bastante evidente. Destaquemos apenas dois pontos cruciais.

Primeiro, na construção do pensamento lógico, seja ele indutivo ou dedutivo, a Matemática e a língua materna partilham fraternalmente a função de desenvolvimento do raciocínio. Na verdade, em tal terreno, a fonte primária é a língua e a Matemática é uma fonte secundária – não em importância, mas porque surge em segundo lugar, depois da língua materna, na formação inicial das pessoas.

O segundo ponto a ser considerado é que, no tocante à capacidade de sintetizar, de tomar decisões a partir dos elementos disponíveis, a Matemática assume um papel preponderante. Suas situações-problema são mais nítidas do que as de outras matérias, favorecendo o exercício do movimento argumentar/decidir ou diagnosticar/propor. Em outras palavras, aprende-se a resolver problemas primariamente na Matemática e secundariamente nas outras disciplinas.

No que se refere ao terceiro eixo de competências, a Matemática é uma instância bastante adequada, ou mesmo privilegiada, para se aprender a lidar com os elementos do par concreto/abstrato. Mesmo sendo considerados especialmente abstratos, os objetos matemáticos são os exemplos mais facilmente imagináveis para se compreender a permanente articulação entre as abstrações e a realidade concreta.

De fato, contar objetos parece uma ação simples que propicia uma natural relação entre tais instâncias: o abstrato número 5 não é nada mais do que o elemento comum a todas as coleções concretas que podem ser colocadas em correspondência um a um com os dedos de uma mão, sejam tais coleções formadas por bananas, abacaxis, pessoas, ideias, pedras, fantasmas, poliedros regulares, quadriláteros notáveis etc. Na verdade, em qualquer assunto, não é possível conhecer sem abstrair.

A realidade costuma ser muito complexa para uma apreensão imediata; as abstrações são simplificações que representam um afastamento provisório da realidade, com a intenção explícita de melhor compreendê-la. A própria representação escrita dos fonemas, no caso da língua materna, costuma ser menos “amigável”, ou mais “abstrata”, do que grande parte dos sistemas de numeração na representação de quantidades.

As abstrações não são um obstáculo para o conhecimento, mas constituem uma condição sem a qual não é possível conhecer. No que se refere às abstrações, a grande meta da escola não pode ser eliminá-las – o que seria um verdadeiro absurdo –, mas, sim, tratá-las como instrumentos, como meios para a construção do conhecimento em todas as áreas, e não como um fim em si mesmo.

Naturalmente, o ponto de partida para a exploração dos temas matemáticos sempre

será a realidade imediata em que nos inserimos. Entretanto, isso não significa a necessidade de uma relação direta entre todos os temas tratados em sala de aula e os contextos de significação já vivenciados pelos alunos. Em nome de um utilitarismo imediatista, o ensino de Matemática não pode privar os alunos do contato com temas epistemológica e culturalmente relevantes.

Tais temas podem abrir horizontes e perspectivas de transformação da realidade, contribuindo para a imaginação de relações e situações que transcendem os contextos já existentes.

Cada assunto pode ser explorado numa perspectiva histórica, embebido de uma cultura matemática que é fundamental para um bom desempenho do professor, mas deve trazer elementos que possibilitem uma abertura para o novo, que viabilizem uma ultrapassagem de situações já existentes quando isso se tornar necessário.

Particularmente no que tange às tecnologias e à inserção no mundo do trabalho, a Matemática está numa situação de ambivalência que, longe de ser indesejável, desempenha papel extremamente fecundo.

Por um lado, certamente os numerosos recursos tecnológicos disponíveis para utilização em atividades de ensino encontram um ambiente propício para acolhimento no terreno da Matemática: máquinas de calcular, computadores,

softwares para a construção de gráficos, para as construções em Geometria e para a realização de cálculos estatísticos são muito bem-vindos, bem como o seu uso será crescente, inevitável e desejável, salvo em condições extraordinárias, em razão de extremo mau uso.

Por outro lado, se no âmbito da tecnologia o novo sempre fascina, insinuando-se como um valor apenas pelo fato de ser novo, na Matemática existe certa vacinação natural contra o fascínio ingênuo pelo novo. Afinal, a efemeridade dos recursos tecnológicos e a rapidez com que entram e saem de cena são um sintoma claro de sua condição de meio. Os meios são importantes, quando sabemos para onde queremos ir, mas o caminho a seguir não pode ser ditado pelos equipamentos, pelos instrumentos, por mais sofisticados que sejam ou pareçam.

A Matemática, sua história e sua cultura são um exemplo candente de equilíbrio entre a conservação e a transformação, no que tange aos objetos do conhecimento. Uma máquina a vapor ou um computador IBM 360 certamente têm, hoje, interesse apenas histórico, podendo ser associados a peças de museu. O teorema de Pitágoras, o binômio de Newton e a relação de Euler, no entanto, assim como os valores humanos presentes em uma peça de Shakespeare, permanecem absolutamente atuais.

Ainda no que se refere às relações com a realidade concreta, é importante registrar

um paralelismo existente entre as funções das histórias infantis e da Matemática nos currículos. De fato, é fácil reconhecer que as situações que a realidade concreta nos apresenta são muito mais difíceis de ser apreendidas do que as que surgem na nitidez simplificadora dos contos de fadas.

Nos contextos da realidade, o certo ou o errado, o verdadeiro ou o falso não são tão facilmente identificáveis quanto o são o bem e o mal, o herói e o vilão, a bruxa malvada e a fada madrinha nas histórias infantis. Tal nitidez, no entanto, é necessária em tais histórias.

Na formação inicial das crianças, a assertividade no que se refere ao certo e ao errado é fundamental para a construção e a fixação de um repertório de papéis e de situações que orientarão as ações das crianças no futuro.

Na Matemática ocorre algo análogo à apresentação do bem e do mal nas histórias infantis: a nitidez das distinções entre o verdadeiro e o falso, ou o certo e o errado, tem uma função formativa semelhante.

Tal como precisamos de contos de fadas em que o bem e o mal sejam facilmente discerníveis, também necessitamos das simplificações que as abstrações matemáticas representam, com suas distinções nítidas, que funcionam como referências e elementos norteadores para o enfrentamento das

situações mais complexas que a realidade continuamente nos apresenta.

Matemática para o Ensino Fundamental (Ciclo II) e o Ensino Médio

Neste Currículo, a Matemática é apresentada como um sistema primário de expressão, assim como a língua materna, com a qual interage continuamente. Ela também deve articular-se permanentemente com todas as formas de expressão, especialmente com as que são associadas às tecnologias informáticas, colaborando para uma tomada de consciência da ampliação de horizontes que essas novas ferramentas propiciam.

Não se deve perder de vista, no entanto, que a Matemática tem um conteúdo próprio, como todas as outras disciplinas, o que a faz transcender os limites de uma linguagem formal. E as linguagens são muito importantes para quem tem conteúdo, ou seja, para quem tem algo a expressar.

Os conteúdos a serem expressos devem ser relevantes e aí é que explode o caráter subsidiário das linguagens, em geral. Instrumentos como as calculadoras ou os computadores podem e devem ser utilizados crescentemente, de modo crítico, aumentando a capacidade de cálculo e de expressão, contribuindo para que deleguemos às máquinas tudo o que diz respeito aos meios criticamente apreendidos e possibilitando ao estudante uma dedicação

àquilo que não pode ser delegado a máquinas, por mais sofisticadas que pareçam, como é o caso dos projetos, dos valores, dos fins da educação.

Coerentemente com os princípios gerais apresentados na caracterização da Matemática como área do conhecimento, os conteúdos da disciplina Matemática são considerados um meio para o desenvolvimento de competências tais como as que foram anteriormente relacionadas: capacidade de expressão pessoal, de compreensão de fenômenos, de argumentação consistente, de tomada de decisões conscientes e refletidas, de problematização e enraizamento dos conteúdos estudados em diferentes contextos e de imaginação de situações novas.

Como será explicitado mais adiante, a estratégia básica para mobilizar os conteúdos, tendo em vista o desenvolvimento das competências, será a identificação e a exploração das ideias fundamentais de cada tema. É possível abordar muitos assuntos sem a devida atenção às ideias fundamentais, assim como o é escolher alguns assuntos como pretexto para a apresentação da riqueza e da fecundidade de tais ideias. De modo geral, essa foi a estratégia utilizada na construção dos Cadernos do Professor.

Reiteramos aqui o fato de que, neste Currículo, o foco principal, que orienta as ações educacionais, em todas as disciplinas, é a transformação de informação em

conhecimento. Facilmente disponíveis, as informações circulam amplamente, podendo ser obtidas em bancos de dados cada vez maiores. Elas se apresentam, no entanto, de modo desordenado e fragmentado, o que faz com que sejam naturalmente efêmeras. Apesar de serem matéria-prima fundamental para a construção do conhecimento, não basta reuni-las para que tal construção ocorra: é necessário tratá-las de modo adequado.

Nesse sentido, tem sido frequente, na apresentação dos conteúdos que devem ser estudados, sobretudo na área de Matemática, dar destaque a alguns temas que têm sido rotulados como “Tratamento da Informação”: porcentagens, médias, tabelas, gráficos de diferentes tipos etc. Apesar de reconhecer a importância de tal destaque, consideramos necessário evidenciar aqui o fato de que todos os conteúdos estudados na escola básica, em todas as disciplinas, podem ser classificados como “Tratamento da Informação”.

Um procedimento extremamente importante, em todas elas, é a seleção e o mapeamento das informações relevantes, tendo em vista articulá-las convenientemente, interconectando-as de modo a produzir visões organizadas da realidade. Construir mapas de relevância tem se tornado um recurso cada vez mais geral, em todas as áreas, para propiciar uma perspectiva ponderada das relações constitutivas dos diversos contextos, que possa conduzir ao nível da teoria, ou seja, da visão que leva à compreensão dos significados

dos temas estudados. Consideramos, portanto, que o Tratamento da Informação, tendo em vista a transformação da informação em conhecimento, é a meta comum de todas as disciplinas escolares e, em cada disciplina, de todos os conteúdos a serem ensinados.

Como já se registrou, um currículo tem a função de mapear os temas/conteúdos considerados relevantes, tendo em vista o tratamento da informação e a construção do conhecimento. As disciplinas têm um programa que estabelece os temas a serem estudados e que constituirão os meios para o desenvolvimento das competências pessoais.

Em cada conteúdo devem ser identificadas as ideias fundamentais a serem exploradas. Tais ideias constituem a razão do estudo das diversas disciplinas: é possível estudar muitos conteúdos sem uma atenção adequada às ideias fundamentais envolvidas, como também o é amplificar tais ideias, tendo por base a exploração de alguns poucos conteúdos.

A lista de conteúdos a serem estudados costuma ser extensa e, às vezes, é artificialmente ampliada por meio de uma fragmentação minuciosa em tópicos nem sempre suficientemente significativos. A lista de ideias fundamentais a serem exploradas, no entanto, não é tão extensa, uma vez que justamente o fato de serem fundamentais conduz à sua reiteração no estudo de grande diversidade de assuntos.

Consideremos, por exemplo, a ideia de **proporcionalidade**. Ela se encontra presente tanto no raciocínio analógico, em comparações tais como “O Sol está para o dia assim como a Lua está para a noite”, quanto no estudo das frações, nas razões e proporções, no estudo da semelhança de figuras, nas grandezas diretamente proporcionais, no estudo das funções de 1º grau, e assim por diante. Analogamente, a ideia de **equivalência**, ou de igualdade naquilo que vale, está presente nas classificações, nas sistematizações, na elaboração de sínteses, mas também quando se estudam as frações, as equações, as áreas ou os volumes de figuras planas ou espaciais, entre muitos outros temas.

A ideia de **ordem**, de organização sequencial, tem nos números naturais sua referência básica, mas pode ser generalizada quando pensamos em hierarquias segundo outros critérios, como a ordem alfabética. Também está associada, de maneira geral, a priorizações de diferentes tipos e à construção de algoritmos.

Outra ideia bastante valorizada ao longo de todo o currículo é a de **aproximação**, a de realização de cálculos aproximados. Longe de ser o lugar por excelência da exatidão, da precisão absoluta, a Matemática não sobrevive nos contextos práticos, nos cálculos do dia a dia sem uma compreensão mais nítida da importância das aproximações.

Os números irracionais, por exemplo, somente existem na realidade concreta, sobretudo nos computadores, por meio de suas aproximações racionais. Algo semelhante ocorre na relação entre os aspectos lineares (que envolvem a ideia de proporcionalidade direta entre duas grandezas) e os aspectos não lineares da realidade: os fenômenos não lineares costumeiramente são estudados de modo proveitoso por meio de suas aproximações lineares. Funções mais complexas do que as lineares, como as funções exponencial, logarítmica, senos, cossenos, tangentes etc., são aproximadas, ordinariamente, nas aplicações práticas da engenharia, por exemplo, por funções polinomiais, e mesmo por funções lineares, por meio do cálculo diferencial, e assim por diante.

É importante destacar, no entanto, que, ao realizar aproximações, não estamos nos resignando a resultados inexatos, por limitações em nossos conhecimentos: um cálculo aproximado pode ser – e em geral o é – tão bom, tão digno de crédito quanto um cálculo exato, desde que satisfaça a certas condições muito bem explicitadas nos procedimentos matemáticos. O critério decisivo é o seguinte: uma aproximação é ótima se, e somente se, temos permanentemente condições de melhorá-la, caso desejemos.

Proporcionalidade, equivalência, ordem, aproximação: eis aí alguns exemplos de ideias fundamentais a serem exploradas nos diversos conteúdos apresentados, tendo em vista o

desenvolvimento de competências como a capacidade de expressão, de compreensão, de argumentação etc.

Naturalmente, o reconhecimento e a caracterização das ideias fundamentais em cada disciplina é uma tarefa urgente e ingente, constituindo o verdadeiro antídoto para o excesso de fragmentação na apresentação dos conteúdos disciplinares. De fato, as ideias realmente fundamentais em cada tema apresentam duas características notáveis, que funcionam como critério para distingui-las de outras, menos relevantes.

Em primeiro lugar, as ideias se fazem notar diretamente nos mais diversos assuntos de uma disciplina, possibilitando, em decorrência de tal fato, uma articulação natural entre eles, numa espécie de “interdisciplinaridade interna”. A ideia de proporcionalidade, por exemplo, transita com desenvoltura entre a Aritmética, a Álgebra, a Geometria, a Trigonometria, as Funções etc.

Em segundo lugar, uma ideia realmente fundamental sempre transborda os limites da disciplina em que se origina, ou em relação à qual é referida. A ideia de energia, por exemplo, mesmo desempenhando papel fundamental na Física, transita com total pertinência pelos terrenos da Química, da Biologia, da Geografia etc. Em razão disso, favorece naturalmente uma aproximação no tratamento dos temas das diversas disciplinas.

Quanto à lista de conteúdos a serem estudados em cada uma das séries/anos, em sintonia com o fato de que nenhum tema das disciplinas da escola básica é um fim em si mesmo, procuramos recorrer aos assuntos usuais nos diversos programas e materiais didáticos existentes, não introduzindo nominalmente temas distanciados da prática dos professores, como seriam, por exemplo, noções de cálculo diferencial e integral ou de geometrias não euclidianas.

Entretanto, apostamos em uma forma de tratamento dos temas usuais que pode ser inovadora, o que abre as portas para a exploração, por parte do professor, de assuntos de seu interesse, como o estudo das taxas de variação em funções de 1º grau. O destaque dado às taxas de variação pode servir de base para uma apresentação das primeiras noções de cálculo, assim como uma reflexão sobre as diversas formas de conceber o espaço pode inspirar algumas noções de geometrias não euclidianas. Insistimos, no entanto, no fato de que a lista de conteúdos apresentados neste Currículo é muito próxima da que está presente na maior parte dos programas usuais.

Sobre a organização dos conteúdos básicos: Números, Geometria, Relações

Em decorrência dos pressupostos anteriormente citados, organizamos os conteúdos disciplinares de Matemática, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, em

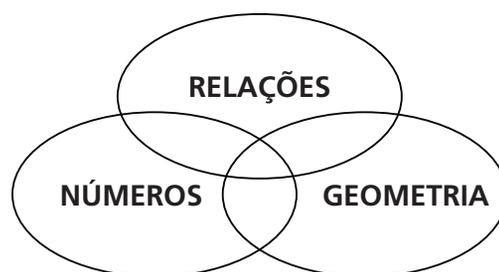
três grandes blocos temáticos: **NÚMEROS**, **GEOMETRIA** e **RELAÇÕES**.

Os **NÚMEROS** envolvem as noções de contagem, medida e representação simbólica, tanto de grandezas efetivamente existentes quanto de outras imaginadas a partir das primeiras, incluindo-se a representação algébrica das operações fundamentais sobre elas. Duas ideias fundamentais na constituição da noção de número são as de equivalência e de ordem.

A **GEOMETRIA** diz respeito diretamente à percepção de formas e de relações entre elementos de figuras planas e espaciais; à construção e à representação de formas geométricas, existentes ou imaginadas, e à elaboração de concepções de espaço que sirvam de suporte para a compreensão do mundo físico que nos cerca.

As **RELAÇÕES**, consideradas como um bloco temático, incluem a noção de medida, com a fecundidade e a riqueza da ideia de aproximação; as relações métricas em geral; e as relações de interdependência, como as de proporcionalidade ou as associadas à ideia de função.

Naturalmente, os conteúdos dos três blocos interpenetram-se permanentemente, sendo praticamente impossível abordar um deles sem a participação quase automática dos dois outros, e é importante mencionar a positividade de tal fato.



| | | |
|-----------|---|--|
| NÚMEROS | { | equivalência/ordem simbolização/operações |
| GEOMETRIA | { | percepção/concepção construção/representação |
| RELAÇÕES | { | medidas/aproximações proporcionalidade/ interdependência |

De fato, os **Números** são construídos a partir das relações de equivalência e de ordem; na **Geometria**, um lugar de especial destaque é ocupado pelas relações métricas; e praticamente todas as **Relações** que imaginarmos incluirão números ou formas geométricas.

A caracterização dos três grandes blocos de conteúdos, no entanto, não apresenta grandes dificuldades no que se refere ao acolhimento dos temas curriculares usualmente tratados na escola básica. E, justamente por causa da existência de tantas temáticas comuns a mais de uma delas, pode desempenhar papel importante na construção de

uma articulação entre os diversos conteúdos, favorecendo uma aproximação entre variados assuntos e sua apresentação de modo a favorecer uma espécie de “interdisciplinaridade interna” da própria Matemática.

Cada um dos três blocos de conteúdos está presente, então, direta ou indiretamente, na lista dos temas a serem ensinados em todas as séries/anos e, com pequenas e matizadas diferenças, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. E, em todos os assuntos estudados, a meta maior, como já foi dito, é a de propiciar uma representação dos dados disponíveis e um tratamento adequado das informações reunidas, considerando o mapeamento do que é relevante para a construção do conhecimento.

É importante mencionar ainda que, em tais procedimentos, a expectativa é a de que se possa abrir o maior espaço possível para uma incorporação crítica das tecnologias disponíveis, particularmente as tecnologias da informação e da comunicação.

Algumas palavras serão ditas, a seguir, sobre cada um dos blocos de conteúdos.

Sobre o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos básicos

No Ensino Fundamental, o trabalho com o bloco de conteúdos denominado **Números** tem por objetivo principal um enriquecimento do escopo da linguagem numérica,

inicialmente restrita a situações e problemas envolvendo a contagem e a medida. As sucessivas ampliações dos campos numéricos por meio de situações significativas que problematizem essa necessidade constituem o caminho natural para tal enriquecimento.

Tais situações podem estar apoiadas na história, como, por exemplo, a ampliação dos números naturais para os inteiros devido às necessidades prementes do desenvolvimento comercial e financeiro dos séculos XV e XVI ou, ainda, em situações concretas de medida, em que se pode articular desde a relação entre notação decimal e fracionária de um número até a ampliação para o campo real, com a necessidade de utilizar as raízes para representar, por exemplo, a diagonal de um quadrado de lado 1.

Também incluímos no tema **Números** o estudo de suas representações algébricas, bem como das operações correspondentes, ou seja, a iniciação à Álgebra que se dá no Ensino Fundamental – Ciclo II, incluindo o estudo das equações. Afinal, ao lado da contagem e da medida, a utilização de números como instrumento de representação simbólica, como ocorre nos documentos ou nos telefones, tem crescido significativamente em importância, aliando-se ao simbolismo algébrico na constituição de uma linguagem cada vez mais rica e abrangente.

Espera-se, ao final da escolaridade fundamental, que o aluno reconheça e saiba

operar no campo numérico real, o que constituirá a porta de entrada para aprofundamentos, sistematizações e o estabelecimento de novas relações no Ensino Médio, com o estudo dos polinômios e das equações algébricas.

O estudo de sucessões numéricas, números irracionais e aproximações racionais usadas em problemas práticos, bem como a extensão do campo numérico para o conjunto dos números complexos, constitui o mote central para o desenvolvimento do eixo **Números** no Ensino Médio.

Em **Geometria**, no Ensino Fundamental, a preocupação inicial é o reconhecimento, a representação e a classificação das formas planas e espaciais, preferencialmente trabalhadas em contextos concretos com os alunos de 5ª série/6º ano e 6ª série/7º ano. Certa ênfase na construção de raciocínios lógicos, de deduções simples de resultados a partir de outros anteriormente conhecidos poderá ser a tônica dos trabalhos na 7ª série/8º ano e na 8ª série/9º ano.

É importante que se atente para a necessidade de incorporar a Geometria ao trabalho em todas as séries/anos da grade escolar, cabendo ao professor a busca de um equilíbrio no tratamento dos conteúdos fundamentais nos diversos bimestres. Como já se mencionou, praticamente qualquer um dos conteúdos fundamentais – Números, Geometria, Relações – presta-se naturalmente a uma articulação com os outros.

Um ponto a ser destacado é a frequente interpretação de que a geometria plana é um assunto do Ensino Fundamental e as geometrias espacial e analítica são temas do Ensino Médio, muito comum em diversas propostas curriculares. Na apresentação que aqui se faz dos conteúdos, tal interpretação não está presente, buscando-se entrelaçar continuamente as geometrias plana e espacial, bem como a Álgebra e a Geometria, em uma permanente aproximação com a geometria analítica desde a apresentação do plano cartesiano, na primeira metade do Ensino Fundamental.

Consideramos que a Geometria deve ser tratada, ao longo de todos os anos, em abordagem espiralada, o que significa dizer que os grandes temas podem aparecer tanto nas séries/anos do Ensino Fundamental quanto nas do Ensino Médio, sendo a diferença a escala do tratamento dada ao tema.

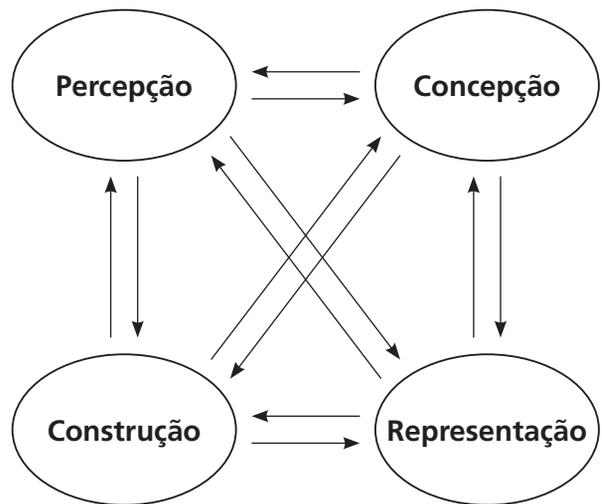
Por exemplo, o número irracional π , associado aos cálculos da circunferência e do círculo, pode e deve ser apresentado nos cursos de geometria elementar, assim como deve ser trabalhado no Ensino Médio, desta vez em contextos associados à Trigonometria, ao estudo dos corpos redondos e aos conjuntos numéricos.

Desse modo, um conteúdo como geometria analítica, geralmente associado ao Ensino Médio, pode e deve ter espaço para uma apresentação inicial no Ensino

Fundamental. As primeiras ideias associadas ao plano cartesiano podem – e devem – estar presentes já no Ensino Fundamental, na 5ª série/6º ano ou na 6ª série/7º ano, ainda que por meio da localização de pontos em mapas, ou pelo estudo de simetrias, ampliações e reduções de figuras no plano coordenado; na 7ª série/8º ano ou na 8ª série/9º ano, podem – e devem – estar associadas à construção, análise e interpretação de gráficos.

Um aspecto importante a ser destacado na apresentação da Geometria, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, é o fato de que o conhecimento geométrico apresenta quatro faces, que se relacionam permanentemente na caracterização do espaço: a **percepção**, a **concepção**, a **construção** e a **representação**. Não são fases, como as da Lua, que se sucedem linear e periodicamente, mas faces, como as de um tetraedro, que se tocam mutuamente, contribuindo para uma compreensão mais rica da natureza do espaço em que vivemos.

De fato, ainda que a iniciação em Geometria costume realizar-se por meio da percepção imediata das formas geométricas e de suas propriedades características, tendo por base atividades sensoriais como a observação e a manipulação de objetos, desde muito cedo tais atividades relacionam-se diretamente com a construção, a representação ou a concepção de objetos, existentes ou imaginados.



Continuamente, percebemos para construir ou quando construímos, para representar ou quando representamos; concebemos o que pretendemos construir, com a mediação das representações; ou construímos uma representação (como uma planta ou uma maquete) para facilitar a percepção. E mesmo as concepções mais inovadoras têm como referência percepções ou construções já realizadas, renovando seus pressupostos ou transcendendo seus limites.

Alimentando-se mutuamente, percepções, construções, representações e concepções são como átomos em uma estrutura molecular, que não pode ser subdividida sem que se destruam as propriedades fundamentais da substância correspondente. Isoladamente, qualquer uma das faces desse tetraedro tem um significado muito restrito; a sua força está no mútuo apoio que essas faces se propiciam. Em situações de ensino, é muito importante, portanto, a busca de

uma alimentação mútua entre tais aspectos do conhecimento geométrico por meio de atividades integradoras.

Quanto às **Relações**, o ponto de partida natural é o estudo das medidas: medir é comparar uma grandeza com um padrão e expressar o resultado da comparação por meio de um número.

O estudo das medidas e das relações entre elas, ou seja, das **relações métricas**, parece especialmente adequado para favorecer a aproximação entre as diversas disciplinas, ou seja, a interdisciplinaridade, e mesmo a consideração de questões mais amplas do que as de natureza disciplinar, que ingressam no terreno da transdisciplinaridade.

Uma vez que a ideia de número nasce tanto da contagem quanto da medida e que o estudo da Geometria certamente envolve relações métricas, as interconexões entre os três blocos temáticos – **Números, Geometria, Relações** – ocorrem quase naturalmente.

No Ensino Fundamental, os números racionais surgem de relações entre inteiros (razões entre inteiros) e a motivação básica para a compreensão dos irracionais encontra-se nas situações que envolvem grandezas incomensuráveis, como o par diagonal de um quadrado/lado do quadrado, que dá origem à raiz quadrada de 2. A ideia de proporcionalidade também serve de mote para a exploração das relações entre

grandezas direta e inversamente proporcionais, cujo prolongamento natural é o estudo das funções de 1ª grau.

No caso da Geometria, os cálculos de comprimentos, áreas e volumes constituem o lado mais visível das relações métricas, que se iniciam na contagem de quadrados ou de cubos unitários e culminam com a sua formalização em expressões literais que traduzem medidas e relações entre medidas.

No Ensino Médio, a ampliação de ideias associadas ao bloco temático **Relações** ocorre de forma muito significativa. Além da continuidade do estudo de medidas de figuras planas e espaciais, iniciado no Ensino Fundamental, deve ser incorporada nesse eixo a investigação das relações entre grandezas que dependem umas das outras, ou seja, as **relações de interdependência**, o que abre portas para o estudo mais sistematizado de um tipo particular de interdependência, que são as funções.

A ideia básica de proporcionalidade direta ou inversa, explorada inicialmente no Ensino Fundamental, agora deve ser estendida a outros tipos de relações de interdependência, como as que associam um número com seu cubo, uma potência com seu expoente etc. Em cada caso, a noção de taxa de variação, ou seja, a medida da rapidez com que uma das grandezas interdependentes varia em relação à outra, será destacada como um prelúdio ao estudo do cálculo. Na

verdade, todo o cálculo diferencial é tributário dessa ideia de taxa de variação.

Também se enquadra nas relações de interdependência todo o estudo da Trigonometria, desde as relações métricas no triângulo retângulo até a caracterização das funções trigonométricas, com sua notável potencialidade para representar fenômenos periódicos. As chamadas funções trigonométricas nada mais são do que relações de interdependência que generalizam a ideia de proporcionalidade, fundadora das noções de seno, cosseno e tangente, entre outras.

Há, ainda, no Ensino Médio, um rico leque de possibilidades para o cruzamento das Relações como um bloco de conteúdos com os demais, tanto os Números quanto a Geometria. Na geometria analítica, por exemplo, fundem-se as perspectivas das relações de interdependência, da linguagem algébrica e dos objetos geométricos, numa verdadeira comunhão de interesses entre as três vertentes de temas disciplinares.

Como se registrou anteriormente, todos os conteúdos estudados na escola básica têm o significado de um tratamento da informação, tendo em vista a construção do conhecimento. É importante reiterar que tal tratamento estende-se para além das fronteiras da organização e análise de dados, como geralmente é abordado no Ensino Fundamental, abrangendo praticamente todos os temas apresentados na escola.

Retomando uma vez mais a pressuposição de que os conteúdos disciplinares são meios para a formação dos alunos como cidadãos e como pessoas, o desenvolvimento de competências relacionadas ao eixo argumentação/decisão é o espaço privilegiado para o tratamento da informação, em busca de uma visão crítica do tema.

Numa perspectiva curricular que se estenda até o Ensino Médio, podem compor esse bloco de conteúdos o estudo das matrizes, amplamente usado na programação de computadores; o planejamento de uma pesquisa estatística que utilize técnicas de elaboração de questionários e amostragem; a investigação de temas de estatística descritiva e de inferência estatística; o estudo de estratégias de contagem e do cálculo de probabilidades etc.

Naturalmente, não se pode pretender que exista apenas uma forma adequada de tratamento dos diversos conteúdos disciplinares, o que constituiria uma mistura de ingenuidade e arrogância. A implementação de um currículo em uma rede tão abrangente e multifacetada como a do Estado de São Paulo deve, certamente, levar em consideração a grande diversidade de contextos existentes, bem como um número expressivo de experiências bem-sucedidas a serem partilhadas e consolidadas. Consideramos, no entanto, que algumas ideias gerais merecem ser destacadas, no que se refere à forma de apresentação dos conteúdos selecionados.

Em primeiro lugar, há o fato de que, em qualquer disciplina, conhecer é sempre conhecer o **significado**, ou seja, o grande valor a ser cultivado é a apresentação de conteúdos significativos para os alunos. O significado é mais importante do que a utilidade prática, que nem sempre pode ser associada ao que se ensina – afinal, para que serve um poema? Um poema não se usa, ele significa algo... Sempre que os alunos nos perguntam sobre a utilidade prática, o que eles efetivamente buscam é que apresentemos um significado para aquilo que pretendemos que aprendam. E, na construção dos significados, uma ideia norteadora é a de que as **narrativas** são muito importantes, são verdadeiramente decisivas na arquitetura de cada aula. É contando histórias que os significados são construídos. E ainda que tais narrativas sejam, muitas vezes, construções fictícias ou fantasiosas, como ocorre no caso do recurso a jogos, uma fonte primária para alimentar as histórias a serem contadas é a História em sentido estrito: História da Matemática, História da Ciência, História das Ideias, História...

Na verdade, não parece concebível ensinar qualquer disciplina sem despertar o interesse em sua história – e na História em sentido pleno. Ainda que possamos tentar ensinar os conceitos que nos interessam, tais como eles nos são apresentados atualmente, os significados são vivos, eles se transformam, eles têm uma história.

E é na história que buscamos não apenas uma compreensão mais nítida dos significados dos conceitos fundamentais, mas principalmente o significado das mudanças conceituais, ou seja, o significado das mudanças de significado.

Os logaritmos, por exemplo, que inicialmente eram instrumentos fundamentais para a simplificação de cálculos, hoje não se destinam precipuamente a isso, sendo imprescindíveis no estudo das grandezas que variam exponencialmente: decomposição radiativa, crescimento exponencial, potencial hidrogeniônico, escala Richter para terremotos, decibéis etc.

Quem ignorar hoje a riqueza de significados presente na ideia de logaritmo e se dirigir a uma sala de aula do Ensino Médio pretendendo ensiná-la tendo em vista a simplificação de cálculos não será compreendido pelos alunos, que poderão até mesmo considerar estranha a intenção do professor.

Nesse, como em todos os assuntos, o professor precisa ser um bom contador de histórias. Preparar uma aula será sempre arquitetar uma narrativa, tendo em vista a construção do significado das noções apresentadas.

Para contar uma boa história, é necessário, no entanto, ganhar a atenção dos alunos, é preciso criar **centros de interesse**. É fundamental cultivar o bem mais valioso de que

dispõe um professor na sala de aula: o interesse dos alunos.

De fato, diante de um aluno que desconhece conteúdos específicos, por mais simples que sejam tais conteúdos, o professor não enfrenta problemas sérios: quanto mais simples for o conteúdo desconhecido, mais improdutivo será reclamar da sua ausência, mais eficaz será ensinar imediatamente tal conteúdo. Desde que, naturalmente, o aluno em questão queira sabê-lo. Estamos diante de um problema sério, não diante de um aluno que não sabe algo, mas, sim, diante de um aluno que não quer sabê-lo, não tem interesse por tal conteúdo. E, certamente, depende da ação do professor – ainda que não dependa apenas dela – a criação de centros de interesse nos alunos.

É fácil constatar, por exemplo, que os alunos interessam-se – ou não – por uma foto que lhes apresentamos: os elementos visuais principais, as relações entre eles, o enraizamento da imagem na experiência pessoal de cada um são fatores que contribuem para despertar a atenção. Uma foto, no entanto, é constituída por milhares e milhares de pontos, convenientemente agrupados para compô-la.

A maior parte dos alunos não se interessa, inicialmente, por pormenores pontuais, ou referentes a alguma característica técnica especial utilizada na composição da foto. Tal fato sugere que é mais eficaz para

o professor, na busca de despertar o interesse dos alunos, partir de imagens “fotográficas”, representadas e imediatamente percebidas pelos alunos, mesmo sem prestar muita atenção aos pormenores, e seguir daí para os pontos específicos que precisem ser destacados, em vez de partir dos pontos específicos para, com eles, paulatinamente, construir uma imagem, que somente então seria percebida e explicada.

A inversão do caminho natural que vai da foto para os pontos, configurada pela expectativa de um percurso que começa nos pontos e vai até a imagem fotográfica, é, em geral, pouco interessante, salvo quando lidamos com especialistas, ou com alunos previamente interessados no tema, o que não constitui a regra geral.

Na exploração de cada centro de interesse, uma estratégia muito fecunda é a via da **problematização**, da formulação e do equacionamento de problemas, da tradução de perguntas formuladas em diferentes contextos em equações a serem resolvidas. Muito além dos problemas estereotipados em que a solução consiste em construir procedimentos para usar os dados e com eles chegar aos pedidos, os problemas constituem, em cada situação concreta, um poderoso exercício da capacidade de inquirir, de perguntar.

Problematizar é explicitar perguntas bem formuladas a respeito de determinado tema.

E, uma vez formuladas as perguntas, para respondê-las, é necessário discernir o que é relevante e o que não é relevante no caminho para a resposta.

A competência na distinção entre a informação essencial e a supérflua para a obtenção da resposta é absolutamente decisiva e deve ser permanentemente desenvolvida.

Convém registrar que, na escola, os alunos costumam ser mais induzidos a dar respostas do que a formular perguntas. Todas as caricaturas da escola – algumas bem grotescas – resumem a atividade do professor à mera formulação de questões a serem respondidas pelos alunos.

O desenvolvimento da inteligência, no entanto, está diretamente relacionado com a capacidade de fazer as perguntas pertinentes ao tema, as perguntas que realmente nos interessam, do que a fornecer as respostas certas a perguntas oriundas de interesses que não são nossos, ou que não fomos levados a fazer nossos.

Um caso especialmente importante para a criação e a exploração de centros de interesse é o dos problemas que envolvem situações de **otimização** de recursos em diferentes contextos, ou seja, problemas de máximos ou de mínimos.

Procurar, em cada problema, não apenas uma solução, mas sim a melhor solução,

para minimizar os custos ou maximizar os retornos, por exemplo, pode constituir um atrativo a mais na busca de contextualização dos conteúdos estudados.

Outro aspecto a ser considerado na busca da criação de centros de interesse é o fato de que as fontes principais de interesse não costumam ser os próprios conteúdos disciplinares, mas se encontram, primordialmente, nas **relações interdisciplinares**, ou mesmo nas **temáticas transdisciplinares**.

Por exemplo, a água é fundamental para todos os seres vivos e é estudada em diferentes disciplinas, mas é um tema que certamente ultrapassa os limites disciplinares. Um aluno que assiste a uma palestra sobre a importância da água na natureza, na manutenção da vida, pode sentir-se especialmente motivado para estudar a água, disciplinadamente, na perspectiva da Química (H_2O , pH...), da Física (densidade, calor específico...), da Geografia (bacias hidrográficas, usinas hidrelétricas...), da Literatura (a presença e o papel dos rios nas obras literárias...) etc.

Analogamente, um livro que se lê, um filme ou uma peça de teatro a que se assiste costumam deflagrar uma busca por mais informações sobre alguns aspectos da temática apresentada, seja no âmbito da economia, ou no da preservação ambiental, ou mesmo no de natureza ética, entre outros.

As matérias anunciadas por um jornal ou por uma revista podem despertar mais facilmente o interesse dos alunos do que os conteúdos estritamente disciplinares. Uma boa estratégia, então, para a condução dos trabalhos em sala de aula, parece ser partir dos centros de interesse interdisciplinares, ou transdisciplinares, e examiná-los na perspectiva das diversas disciplinas.

No presente Currículo, as diversas disciplinas complementam-se continuamente na construção do significado dos temas mais relevantes para a formação das pessoas. E, no interior de cada uma delas, os diversos assuntos, as diversas partes intradisciplinares também se complementam, também se auxiliam mutuamente.

Assim, tanto nas relações interdisciplinares quanto no planejamento das atividades no interior de uma disciplina, não parece razoável a expectativa da mera supressão de certos temas ou de assuntos.

Reiteremos que cada disciplina nos ajuda a ver o mundo, a ler o mundo de determinado ponto de vista. Como os diversos instrumentos em uma orquestra, cada uma delas nos oferece um som especial na composição da melodia do conhecimento. E em cada uma delas, como em cada um dos instrumentos, as diversas partes são arquitetadas tendo em vista a produção do som mais característico, pronto a se integrar com os outros sons, com muita harmonia.

Uma questão muito frequente, no entanto, é a do tempo disponível: a valorização da interdisciplinaridade, tanto a “externa”, ou seja, o enriquecimento das relações entre as diversas disciplinas, quanto a “interna”, ou seja, o tratamento articulado dos diversos temas no interior de cada disciplina, não exigiria do professor um tempo muito maior do que o usual na preparação e na realização de suas aulas? Seria possível, com os alunos e as circunstâncias reais de cada escola, encontrar tempo e espaço no currículo para enfrentar tais preocupações? Alguns elementos para uma resposta a tais questões serão alinhavados a seguir.

Ensinar é fazer escolhas: mapas e escalas

Como se registrou inicialmente, um currículo é como um mapa que representa o inesgotável território do conhecimento, recorrendo-o por meio de disciplinas. Cada disciplina, por sua vez, é como um mapa de uma região, sendo elaborado a partir de determinada perspectiva, em decorrência do projeto educacional que se busca realizar. Um mapa não pode ter tudo o que existe no território mapeado: para construí-lo, é fundamental tomar decisões, estabelecendo o que é e o que não é relevante, levando em conta os objetivos perseguidos, mas, acima de tudo, priorizando o que se julga mais valioso, o que é mais relevante: todo mapa é um mapa de relevâncias. Insistimos em que nada pode ser classificado como relevante ou irrelevante, senão em função do projeto que se persegue,

que deve ser assumido explicitamente, sem tergiversações.

O tempo dedicado a cada um dos temas a serem ensinados é uma variável a ser continuamente administrada pelo professor. Ele nunca é demais, ou de menos, em termos absolutos: tudo depende das circunstâncias dos alunos, da escola, do professor. É sempre possível ensinar com seriedade e de modo significativo determinado assunto, quer disponhamos de uma aula, de cinco aulas, de vinte aulas, de quarenta aulas etc. As razões para ensinar um assunto vêm, antes, associadas ao projeto educacional a que servem. Se existe uma boa razão para se fazer algo, sempre é possível arquitetar uma maneira de fazê-lo: quem tem um “porquê” arruma um “como”. O significado de um tema é como uma paisagem a ser apresentada aos alunos e, para cada paisagem, é possível escolher uma escala adequada de visualização. Ilustremos tal fato com um exemplo concreto.

Se um aluno do Ensino Médio pergunta ao professor “O que é cálculo diferencial e integral?”, motivado pela notícia de maus resultados nessa disciplina obtidos por colegas que entraram na universidade, é fundamental que o professor vislumbre a possibilidade de exploração de tal interesse, em benefício do crescimento intelectual do aluno. Não parecem satisfatórias respostas do tipo “Trata-se de um tema complexo, seria necessário muitas aulas para explicar”. É possível esco-

lher uma escala adequada para falar sobre tal tema, mesmo que se disponha de apenas alguns minutos. Pode-se explicar ao aluno sobre crescimento e decrescimento de funções, representadas por gráficos extraídos de revistas ou jornais. E pode-se anunciar que a porta de entrada no terreno do cálculo diferencial é o interesse em analisar não apenas o crescimento ou decrescimento, mas, sim, a rapidez com que uma grandeza cresce ou decresce em relação a outra: tal rapidez é a taxa de variação da grandeza, que mais tarde será chamada de derivada.

No caso do cálculo integral, pode-se dizer que ele nasce da intenção de aproximar uma grandeza variável por uma série de valores constantes, ou de tratar uma variável como se fosse uma constante em pequenos intervalos. Por exemplo, para calcular a temperatura média de uma sala, entre 10 horas e 12 horas, pode-se dividir o período de 2 horas em 12 intervalos de 10 minutos, medir um valor para a temperatura em cada um dos intervalos, supor que tais valores permaneçam constantes e calcular a média dos 12 valores obtidos. Um resultado mais preciso pode ser calculado se, em vez de 12 intervalos de 10 minutos, considerarmos 120 intervalos de 1 minuto e procedermos da mesma forma.

Certamente, algumas das ideias mais fundamentais do cálculo encontram-se presentes em tais explicações e poderão despertar ainda mais interesse do aluno. Naturalmente, se ele se dispuser a comparecer semanalmente para

uma conversa regular de 1 hora, a escala a ser escolhida para tratamento do tema deverá ser outra.

A escolha de diferentes escalas de aprofundamento para vários assuntos é natural e esperada, constituindo a competência máxima do professor, do ponto de vista da didática. Um bom professor não se excede em pormenores que não podem ser compreendidos pelos alunos, nem subestima a sua capacidade de compreensão.

Reiteramos que, na presente proposta, cabe exclusivamente ao professor pensar o planejamento sobre “o quê”, “como” e “com que grau de profundidade” abordará os conteúdos sugeridos na grade curricular bimestral, destacando que a ideia de escala, anteriormente referida, é absolutamente decisiva para a compreensão do que se propõe no presente documento.

Um mesmo tema matemático sempre pode ser trabalhado em diferentes escalas, sendo possível seu tratamento de acordo com a importância que lhe é conferida no planejamento em uma aula, em uma semana de aulas, em um mês de aulas ou até no bimestre inteiro.

A escolha da escala de tratamento do tema estará diretamente relacionada com os objetivos didático-pedagógicos do professor e, feita essa opção, sempre será possível

amplificar ou reduzir a atenção dada a determinado conteúdo no bimestre.

Um conteúdo de relevância, e que esteja plenamente justificado na perspectiva curricular de desenvolvimento de competências, poderá se estender além do bimestre sugerido na grade, assim como o contrário também poderá ocorrer, com a redução do tempo dedicado a um conteúdo menos significativo para os projetos elencados pelo professor para a disciplina.

A fecundidade no tratamento de cada tema é, portanto, determinada pela escolha da escala adequada para abordá-lo. A escolha da escala correta certamente está relacionada à maturidade e à competência didática do professor para identificar as possibilidades cognitivas do grupo, bem como o grau de interesse que o tema desperta nos alunos.

Somente o professor, em sua escola, respeitando suas circunstâncias e seus projetos, pode ter o discernimento para privilegiar mais um tema do que outro, determinando seus centros de interesse e detendo-se mais em alguns deles, sem eliminar os demais. Tal opção sempre esteve presente como possibilidade na ação do professor; os currículos nunca poderão ir além de uma orientação geral, fundamental no que se refere aos princípios e aos valores envolvidos, mas sempre dependentes da mediação do professor, em suas circunstâncias específicas.

Contudo, é importante observar que até mesmo alguns temas que, à primeira vista, julgamos desprovidos de um interesse maior podem constituir importante pretexto para articular uma fecunda discussão, desde que haja um projeto que mobilize os interesses do grupo.

A ideia geral norteadora é a de que os conteúdos são meios para a criação e a exploração de centros de interesse: são como faíscas, lançadas em busca de material inflamável, e não caixas de matérias a serem colocadas nos ombros dos alunos. Um exemplo que ilustra bem essa situação é o estudo da proporcionalidade. Em uma 6ª série/7ª ano, o tema pode aparecer sem uma preocupação formal com o uso de representação simbólica, em problemas de ampliação e redução, em problemas de escalas de mapas ou no estudo de frações equivalentes. Havendo um projeto que desperte interesses sobre o estudo mais pormenorizado da proporcionalidade, como a construção de uma maquete do prédio da escola, certamente o professor poderá explorar o tema com uma lente focada até mesmo na representação simbólica.

Também no Ensino Médio o tema proporcionalidade pode ser retomado, tendo em vista uma ampliação de horizontes ou uma ressignificação de ideias: o estudo das funções como relações de interdependência tem na ideia de proporcionalidade seu ponto de partida. E das funções lineares, podemos passar às funções quadráticas, que traduzem

outro tipo de proporcionalidade (y é proporcional ao quadrado de x), e às funções exponenciais (a variação de y é diretamente proporcional ao valor de x em cada ponto). A escolha da escala adequada para o tratamento do tema inclui o grau de formalização da linguagem, que está associado ao nível de complexidade do mapa de significados que se deseja construir.

Sobre os subsídios para implantação do Currículo proposto

Como já foi dito, os conteúdos curriculares apresentados no presente Currículo não se distanciam substancialmente dos programas usualmente oferecidos nos livros didáticos e nos diversos sistemas de ensino. Coerentemente com o princípio reiterado em vários pontos deste documento, consideramos que os conteúdos são meios para o desenvolvimento das competências, a partir das ideias fundamentais presentes em seus diversos temas. Assim, optou-se por uma lista de conteúdos o mais próxima possível daquela que é conhecida pelos professores, apostando-se decisivamente no fato de que é a forma de abordagem de cada um dos assuntos que propicia uma diferença expressiva no proveito a ser tirado de cada assunto em sala de aula.

Nos materiais de apoio oferecidos aos professores (**Cadernos do Professor**), busca-se apresentar cada tema de uma maneira especialmente significativa do ponto de vista de seu valor formativo e construir uma

articulação entre os diversos temas, de modo que se auxiliem mutuamente, ao mesmo tempo em que propiciem interfaces amigáveis com as outras disciplinas.

A contínua busca de integração entre a língua corrente e a linguagem matemática, a permanente atenção às ideias fundamentais de cada tema, o recurso à perspectiva histórica e às narrativas como instrumentos para a construção de significados, o tratamento estatístico dado às informações, a relevância atribuída a problemas de otimização (máximos e mínimos), entre outros, foram os recursos utilizados para uma abordagem viva dos diversos conteúdos.

Na apresentação dos conteúdos de Matemática, optou-se pela sua organização sistemática por bimestre, em cada um deles havendo um ou dois temas dominantes, que servem de mote para o desenvolvimento dos demais. Além do papel articulador, os temas escolhidos também têm sua relevância para ilustrar possibilidades metodológicas alternativas ao tratamento tradicional dos conteúdos, apresentar uma abordagem criativa e, sempre que possível, favorecer o uso da tecnologia, da modelagem matemática, de materiais concretos no tratamento do conteúdo do bimestre.

Em cada caso, as ideias fundamentais da Matemática é que devem estar em foco: é possível estudar muitos conteúdos sem estar atento a tais ideias; por outro lado, mesmo dispondo de um elenco mais restrito de

conteúdos, as ideias fundamentais podem ser exploradas de modo fecundo.

De modo geral, consideramos que, em todos os níveis, a escola deveria caracterizar-se mais como uma oficina de produção e articulação de ideias do que como uma distribuidora de conteúdos. Naturalmente, ao longo de todas as ações docentes, os conteúdos básicos entrelaçam-se continuamente. Muitas vezes, na Geometria, diversas grandezas estarão envolvidas; os números, por outro lado, sempre estarão presentes, explícita ou tacitamente.

A explicitação, em cada um dos bimestres, dos conteúdos e das ideias fundamentais, tem apenas o objetivo de destacar o foco principal das atenções, deixando-se subentendido que praticamente todos os outros conteúdos e ideias são coadjuvantes em todos os momentos.

A preocupação principal na proposta de mapeamento dos conteúdos por bimestre foi compor, com os quatro bimestres de cada série/ano, um cenário, um mapa de relevância dos conteúdos do ano letivo a serem explorados pelo professor na escala que considerar adequada às suas circunstâncias.

Considera-se fundamental que a opção do professor seja apresentar o que for possível dos conteúdos de cada um dos bimestres, mas que todos eles sejam tratados, mesmo que de uma maneira incipiente.

O pressuposto subjacente é que os diversos assuntos apoiam-se mutuamente, e que é preferível tratar um pouco de cada um deles a passar o ano inteiro explorando um único assunto com o argumento duvidoso de que somente assim daria tempo para tratá-lo “seriamente”. Reiteramos aqui que qualquer tema pode ser tratado seriamente em poucas aulas ou em muitas aulas, dependendo apenas de uma escolha competente da escala para explorá-lo.

No Caderno do Professor, em cada bimestre, o tema principal foi dividido em oito unidades, correspondentes, mais ou menos, às oito semanas dos dois meses. Trata-se apenas de uma sugestão, de uma orientação inicial, e o professor certamente poderá redimensionar a dedicação aos subtemas, em razão de seus interesses específicos, ou mesmo deixar de tratar alguns dos subtemas, garantindo apenas uma visão geral da problemática do bimestre. Para a exploração das oito unidades, foram escolhidas, em cada bimestre, quatro **Situações de Aprendizagem**, que constituem quatro centros de interesse a serem desenvolvidos com os alunos. Para cada Situação de Aprendizagem, é sugerida uma duração em semanas, mas apenas o professor, com seus interesses e suas circunstâncias específicas, poderá dimensionar o tempo dedicado a cada uma das situações. Algumas das Situações de Aprendizagem constituem formas não usuais de tratamento de temas usuais,

em sintonia com a intenção já registrada neste Currículo de manter no programa os conteúdos mais conhecidos, mas apostar em formas de abordagem que propiciem visões inovadoras, que busquem uma ultrapassagem das realidades existentes.

Na organização dos trabalhos em classe, é importante destacar o papel decisivo representado pelas **aulas expositivas**. O professor não pode limitar-se a tal forma de apresentação dos assuntos, mas também não pode abdicar dela. Muitos outros recursos podem e devem ser utilizados, incluindo-se os advindos das tecnologias informáticas. Mas é nas aulas que o professor, como um cartógrafo, mapeia os conteúdos relevantes para os alunos, em sintonia com seus centros de interesse. A criação de tais centros de interesse constitui uma tarefa ingente, sem a qual nada se realiza, nenhum conhecimento se constrói na escola. É importante que se destaque, no entanto, que os centros de interesse são criados, na maior parte das vezes, fora da sala de aula. Os alunos devem ser estimulados a ler, ler muito, ler sempre, todos os tipos de livros, literatura em sentido pleno, muito além dos livros didáticos; ler jornais, revistas, interessar-se por documentos e relatórios sobre questões do interesse de todo o cidadão. A leitura é fundamental para a construção de uma visão crítica da realidade, o que deve constituir uma preocupação constante do professor.

Em todas as tarefas específicas relacionadas com o conteúdo matemático – **Números, Geometria, Relações**, ou mais especificamente **Álgebra, Funções, Equações, Números Complexos, Geometria, Trigonometria, Combinatória, Matrizes** etc. –, as competências gerais, norteadoras do Currículo em todas as áreas, devem estar no foco das atenções. Nunca é demais lembrar que é por meio das ideias fundamentais presentes em tais conteúdos – **equivalência, ordem, proporcionalidade, medida, aproximação, problematização, otimização**, entre outras – que se busca construir uma ponte que conduza dos conteúdos às competências pessoais:

- **capacidade de expressão**, que pode ser avaliada por meio da produção de registros, de relatórios, de trabalhos orais e/ou escritos etc.;
- **capacidade de compreensão**, de elaboração de resumos, de sínteses, de mapas, da explicação de algoritmos etc.;
- **capacidade de argumentação**, de construção de análises, justificativas de procedimentos, demonstrações etc.;
- **capacidade propositiva**, de ir além dos diagnósticos e intervir na realidade de modo responsável e solidário;
- **capacidade de contextualizar**, de estabelecer relações entre os conceitos e teorias estudados e as situações que lhes dão vida e consistência;
- **capacidade de abstrair**, de imaginar situações fictícias, de projetar situações ainda não existentes.

Na avaliação das atividades realizadas, consideramos que apenas o professor, na concretude das relações com seus alunos, pode construir instrumentos adequados. Ponderamos, no entanto, que devem ser garantidos a todos os alunos o acesso e a compreensão das ideias fundamentais dos temas apresentados, respeitando-se a escala e a priorização determinadas pelo professor.

Sugerimos apenas que os instrumentos de avaliação componham um espectro amplo, incluindo não somente provas, mas também trabalhos; não apenas provas sem consulta, mas também provas com consulta; não somente tarefas para serem realizadas em prazos definidos, mas também outras com a duração considerada necessária pelos alunos; não apenas trabalhos individuais, mas também trabalhos em grupo, que valorizem a colaboração entre os alunos; não apenas tarefas por escrito, mas também relatos orais; não somente trabalhos que se esgotem nos limites de uma aula, mas também projetos que extrapolem as dimensões do espaço e do tempo de uma aula etc.

Sobre a organização das grades curriculares (série/ano por bimestre): conteúdos associados a habilidades

Tendo em mente todas as ponderações anteriores, apresentamos um quadro de conteúdos (série/ano por bimestre) para as quatro séries/anos finais do Ensino Fundamental e para as três séries do Ensino Médio. Reiteramos que a lista dos conteúdos curriculares de Matemática apresentada não se distancia substancialmente dos programas usualmente oferecidos em outros currículos, nos livros didáticos ou nos diversos sistemas de ensino.

Naturalmente, não se pode pretender que tal lista de conteúdos seja rígida e inflexível: o que se pretende é que ela propicie uma articulação consistente, entre as inúmeras formas possíveis, dos diversos temas, tendo em vista os objetivos maiores que fundamentam o presente Currículo: a busca de uma formação voltada para as competências pessoais, uma abordagem dos conteúdos que valorize a cultura e o mundo do trabalho, uma caracterização da escola como uma organização viva, que busca o ensino, mas que também aprende com as circunstâncias.

Ao fixar os conteúdos, mais do que nunca é preciso ter em mente que a expectativa de todo ensino é que a aprendizagem efetivamente ocorra. Uma vez que as disciplinas não são um fim em si mesmo, o que se espera dos

conteúdos disciplinares é que eles realmente possam ser mobilizados tendo em vista o desenvolvimento de competências pessoais, tais como a capacidade de expressão, de compreensão, de argumentação etc.

Como já se registrou, é por meio da exploração das ideias fundamentais de cada disciplina que se busca estabelecer as pontes que conduzem dos conteúdos às competências. No caso específico da Matemática, proporcionalidade, equivalência, ordem, aproximação, problematização, otimização, entre outras, são exemplos de tais ideias fundamentais, a serem exploradas nos diversos conteúdos estudados.

Para viabilizar uma explicitação um pouco maior das relações existentes entre a lista de conteúdos apresentados para cada bimestre e as ideias fundamentais presentes neles, são apresentadas, a seguir, as habilidades a serem demonstradas pelos alunos em cada tema. Tais habilidades traduzem, de modo operacional, as ações que os alunos devem ser capazes de realizar, ao final de cada bimestre, após serem apresentados aos conteúdos curriculares listados.

Naturalmente, é preciso estar atento ao fato de que tais habilidades também não são um fim em si mesmo; elas constituem apenas indicadores de que a exploração das ideias fundamentais, no caminho que leva das disciplinas às competências, estaria sendo realizada de modo fecundo.

Referências bibliográficas

CARAÇA, Bento de Jesus. *Conceitos fundamentais da Matemática*. Lisboa: Gradiva, 1998.

CHARTIER, Émile. *Reflexões sobre a educação*. São Paulo: Saraiva, 1978.

COSTA, Manoel Amoroso. *As ideias fundamentais da Matemática e outros ensaios*. São Paulo: Edusp/Grijalbo, 1971.

COURANT, Richard; ROBBINS, Herbert. *O que é a Matemática? Uma abordagem elementar de métodos e conceitos*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2000.

FUCHS, Dmitry; TABACHNIKOV, Serge. *Mathematical omnibus*. Thirty lectures on classic Mathematics. USA: The American Mathematical Society, 2007.

MENNINGER, Karl. *Number words and number symbols*. A cultural history of numbers. New York: Dover, 1992.

MOLES, Abraham. *A criação científica*. São Paulo: Perspectiva, 1981.

WHITEHEAD, Alfred North. *Os fins da educação*. São Paulo: Nacional/Edusp, 1969.

Quadro de conteúdos e habilidades de Matemática

| 5ª série/6º ano do Ensino Fundamental | | |
|---------------------------------------|---|--|
| | Conteúdos | Habilidades |
| 1º Bimestre | <p>Números</p> <p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> Múltiplos e divisores Números primos Operações básicas (+, -, ·, ÷) Introdução às potências <p>Frações</p> <ul style="list-style-type: none"> Representação Comparação e ordenação Operações | <ul style="list-style-type: none"> Compreender as principais características do sistema decimal: significado da base e do valor posicional Conhecer as características e propriedades dos números naturais: significado dos números primos, de múltiplos e de divisores Saber realizar operações com números naturais de modo significativo (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação) Compreender o significado das frações na representação de medidas não inteiras e da equivalência de frações Saber realizar as operações de adição e subtração de frações de modo significativo |
| 2º Bimestre | <p>Números/Relações</p> <p>Números decimais</p> <ul style="list-style-type: none"> Representação Transformação em fração decimal Operações <p>Sistemas de medida</p> <ul style="list-style-type: none"> Medidas de comprimento, massa e capacidade Sistema métrico decimal: múltiplos e submúltiplos da unidade | <ul style="list-style-type: none"> Compreender o uso da notação decimal para representar quantidades não inteiras, bem como a ideia de valor posicional Saber realizar e compreender o significado das operações de adição e subtração de números decimais Saber transformar frações em números decimais e vice-versa Saber realizar medidas usando padrões e unidades não convencionais; conhecer diversos sistemas de medidas Conhecer as principais características do sistema métrico decimal: unidades de medida (comprimento, massa, capacidade) e transformações de unidades |

| 5ª série/6º ano do Ensino Fundamental | | |
|---------------------------------------|--|--|
| | Conteúdos | Habilidades |
| 3º Bimestre | <p>Geometria/Relações</p> <p>Formas geométricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formas planas • Formas espaciais <p>Perímetro e área</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidades de medida • Perímetro de uma figura plana • Cálculo de área por composição e decomposição • Problemas envolvendo área e perímetro de figuras planas | <ul style="list-style-type: none"> • Saber identificar e classificar formas planas e espaciais em contextos concretos e por meio de suas representações em desenhos e em malhas • Saber planificar figuras espaciais e identificar figuras espaciais a partir de suas planificações • Compreender a noção de área e perímetro de uma figura, sabendo calculá-los por meio de recursos de contagem e de decomposição de figuras • Compreender a ideia de simetria, sabendo reconhecê-la em construções geométricas e artísticas, bem como utilizá-la em construções geométricas elementares |
| 4º Bimestre | <p>Números/Relações</p> <p>Estatística</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura e construção de gráficos e tabelas • Média aritmética • Problemas de contagem | <ul style="list-style-type: none"> • Compreender informações transmitidas em tabelas e gráficos • Saber construir gráficos elementares (barras, linhas, pontos) utilizando escala adequada • Saber calcular, interpretar e utilizar informações relacionadas às medidas de tendência central (média, mediana, moda) • Saber utilizar diagramas de árvore para resolver problemas simples de contagem • Compreender a ideia do princípio multiplicativo de contagem |

| 6ª série/7º ano do Ensino Fundamental | | |
|---------------------------------------|---|--|
| | Conteúdos | Habilidades |
| 1º Bimestre | <p>Números</p> <p>Sistemas de numeração</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistemas de numeração na Antiguidade O sistema posicional decimal <p>Números negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> Representação Operações <p>Números racionais</p> <ul style="list-style-type: none"> Representação fracionária e decimal Operações com decimais e frações (complementos) | <ul style="list-style-type: none"> Compreender o funcionamento de sistemas decimais e não decimais de numeração e realizar cálculos simples com potências Compreender a relação entre uma fração e a representação decimal de um número, sabendo realizar de modo significativo as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com decimais Saber realizar operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de frações, compreendendo o significado das operações realizadas Compreender o significado dos números negativos em situações concretas, bem como das operações com negativos Saber realizar de modo significativo as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números negativos |
| 2º Bimestre | <p>Geometria</p> <p>Geometria</p> <ul style="list-style-type: none"> Ângulos Polígonos Circunferência Simetrias Construções geométricas Poliedros | <ul style="list-style-type: none"> Compreender a ideia de medida de um ângulo (em grau), sabendo operar com medidas de ângulos e usar instrumentos geométricos para construir e medir ângulos Compreender e identificar simetria axial e de rotação nas figuras geométricas e nos objetos do dia a dia Saber calcular a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo e estender tal cálculo para polígonos de n lados Saber aplicar os conhecimentos sobre a soma das medidas dos ângulos de um triângulo e de um polígono em situações práticas Saber identificar elementos de poliedros e classificar os poliedros segundo diversos pontos de vista Saber planificar e representar (em vistas) figuras espaciais |

| 6ª série/7º ano do Ensino Fundamental | | |
|---------------------------------------|---|---|
| | Conteúdos | Habilidades |
| 3º Bimestre | <p>Relações</p> <p>Proporcionalidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variação de grandezas direta ou inversamente proporcionais • Conceito de razão • Porcentagem • Razões constantes na Geometria: π • Construção de gráficos de setores • Problemas envolvendo probabilidade | <ul style="list-style-type: none"> • Saber reconhecer situações que envolvem proporcionalidade em diferentes contextos, compreendendo a ideia de grandezas direta e inversamente proporcionais • Saber resolver problemas variados, envolvendo grandezas direta e inversamente proporcionais • Reconhecer e saber utilizar o conceito de razão em diversos contextos (proporcionalidade, escala, velocidade, porcentagem etc.), bem como na construção de gráficos de setores • Conhecer o significado do número π como uma razão constante da Geometria, sabendo utilizá-lo para realizar cálculos simples envolvendo o comprimento da circunferência ou de suas partes • Saber resolver problemas simples envolvendo a ideia de probabilidade (porcentagem que representa possibilidades de ocorrência) |
| 4º Bimestre | <p>Números</p> <p>Álgebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de letras para representar um valor desconhecido • Conceito de equação • Resolução de equações • Equações e problemas | <ul style="list-style-type: none"> • Compreender o uso de letras para representar valores desconhecidos, em particular, no uso de fórmulas • Saber fazer a transposição entre a linguagem corrente e a linguagem algébrica • Compreender o conceito de equação a partir da ideia de equivalência, sabendo caracterizar cada equação como uma pergunta • Saber traduzir problemas expressos na linguagem corrente em equações • Conhecer alguns procedimentos para a resolução de uma equação: equivalência e operação inversa |

| 7 ^a série/8 ^o ano do Ensino Fundamental | | |
|---|---|---|
| | Conteúdos | Habilidades |
| 1 ^o Bimestre | <p>Números</p> <p>Números racionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transformação de decimais finitos em fração • Dízimas periódicas e fração geratriz <p>Potenciação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades para expoentes inteiros • Problemas de contagem | <ul style="list-style-type: none"> • Compreender a ideia de número racional em sua relação com as frações e as razões • Conhecer as condições que fazem com que uma razão entre inteiros possa se expressar por meio de dízimas periódicas; saber calcular a geratriz de uma dízima • Compreender a utilidade do uso da linguagem das potências para representar números muito grandes e muito pequenos • Conhecer as propriedades das potências e saber realizar de modo significativo as operações com potências (expoentes inteiros) |
| 2 ^o Bimestre | <p>Números/Relações</p> <p>Expressões algébricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equivalências e transformações • Produtos notáveis • Fatoração algébrica | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar operações simples com monômios e polinômios • Relacionar as linguagens algébrica e geométrica, sabendo traduzir uma delas na outra, particularmente no caso dos produtos notáveis • Saber atribuir significado à fatoração algébrica e como utilizá-la na resolução de equações e em outros contextos • Compreender o significado de expressões envolvendo números naturais por meio de sua representação simbólica e de seu significado geométrico ($2n$ é um número par, $2n + 1$ é um número ímpar, a soma dos n primeiros números naturais é $\frac{n(n + 1)}{2}$ etc.) |

| 7ª série/8º ano do Ensino Fundamental | | |
|---------------------------------------|--|---|
| | Conteúdos | Habilidades |
| 3º Bimestre | <p>Números/Relações</p> <p>Equações</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolução de equações de 1º grau Sistemas de equações e resolução de problemas Inequações de 1º grau <p>Gráficos</p> <ul style="list-style-type: none"> Coordenadas: localização de pontos no plano cartesiano | <ul style="list-style-type: none"> Compreender situações-problema que envolvem proporcionalidade, sabendo representá-las por meio de equações ou inequações Saber expressar de modo significativo a solução de equações e inequações de 1º grau Saber explorar problemas simples de matemática discreta, buscando soluções inteiras de equações lineares com duas incógnitas Saber resolver sistemas lineares de duas equações e duas incógnitas pelos métodos da adição e da substituição, sabendo escolher de forma criteriosa o caminho mais adequado em cada situação Compreender e usar o plano cartesiano para a representação de pares ordenados, bem como para a representação das soluções de um sistema de equações lineares |
| 4º Bimestre | <p>Geometria</p> <p>Geometria</p> <ul style="list-style-type: none"> Teorema de Tales Teorema de Pitágoras Área de polígonos Volume do prisma | <ul style="list-style-type: none"> Reconhecer e aplicar o teorema de Tales como uma forma de ocorrência da ideia de proporcionalidade, na solução de problemas em diferentes contextos Compreender o significado do teorema de Pitágoras, utilizando-o na solução de problemas em diferentes contextos Calcular áreas de polígonos de diferentes tipos, com destaque para os polígonos regulares Saber identificar prismas em diferentes contextos, bem como saber construí-los e calcular seus volumes |

8ª série/9º ano do Ensino Fundamental

| | Conteúdos | Habilidades |
|-------------|---|--|
| 1º Bimestre | <p>Números</p> <p>Números reais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conjuntos numéricos • Números irracionais • Potenciação e radiciação em R • Notação científica | <ul style="list-style-type: none"> • Compreender a necessidade das sucessivas ampliações dos conjuntos numéricos, culminando com os números irracionais • Saber representar os números reais na reta numerada • Incorporar a ideia básica de que os números irracionais somente podem ser utilizados em contextos práticos por meio de suas aproximações racionais, sabendo calcular a aproximação racional de um número irracional • Saber realizar de modo significativo as operações de radiciação e de potenciação com números reais • Compreender o significado e saber utilizar a notação científica na representação de números muito grandes ou muitos pequenos |
| 2º Bimestre | <p>Números/Relações</p> <p>Álgebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equações de 2º grau: resolução e problemas <p>Funções</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noções básicas sobre função • A ideia de variação • Construção de tabelas e gráficos para representar funções de 1º e de 2º graus | <ul style="list-style-type: none"> • Compreender a resolução de equações de 2º grau e saber utilizá-las em contextos práticos • Compreender a noção de função como relação de interdependência entre grandezas • Saber expressar e utilizar em contextos práticos as relações de proporcionalidade direta entre duas grandezas por meio de funções de 1º grau • Saber expressar e utilizar em contextos práticos as relações de proporcionalidade direta entre uma grandeza e o quadrado de outra por meio de uma função de 2º grau • Saber construir gráficos de funções de 1º e de 2º graus por meio de tabelas e da comparação com os gráficos das funções $y = x$ e $y = x^2$ |

| 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental | | |
|---------------------------------------|---|---|
| | Conteúdos | Habilidades |
| 3º Bimestre | <p>Geometria/Relações</p> <p>Proporcionalidade na Geometria</p> <ul style="list-style-type: none"> • O conceito de semelhança • Semelhança de triângulos • Razões trigonométricas | <ul style="list-style-type: none"> • Saber reconhecer a semelhança entre figuras planas, a partir da igualdade das medidas dos ângulos e da proporcionalidade entre as medidas lineares correspondentes • Saber identificar triângulos semelhantes e resolver situações-problema envolvendo semelhança de triângulos • Compreender e saber aplicar as relações métricas dos triângulos retângulos, particularmente o teorema de Pitágoras, na resolução de problemas em diferentes contextos • Compreender o significado das razões trigonométricas fundamentais (seno, cosseno e tangente) e saber utilizá-las para resolver problemas em diferentes contextos |
| 4º Bimestre | <p>Geometria/Números</p> <p>Corpos redondos</p> <ul style="list-style-type: none"> • O número π; a circunferência, o círculo e suas partes; área do círculo • Volume e área do cilindro <p>Probabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemas de contagem e introdução à probabilidade | <ul style="list-style-type: none"> • Conhecer a circunferência, seus principais elementos, suas características e suas partes • Compreender o significado do π como uma razão e sua utilização no cálculo do perímetro e da área da circunferência • Saber calcular de modo compreensivo a área e o volume de um cilindro • Saber resolver problemas envolvendo processos de contagem – princípio multiplicativo • Saber resolver problemas que envolvam ideias simples sobre probabilidade |

| 1ª série do Ensino Médio | | |
|--------------------------|--|---|
| | Conteúdos | Habilidades |
| 1º Bimestre | <p>Números</p> <p>Números e sequências</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conjuntos numéricos • Regularidades numéricas: sequências • Progressões aritméticas e progressões geométricas | <ul style="list-style-type: none"> • Saber reconhecer padrões e regularidades em sequências numéricas ou de imagens, expressando-as matematicamente, quando possível • Conhecer as características principais das progressões aritméticas – expressão do termo geral, soma dos n primeiros termos, entre outras –, sabendo aplicá-las em diferentes contextos • Conhecer as características principais das progressões geométricas – expressão do termo geral, soma dos n primeiros termos, entre outras –, sabendo aplicá-las em diferentes contextos • Compreender o significado da soma dos termos de uma PG infinita (razão de valor absoluto menor do que 1) e saber calcular tal soma em alguns contextos, físicos ou geométricos |
| 2º Bimestre | <p>Relações</p> <p>Funções</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relação entre duas grandezas • Proporcionalidades: direta, inversa, direta com o quadrado • Função de 1º grau • Função de 2º grau | <ul style="list-style-type: none"> • Saber reconhecer relações de proporcionalidade direta, inversa, direta com o quadrado, entre outras, representando-as por meio de funções • Compreender a construção do gráfico de funções de 1º grau, sabendo caracterizar o crescimento, o decréscimo e a taxa de variação • Compreender a construção do gráfico de funções de 2º grau como expressões de proporcionalidade entre uma grandeza e o quadrado de outra, sabendo caracterizar os intervalos de crescimento e decréscimo, os sinais da função e os valores extremos (pontos de máximo ou de mínimo) • Saber utilizar em diferentes contextos as funções de 1º e de 2º graus, explorando especialmente problemas de máximos e mínimos |

| 1ª série do Ensino Médio | | |
|--------------------------|---|---|
| | Conteúdos | Habilidades |
| 3º Bimestre | <p>Relações</p> <p>Funções exponencial e logarítmica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crescimento exponencial • Função exponencial: equações e inequações • Logaritmos: definição e propriedades • Função logarítmica: equações e inequações | <ul style="list-style-type: none"> • Conhecer a função exponencial e suas propriedades relativas ao crescimento ou decréscimo • Compreender o significado dos logaritmos como expoentes convenientes para a representação de números muito grandes ou muito pequenos, em diferentes contextos • Conhecer as principais propriedades dos logaritmos, bem como a representação da função logarítmica, como inversa da função exponencial • Saber resolver equações e inequações simples, usando propriedades de potências e logaritmos |
| 4º Bimestre | <p>Geometria/Relações</p> <p>Geometria-Trigonometria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razões trigonométricas nos triângulos retângulos • Polígonos regulares: inscrição, circunscrição e pavimentação de superfícies • Resolução de triângulos não retângulos: Lei dos Senos e Lei dos Cossenos | <ul style="list-style-type: none"> • Saber usar de modo sistemático relações métricas fundamentais entre os elementos de triângulos retângulos, em diferentes contextos • Conhecer algumas relações métricas fundamentais em triângulos não retângulos, especialmente a Lei dos Senos e a Lei dos Cossenos • Saber construir polígonos regulares e reconhecer suas propriedades fundamentais • Saber aplicar as propriedades dos polígonos regulares no problema da pavimentação de superfícies • Saber inscrever e circunscrever polígonos regulares em circunferências dadas |

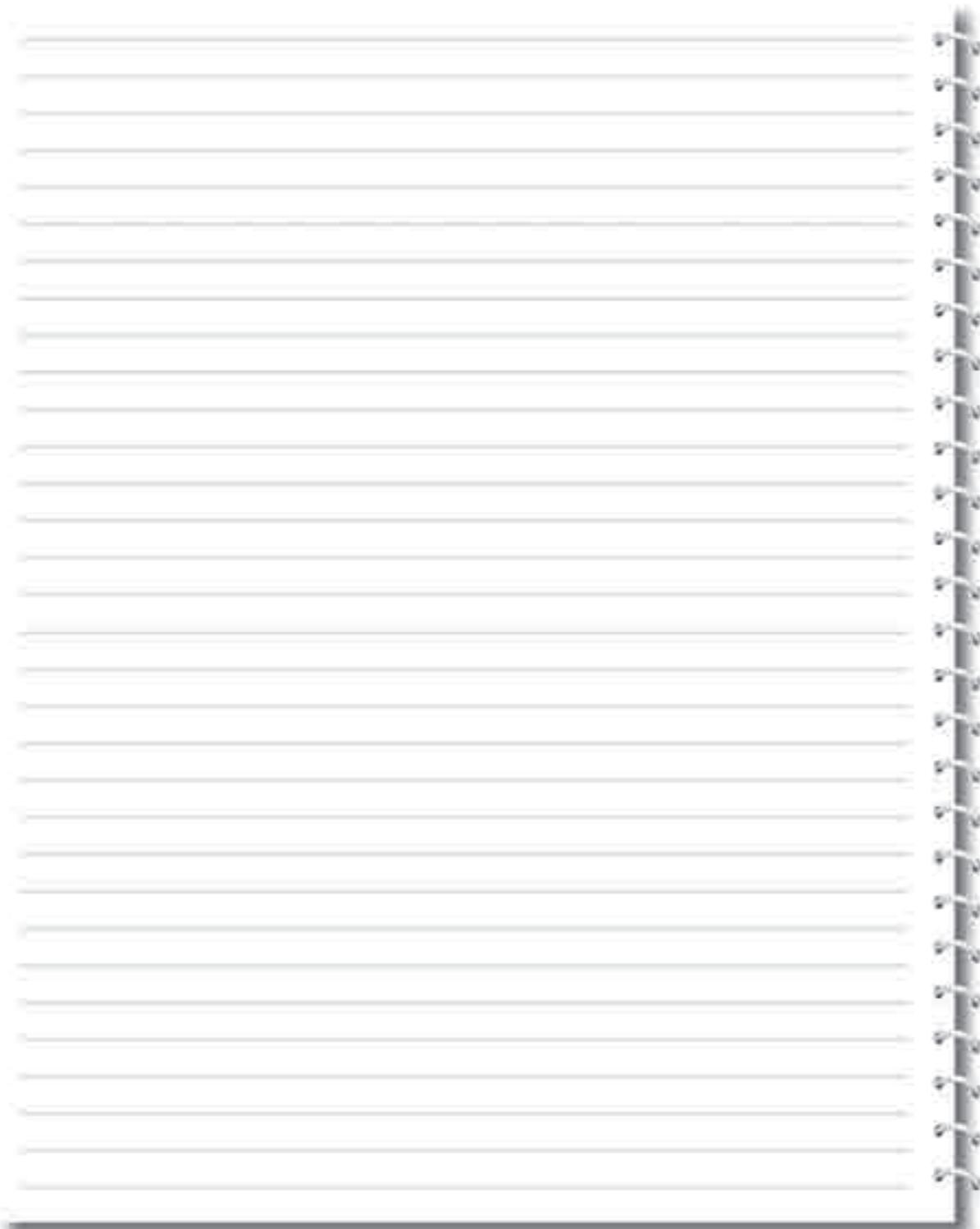
| 2ª série do Ensino Médio | | |
|--------------------------|--|--|
| | Conteúdos | Habilidades |
| 1º Bimestre | <p>Relações</p> <p>Trigonometria</p> <ul style="list-style-type: none"> Fenômenos periódicos Funções trigonométricas Equações e inequações Adição de arcos | <ul style="list-style-type: none"> Reconhecer a periodicidade presente em alguns fenômenos naturais, associando-a às funções trigonométricas básicas Conhecer as principais características das funções trigonométricas básicas (especialmente o seno, o cosseno e a tangente), sabendo construir seus gráficos e aplicá-las em diversos contextos Saber construir o gráfico de funções trigonométricas como $f(x) = a \operatorname{sen}(bx) + c$ a partir do gráfico de $y = \operatorname{sen} x$, compreendendo o significado das transformações associadas aos coeficientes a, b e c Saber resolver equações e inequações trigonométricas simples, compreendendo o significado das soluções obtidas, em diferentes contextos |
| 2º Bimestre | <p>Números/Relações</p> <p>Matrizes, determinantes e sistemas lineares</p> <ul style="list-style-type: none"> Matrizes: significado como tabelas, características e operações A noção de determinante de uma matriz quadrada Resolução e discussão de sistemas lineares: escalonamento | <ul style="list-style-type: none"> Compreender o significado das matrizes e das operações entre elas na representação de tabelas e de transformações geométricas no plano Saber expressar, por meio de matrizes, situações relativas a fenômenos físicos ou geométricos (imagens digitais, <i>pixels</i> etc.) Saber resolver e discutir sistemas de equações lineares pelo método de escalonamento de matrizes Reconhecer situações-problema que envolvam sistemas de equações lineares (até a 4ª ordem), sabendo equacioná-los e resolvê-los |

| 2ª série do Ensino Médio | | |
|--------------------------|---|--|
| | Conteúdos | Habilidades |
| 3º Bimestre | <p>Números</p> <p>Análise combinatória e probabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Princípios multiplicativo e aditivo • Probabilidade simples • Arranjos, combinações e permutações • Probabilidade da reunião e/ou da intersecção de eventos • Probabilidade condicional • Distribuição binomial de probabilidades: o triângulo de Pascal e o binômio de Newton | <ul style="list-style-type: none"> • Compreender os raciocínios combinatórios aditivo e multiplicativo na resolução de situações-problema de contagem indireta do número de possibilidades de ocorrência de um evento • Saber calcular probabilidades de eventos em diferentes situações-problema, recorrendo a raciocínios combinatórios gerais, sem a necessidade de aplicação de fórmulas específicas • Saber resolver problemas que envolvam o cálculo de probabilidades de eventos simples repetidos, como os que conduzem ao binômio de Newton • Conhecer e saber utilizar as propriedades simples do binômio de Newton e do triângulo de Pascal |
| 4º Bimestre | <p>Geometria</p> <p>Geometria métrica espacial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementos de geometria de posição • Poliedros, prismas e pirâmides • Cilindros, cones e esferas | <ul style="list-style-type: none"> • Compreender os fatos fundamentais relativos ao modo geométrico de organização do conhecimento (conceitos primitivos, definições, postulados e teoremas) • Saber identificar propriedades características, calcular relações métricas fundamentais (comprimentos, áreas e volumes) de sólidos como o prisma e o cilindro, utilizando-as em diferentes contextos • Saber identificar propriedades características, calcular relações métricas fundamentais (comprimentos, áreas e volumes) de sólidos como a pirâmide e o cone, utilizando-as em diferentes contextos • Saber identificar propriedades características, calcular relações métricas fundamentais (comprimentos, áreas e volumes) da esfera e de suas partes, utilizando-as em diferentes contextos • Compreender as propriedades da esfera e de suas partes, relacionando-as com os significados dos fusos, das latitudes e das longitudes terrestres |

| 3ª série do Ensino Médio | | |
|--------------------------|--|---|
| | Conteúdos | Habilidades |
| 1º Bimestre | <p>Geometria/Relações</p> <p>Geometria analítica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pontos: distância, ponto médio e alinhamento de três pontos • Reta: equação e estudo dos coeficientes; problemas lineares • Ponto e reta: distância • Circunferência: equação • Reta e circunferência: posições relativas • Cônicas: noções, equações, aplicações | <ul style="list-style-type: none"> • Saber usar de modo sistemático sistemas de coordenadas cartesianas para representar pontos, figuras, relações, equações • Saber reconhecer a equação da reta, o significado de seus coeficientes, as condições que garantem o paralelismo e a perpendicularidade entre retas • Compreender a representação de regiões do plano por meio de inequações lineares • Saber resolver problemas práticos associados a equações e inequações lineares • Saber identificar as equações da circunferência e das cônicas na forma reduzida e conhecer as propriedades características das cônicas |
| 2º Bimestre | <p>Números</p> <p>Equações algébricas e números complexos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equações polinomiais • Números complexos: operações e representação geométrica • Teorema sobre as raízes de uma equação polinomial • Relações de Girard | <ul style="list-style-type: none"> • Compreender a história das equações, com o deslocamento das atenções das fórmulas para as análises qualitativas • Conhecer as relações entre os coeficientes e as raízes de uma equação algébrica • Saber reduzir a ordem de uma equação a partir do conhecimento de uma raiz • Saber expressar o significado dos números complexos por meio do plano de Argand-Gauss • Compreender o significado geométrico das operações com números complexos, associando-as a transformações no plano |

| 3ª série do Ensino Médio | | |
|--------------------------|---|--|
| | Conteúdos | Habilidades |
| 3º Bimestre | <p>Relações</p> <p>Estudo das funções</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualidades das funções • Gráficos: funções trigonométricas, exponencial, logarítmica e polinomiais • Gráficos: análise de sinal, crescimento e taxa de variação • Composição: translações e reflexões • Inversão | <ul style="list-style-type: none"> • Saber usar de modo sistemático as funções para caracterizar relações de interdependência, reconhecendo as funções de 1ª e de 2ª graus, seno, cosseno, tangente, exponencial e logarítmica, com suas propriedades características • Saber construir gráficos de funções por meio de transformações em funções mais simples (translações horizontais, verticais, simetrias, inversões) • Compreender o significado da taxa de variação unitária (variação de $f(x)$ por unidade a mais de x), utilizando-a para caracterizar o crescimento, o decréscimo e a concavidade de gráficos • Conhecer o significado, em diferentes contextos, do crescimento e do decréscimo exponencial, incluindo-se os que se expressam por meio de funções de base e |
| 4º Bimestre | <p>Números/Relações</p> <p>Estatística</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gráficos estatísticos: cálculo e interpretação de índices estatísticos • Medidas de tendência central: média, mediana e moda • Medidas de dispersão: desvio médio e desvio padrão • Elementos de amostragem | <ul style="list-style-type: none"> • Saber construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências a partir de dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas • Saber calcular e interpretar medidas de tendência central de uma distribuição de dados: média, mediana e moda • Saber calcular e interpretar medidas de dispersão de uma distribuição de dados: desvio padrão • Saber analisar e interpretar índices estatísticos de diferentes tipos • Reconhecer as características de conjuntos de dados distribuídos normalmente; utilizar a curva normal em estimativas pontuais e intervalares |

 Anotações



 Anotações



A spiral-bound notebook with multiple lined pages. The pages are white with horizontal ruling lines. The spiral binding is on the left side. The notebook is shown at a slight angle, giving it a three-dimensional appearance.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria da Educação



9 788578 494490