PLANO DE DESENVOLVIMENTO

INTRODUÇÃO

Este plano apresenta quadros de objetos do conhecimento, um para cada bimestre, que mostram a relação entre cada capítulo do *Livro do estudante* da nossa Coleção com as respectivas habilidades que compõem a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Além de ser oferecido aos professores que adotam nossa Coleção, este material é aberto para consulta e uso pelos demais professores. O tópico “Orientações gerais”, apresentado a seguir, traz amplo suporte  
didático-pedagógico para o professor, sugestões relacionadas à gestão de sala de aula, análise das habilidades exigidas de um ano para outro do Ensino Fundamental – anos finais, indicações de livros, *sites*, revistas e artigos de divulgação científica, entre outros recursos, e quatro projetos integradores para o  
8o ano. Esperamos que seja útil para aperfeiçoar ainda mais o trabalho do professor com os alunos do Ensino Fundamental – anos finais.

Orientações gerais

Antes de iniciar as discussões e sugestões sobre o trabalho com Matemática no Ensino Fundamental – anos finais, consideramos adequado tratar brevemente da adolescência, fase compreendida entre a infância e a vida adulta. No 8o ano, os estudantes estão vivenciando essa fase; conhecê-la é fundamental e ajudará o professor e a equipe escolar a entender melhor o jovem estudante e a pensar em estratégias e ações que promovam o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem não só da Matemática, mas também das demais áreas do conhecimento.

A adolescência caracteriza-se por uma série de transformações tanto físico-químicas, em razão das mudanças hormonais, como emocionais, cognitivas e sociais. Nessa fase, tem início a puberdade, com alterações como o estirão do crescimento, o luto pela perda do corpo e da identidade infantis. Começa então uma busca pela construção da própria identidade, que pode perpassar por comportamentos questionadores e rebeldes, aumentando as tendências grupais.

A mudança cognitiva é profunda, o pensamento concreto torna-se formal e atinge a maturidade do seu desenvolvimento. O indivíduo torna-se capaz de operar a partir de conceitos abstratos; não necessitando mais do objeto real, passa a abstrair e generalizar ideias e adquire aos poucos a capacidade de generalizar, explicar e elaborar teorias. Passa a ser capaz de tirar conclusões com base em hipóteses, adquirindo formas de imaginar o que deveria ser real. Simultaneamente ao desenvolvimento mental, verifica-se um crescimento orgânico acentuado, com modificações fisiológicas, sobretudo dos órgãos de reprodução e dos caracteres sexuais secundários.

O adolescente raciocina sobre proposições, extrapolando o real na direção do possível; dispensa a inferência do real, criando significações que vão além dele. É o segundo período de maior plasticidade cerebral depois da infância. Isso significa que o cérebro “se desmonta”, se reorganiza, abrindo espaço para se “montar” para a vida adulta.

Todo esse turbilhão de transformações desenha um jovem ora disperso (“no mundo da lua”), ora agressivo  
e rebelde. Entretanto, é também, de acordo com a BNCC (p. 58), a época “em que ampliam-se os vínculos sociais e os laços afetivos, as possibilidades intelectuais e a capacidade de raciocínios mais abstratos.  
Os estudantes tornam-se mais capazes de ver e avaliar os fatos pelo ponto de vista do outro, exercendo a capacidade de descentração, importante na construção da autonomia e na aquisição de valores morais e éticos”.

Tentando compreender como o jovem pensa e as transformações por que passa, talvez seja possível driblar seu desinteresse pelas práticas escolares, sua apatia, indisciplina e falta de respeito, queixas de tantos profissionais da educação, e explorar mais as novas possibilidades de pensamento que se formam nesse jovem.

A partir desse ponto de vista, algumas reflexões podem ser feitas.

Desinteresse

O desinteresse do adolescente pode ser explicado como uma consequência da revolução das sinapses, conexões entre as células do sistema nervoso, os neurônios. Na adolescência, uma série de alterações ocorre nas estruturas mentais do córtex pré-frontal, área responsável pelo planejamento a longo prazo e pelo controle das emoções. Para tentar ajudar o jovem a ter equilíbrio emocional, a sala de aula deve se aproximar do mundo dele, atribuindo significado às propostas.

Como o cérebro do jovem está se reorganizando, se ele não vê a relevância daquele assunto para sua vida,  
o dado se perde no turbilhão que é sua cabeça. Nesse sentido, o uso de jogos, de mídias digitais e músicas pode ajudar o jovem a se interessar pelas aulas.

Assim, é importante lembrar também, de acordo com a BNCC, que a cultura digital vem promovendo grandes mudanças na sociedade contemporânea. Os jovens, estando nela mergulhados, envolvem-se em novas formas de interação midiáticas e de atuação social em rede de forma cada vez mais rápida, o que induz ao imediatismo, privilegiando, muitas vezes, análises superficiais, uso de imagens e formas de expressão mais sintéticas, diversas dos modos de argumentar característicos da vida escolar. Isso gera um grande desafio para a escola quando se trata de promover a reflexão e a atitude crítica dos estudantes diante das “ofertas midiáticas e digitais”.

Contudo, é fundamental aproveitar o universo digital para selecionar novos meios de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significações e significados entre professores e alunos.

Dessa maneira, o professor e a escola, conhecedores dessas características, devem tentar aproximar os conteúdos escolares do interesse dos alunos, a fim de diminuir a resistência e o desinteresse. Conhecer o aluno, construir pontes entre a sua realidade e o conteúdo a ser trabalhado requer alto grau de comprometimento, paciência e planejamento minucioso das aulas.

Agressividade

Muitas vezes, nem o jovem entende o motivo de sua irritação e agressividade. A interferência do professor com a disposição de ouvir o aluno e conhecer um pouco de sua história pode ajudar a reduzir as atitudes de indisciplina e as agressões, inclusive entre eles.

Como o adolescente revive os conflitos típicos da infância, percebe-se que ele testa os limites, tentando estabelecer novos parâmetros para entender sua nova realidade, o que explica as reações intempestivas.

Para tentar prevenir essas situações, deve-se estabelecer um **contrato pedagógico** com os alunos, deixando claros as regras, os direitos e os limites que valem tanto para eles como para o professor.

Essa é também uma forma de desenvolver a autonomia desses jovens, oferecendo-lhes condições para interagir criticamente com diferentes fontes de informação e conhecimento.

O uso de contrato atende também as competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, mais especificamente a número 8 da BNCC, pois, por meio da interação com seus pares, o jovem deverá buscar, de forma cooperativa, identificar e resolver os problemas, discutindo e respeitando o modo de pensar de cada um e aprendendo com os colegas e professores.

Como o nome diz, estabelece-se um contrato entre professor e alunos no qual são construídas  
(**e não impostas**) as regras com a turma, abrindo-se, assim, um canal de comunicação para prever o que é bom para todos, sem se limitar ao que pode e ao que não pode. Evitar o uso de “não” é uma alternativa para reforçar o que é esperado; por exemplo, em vez de escrever “não conversar enquanto o professor ou o colega falam”, registrar “ouvir o professor ou colega quando estão falando”. O reforço positivo é visto com mais boa vontade que o negativo.

É necessário que o combinado se paute no que deve acontecer para que uma aula seja proveitosa, promovendo a aprendizagem de todos, tanto da parte dos alunos como do professor. Tudo isso precisa estar registrado nesse documento. Se for um contrato único para todas as disciplinas, ele precisa estar afixado num local visível em todas as salas de aula. Para tanto, deve ter sido construído com todos os alunos e todos os professores presentes. Caso cada professor tenha seu contrato, pode distribuir uma cópia para cada aluno e solicitar que a colem no caderno, ou reproduzi-lo no quadro de giz e pedir que o copiem. Entretanto, para que o contrato cumpra sua função, é preciso retomá-lo diariamente, principalmente com aquelas turmas em que os estudantes testam os limites mais pontualmente. Essa retomada implica questionar se o contrato vem sendo ou não cumprido, quem não o está cumprindo e por quê, para ajudar na “cobrança” tanto dos direitos como do comprometimento de cada um na participação da vida escolar, a fim de atingir a aprendizagem – o que inibirá o não querer fazer determinadas atividades, já que o contrato deixa claro o papel de cada um.

Vale lembrar, ainda, que a agressividade muitas vezes vem de fora dos muros escolares, por isso é importante saber como o estudante é na família. Talvez ele sofra agressões físicas ou morais dentro de casa. A conversa com os responsáveis e o diálogo com os jovens permitem ao professor e à equipe escolar delinear o perfil do estudante e, dessa forma, compreender melhor o que está ocorrendo, dando outros encaminhamentos quando for o caso.

Embora esses jovens já estejam inseridos no novo contexto escolar, é recomendável reforçar algumas questões relativas à organização da vida escolar, como o uso de agendas e o fortalecimento dos hábitos de estudo. Trazemos aqui alguns desses pontos:

* Adotar uma agenda coletiva, como um cartaz na sala de aula, para indicar as datas das solicitações de materiais e das entregas de trabalhos, das avaliações, tarefas e demais atividades propostas. A agenda coletiva permite não só lembrar a todos as atividades programadas, mas especialmente compartilhar as solicitações entre os professores da turma, o que evitará o acúmulo de atividades num mesmo dia, por exemplo, possibilitando, ainda, diminuir a ansiedade dos alunos e contribuir para a aprendizagem. Se a agenda coletiva for compartilhada com os responsáveis, por meio das mídias digitais ou da própria agenda individual, facilitará o acompanhamento dos alunos pela família.
* Criar, juntamente com os responsáveis, um horário de estudos para todos, principalmente para aqueles que estiverem apresentando dificuldades.
* Estudar é um procedimento que se ensina aos estudantes, portanto deverá ser ensinado e discutido.
* A eleição de um representante de classe e de um professor responsável pela turma abrirá um canal de comunicação a mais, diminuindo a insegurança que muitos têm em relatar problemas e dificuldades.  
  A reunião periódica com esses representantes, para discutir as questões levantadas pelas turmas, contribuirá para solucionar muitos problemas.
* A integração entre os professores, quando possível, permite dialogar sobre as dificuldades de cada segmento e a forma de trabalhar os diferentes conteúdos.

Feitas essas considerações sobre o perfil do aluno do 8o ano, vamos às atividades recorrentes dessa etapa.

Atividades recorrentes

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular, os estudantes, durante os anos finais do Ensino Fundamental, terão desafios mais complexos pela frente, devido à necessidade de se apropriarem das diferentes lógicas de organização do conhecimento relativas aos diferentes componentes curriculares. Portanto, faz-se necessário “**retomar e ressignificar as aprendizagens** do Ensino Fundamental – anos iniciais – no contexto das diferentes áreas visando o aprofundamento e a ampliação de repertórios dos estudantes” (BNCC, p. 58).

A Matemática está inserida nesse contexto, já que o conhecimento matemático tem grande aplicabilidade na sociedade. O professor precisa ter isso claro ao planejar suas aulas, trazendo propostas que atendam a essa questão e estejam articuladas com as competências gerais e específicas da BNCC. É preciso, então, fazer a ponte entre a Matemática e o mundo real, garantindo que os alunos “relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas), associando tais representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades) fazendo induções e conjecturas” (BNCC, p. 263).

Nesse panorama, insere-se também a utilização da Matemática para a resolução de problemas e o compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, na perspectiva de empregar e interpretar os conhecimentos matemáticos em diferentes contextos.

As aulas de Matemática, em particular, precisam refletir as competências específicas elencadas pela BNCC, oferecendo para o aluno a possibilidade de argumentar a partir dos conhecimentos disponíveis, de desenvolver o raciocínio lógico, a atitude investigativa, fazendo relações dos diferentes campos matemáticos com as diferentes áreas do conhecimento.

Dessa maneira, elencamos a seguir algumas ideias que, juntamente com os demais materiais disponibilizados no ambiente escolar, promoverão o desenvolvimento das habilidades e competências requeridas para esta etapa.

Os documentos do Ministério da Educação apontam a importância do ambiente da sala de aula como um espaço alfabetizador para a Matemática, devendo oferecer aos alunos informações numéricas diversas,  
por exemplo por meio de calendários, retas numéricas, quadros de números, gráficos, jogos, livros, jornais, revistas, entre outros recursos específicos, de acordo com o conteúdo de cada ano, dos mais simples aos mais sofisticados, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e *softwares* livres de Geometria dinâmica, incluindo ainda a história da Matemática, sempre propondo situações que promovam a reflexão para que os conceitos matemáticos sejam sistematizados e formalizados.

A organização desse espaço deve facilitar a circulação das informações e a acessibilidade a todos os materiais. As salas ambientes para cada disciplina, quando há disponibilidade de organizá-las na escola, são uma boa alternativa para os professores, pois assim cada um pode ter um ambiente que atenda às suas especificidades; no entanto, como nem sempre esse recurso é possível, faz-se necessário manter um quadro de informações e disponibilizar materiais diversos nas salas de aula.

Para que as habilidades e competências, determinadas pela BNCC e esperadas para cada bimestre, sejam atendidas, alguns pontos precisam ser considerados. As aulas devem ser iniciadas com a apresentação no quadro de giz da **pauta** ou **agenda do dia**, pois é uma forma de os alunos se orientarem e anteciparem o que vai acontecer, garantindo, assim, menos ansiedade e mais foco no curto espaço de tempo da aula.

Um exemplo de pauta para uma aula de 50 minutos:

* Chamada
* Correção da tarefa de casa
* Roda de conversa sobre o novo conteúdo
* Atividade individual

A **roda de conversa**, planejada e organizada pelo professor, é o espaço ideal para melhorar a qualidade do relacionamento com os alunos, um dos fatores determinantes para a aprendizagem, ouvindo suas ideias, anseios, debatendo e considerando suas opiniões, permitindo que se sintam respeitados e pertencentes ao espaço escolar. É também o espaço onde o professor discutirá os conteúdos da sua disciplina, lançando problematizações e situações a serem discutidas, questionadas, contra-argumentadas, analisadas, revistas.

É por meio dela que as informações e o conhecimento circulam, que novas aprendizagens são construídas. Da mesma maneira, o professor precisa planejar tais problematizações e questionamentos, definindo as boas perguntas e os possíveis desdobramentos a partir das respostas esperadas, ou propondo outras perguntas, caso não obtenha as respostas desejadas. A conversa com esse foco deve anteceder um novo conteúdo, durante as socializações das respostas, conforme proposto nas sequências didáticas e no projeto integrador constantes neste **Plano de desenvolvimento**, entre outros momentos, fornecendo as informações necessárias para o planejamento das propostas de trabalho.

Isso se justifica dentro da didática da **resolução de problemas** em Matemática, já que permite desenvolver o senso crítico e a criatividade – características daqueles que fazem ciência e objetivos importantes do ensino da Matemática.

Para que este processo se desenvolva plenamente, Katia Smole[[1]](#footnote-1) propõe que:

“[...] o ensino de Matemática deve primeiramente favorecer um ambiente de aprendizagem que simule na sala de aula uma comunidade matemática, onde todos possam participar, opinar, comunicar e trocar informações e experiências. Nessa comunidade, os alunos – mediados por um professor que questiona, instiga a análise, valoriza a troca de impressões e opiniões – desenvolvem um conhecimento matemático que lhes permite identificar, selecionar e utilizar estratégias adequadas ao resolver situações-problema por meio de diferentes processos de resolução, em detrimento das respostas mecânicas para problemas sem sentido para eles”.

A resolução de problemas implica propostas que possibilitem aos alunos propor conjecturas, argumentar, contra-argumentar, permitindo que observem as diferentes estratégias utilizadas quando novas situações são apresentadas, as quais, por sua vez, vão ao encontro das competências e habilidades propostas nas BNCC.

Por essa perspectiva, a socialização das aprendizagens é fundamental para a formação desse ambiente matemático. O professor, por sua vez, precisa escolher bons problemas, planejar diferentes formas de explorá-los, instigando nos alunos o movimento de justificar sua forma de pensar e de resolver os problemas, avaliando o processo e aprendendo com os erros.

O **trabalho em grupo** é outra estratégia necessária para que os estudantes analisem as diferentes alternativas, o que, para Smole, é essencial para o desenvolvimento das ideias matemáticas. É nesse momento que os alunos comparam suas ideias iniciais com as dos colegas. Nessa dinâmica de trabalho,  
o professor percorre os grupos, intervindo, questionando ou apenas ouvindo as ideias que vão surgindo,  
para, no momento da **socialização das respostas**, levantar aspectos relevantes das discussões ocorridas nos grupos.

Esse tipo de proposta atende a competência de número 9 da BNCC (Competências Gerais para o Ensino Fundamental) no que diz respeito ao exercício da empatia, do diálogo para a resolução dos conflitos que surgem, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, valorizando a diversidade cultural de cada um.

O uso de **jogos**, presente nos anos iniciais, deve continuar permeando as aulas de Matemática. A abordagem da resolução de problemas também pode ser realizada por meio da exploração dos jogos matemáticos, possibilitando resgatar o lúdico como forma de trabalhar aspectos do pensamento lógico matemático e do pensamento espacial.

Grando (1995)[[2]](#footnote-2) defende que o jogo para o aluno é uma brincadeira da qual a Matemática se torna parte:  
“O conteúdo matemático, que subjaz à estrutura do jogo, desafia coletivamente os alunos a dominarem o conceito a fim de vencer o jogo”.

Por meio dos jogos, pode-se trabalhar o desenvolvimento de estratégias relacionadas ao levantamento de hipóteses e conjecturas, fundamentais no desenvolvimento do pensamento científico e matemático.

No entanto, para que esses objetivos sejam atendidos, o professor, além de pesquisar e trazer bons jogos, precisa inicialmente conversar sobre o jogo, apresentando as regras e deixando os alunos jogarem. Depois, pode discuti-lo coletivamente, momento em que os alunos podem levantar as dificuldades encontradas, as descobertas feitas, os problemas observados para realizar as jogadas. O professor pode retomar explicações sobre as regras, dar dicas, entre outras possibilidades.

De acordo com o que for discutido no grande grupo, pode-se propor aos alunos que joguem novamente. Num outro momento, pode-se solicitar a produção de um registro com um desenho ou um texto. Smole[[3]](#footnote-3) sugere:

* “Texto narrativo relacionado às observações dos alunos sobre o jogo: o que aprenderam, características e descobertas sobre o jogo.
* Bilhete comentando um aspecto do jogo para um amigo: o aluno pode mandar uma dúvida que precisa ser encaminhada a alguém que consiga respondê-la, ou falar sobre a aprendizagem mais importante que fez, ou outra opção que considerar mais adequada.
* Uma carta ensinando o jogo para outra pessoa ou para outra classe.
* Uma lista de dicas para ter sucesso no jogo, ou para indicar como superar determinados obstáculos”.

A análise de registros produzidos pelos alunos torna-se, segundo a autora, um instrumento de avaliação muito mais eficaz do que uma prova pontual.

A problematização do jogo acontece enquanto os alunos estão jogando, possibilitando que o professor faça questionamentos sobre as jogadas. Peça que expliquem determinada jogada, entre outras ações.  
Pode-se ainda abordar situações observadas no jogo, discutindo possíveis soluções ou mesmo argumentando por que uma foi escolhida em particular. É adequado fazer um roteiro de observação dos grupos, anotando quais foram observados.

Outra forma de problematizar um jogo, para Smole, é solicitar aos alunos que modifiquem as regras ou mesmo que inventem um jogo parecido com o que foi dado.

Vale ressaltar que o uso de jogos dialoga também com as competências específicas de Matemática propostas na BNCC, pois, com eles, é possível desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação, a capacidade de argumentar, compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática com as outras áreas do conhecimento, além de trabalhar os aspectos socioemocionais, pois os jogos incentivam o jovem a interagir com seus pares de forma cooperativa, exercendo o respeito com o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

As **mídias digitais**, como já mencionado, também precisam estar presentes nas aulas de Matemática.  
Elas permitem um trabalho com jogos interativos e com *softwares*, que possibilitam ampliar e reforçar conceitos matemáticos trabalhados, além de explorar a criação de tabelas e gráficos, problematizando-os.

A BNCC destaca quanto a cultura digital vem promovendo grandes mudanças na sociedade contemporânea e quanto o jovem está nela imerso. Mas essa imersão não significa necessariamente que ele esteja apto a utilizar as mídias digitais eficientemente para adquirir cultura e conhecimento, pois geralmente o uso delas se restringe às redes sociais. Portanto, é preciso um trabalho correlato para instrumentalizar o jovem a explorar todo o potencial que essas mídias oferecem, propondo pesquisas, busca de notícias, de artigos e de textos em fontes confiáveis. Dessa forma, a utilização das ferramentas digitais permite abrir espaços e tornar as aulas mais significativas, viabilizando o uso das tecnologias digitais disponíveis para resolver problemas do cotidiano, exercitando também o letramento matemático e assegurando aos alunos, conforme o documento aponta, o reconhecimento de que a Matemática é fundamental para a compreensão e atuação na sociedade globalizada em que vivemos.

Ainda, o uso das mídias e tecnologias digitais está diretamente ligado ao desenvolvimento das competências específicas de Matemática propostas pela BNCC, como a competência 5: “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados”.

Permitem também utilizar a linguagem digital para compartilhar informações, experiências, sentimentos, ideias em diferentes contextos além da Matemática, atendendo às competências gerais da BNCC, especificamente a de número 4: “Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras,  
e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo”.

Por fim, o trabalho descrito até aqui permite relacionar a Matemática às outras linguagens: oral, escrita, visual, digital, gráfica. Esse fato contribui para diminuir a distância entre a Matemática ensinada na escola e aquela vivenciada pelos estudantes no dia a dia. Para tanto, com base nos estudos de Renita Klüsener,[[4]](#footnote-4)  
é preciso, ao planejar as aulas:

• utilizar textos diversificados, que apresentem enfoque histórico, científico, publicados pelos meios de comunicação, entre outros suportes, para que os alunos conheçam diferentes linguagens, a fim de que a linguagem matemática se torne significativa;

• enfatizar a comunicação no processo de ensino e aprendizagem e suas inter-relações: professor/aluno; aluno/aluno; aluno/professor;

• explicitar a linguagem apropriada na resolução de problemas;

• utilizar as descrições verbais como veículos privilegiados para os referentes observados.

Estas são alternativas auxiliares para o desenvolvimento das habilidades propostas na BNCC para cada ano escolar, lembrando sempre do papel do professor como mediador e problematizador nas diferentes situações adotadas.

Prática didático-pedagógica

De acordo com a BNCC, a educação básica deve promover a educação integral dos alunos nas dimensões intelectual, física, emocional, social e cultural. Assim, o foco deixa de ser a transmissão do conhecimento e propõe que o aluno seja protagonista de sua aprendizagem, conquistando autonomia para estudar e aprender em diferentes contextos.

Para que isso seja possível, é importante propor tarefas através das quais os alunos possam perceber que os conhecimentos matemáticos, além de desenvolverem o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, são fundamentais para compreender e resolver os desafios da vida cotidiana.

Como as habilidades propostas no documento são retomadas, ampliadas e aprofundadas a cada ano, antes de iniciar um novo conteúdo, o professor pode propor uma roda de conversa para investigar o que os alunos já sabem e, a partir desse ponto, propor tarefas ou mesmo que os alunos trabalhem em grupo.

As atividades com jogos podem auxiliar o professor a contextualizar determinado conteúdo, além de favorecer a interação entre os alunos, a negociação de diferentes pontos de vista e o fortalecimento da argumentação no convencimento do outro.

Ao propor a elaboração de problemas e não somente a resolução, permitimos que os alunos desenvolvam habilidades de formular ideias e verbalizá-las adequadamente, contextualizando os conteúdos aprendidos. Essa tarefa pode ser desenvolvida em duplas ou em pequenos grupos, favorecendo a escuta criteriosa e respeitosa, além do hábito de colaboração. Os problemas podem ser trocados entre os grupos, de forma que eles possam avaliar a clareza das informações e a adequação do que foi solicitado.

Para dinamizar as aulas, o professor poderá incluir em seu planejamento o uso de tecnologias digitais como calculadoras, *slides*, planilhas eletrônicas, jogos *on-line* e *softwares* de Geometria dinâmica. Esses recursos possibilitam a aproximação dos alunos com a tecnologia e a personalização do ensino, na medida em que o professor poderá oferecer diferentes tarefas, respeitando o ritmo de todos. Durante essas atividades,  
o professor pode formar duplas produtivas, com alunos que tenham diferentes níveis de proficiência,  
para favorecer a troca de saberes, a colaboração e a solidariedade.

Considerando o ambiente colaborativo proposto, o professor poderá utilizar as observações e registros realizados em sala de aula, assim como autoavaliações, para planejar as melhores intervenções a serem feitas, a fim de que todos avancem em suas aprendizagens.

Ao analisar as respostas dos alunos que apresentam dificuldade, é interessante observar sua forma de pensamento e as estratégias utilizadas, propondo outras tarefas e maneiras de trabalhar para que superem suas dificuldades.

Gestão da sala de aula

Gerenciar a sala de aula significa organizar os meios para atingir os fins, estipulando objetivos claros para o trabalho com o propósito de atingir as metas esperadas para cada ano escolar e para cada turma, bem como atender às habilidades propostas pela BNCC para cada etapa escolar.

Portanto, para gerir o espaço e o tempo escolares, o professor precisa compreender seu papel e o perfil dos alunos, a fim de ser um agente transformador desse ambiente.

Mudanças importantes vêm ocorrendo tanto no perfil dos alunos como no da própria escola, sendo necessário um diálogo diferente para ensinar alunos diferentes, o que está intrinsecamente ligado à gestão da sala de aula.

Como então gerir uma sala de aula com tantas demandas e tantas mudanças acontecendo? É preciso desenvolver um trabalho com o conhecimento, com as questões interpessoais e com a organização do tempo e do espaço. Três âmbitos desenham-se nesse cenário: a gestão do conteúdo, da conduta e do consenso.

O professor precisa ter claros os objetivos a serem trabalhados com cada turma. Para tanto, planejar a cada bimestre seu propósito pedagógico ajudará no planejamento semanal e/ou diário, como indicado nesta Coleção. Nesse sentido, é preciso distribuir os conteúdos a serem trabalhados nas aulas da semana na forma de sequências de atividades, seja contemplando um projeto didático, seja um determinado conteúdo.

Uma sugestão é planejar a semana ou mesmo a quinzena especificando a quantidade de aulas a ser utilizada em cada turma e principalmente “como” se vai abordar cada momento. É escrevendo sobre como pretende trabalhar que o professor pode retomar e rever sua prática, modificando situações, reestruturando seu plano de acordo com as necessidades de cada turma, evitando a fragmentação nas atividades propostas.

Registrar é outro movimento que permite tanto ao professor quanto aos alunos contar a história de determinado momento, contribuindo para a compreensão da prática pedagógica, seja no âmbito da Matemática, seja no das demais áreas. Esse registro permitirá ao professor perceber a própria atuação, refletir sobre sua prática, anotar experiências, replanejar ações que envolvam o processo de ensino e aprendizagem, entre outras ações.

Cada professor tem o próprio instrumento para planejar suas aulas. Utilizar este ou qualquer outro ajudará na gestão do conhecimento e do tempo. Trazemos aqui uma sugestão para o planejamento semanal/quinzenal:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ESCOLA:  PROFESSOR:  TURMA:  DISCIPLINA: MATEMÁTICA  PERÍODO: de \_\_\_\_\_/\_\_\_\_ a \_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_\_\_   |  |  | | --- | --- | | Conteúdo | (explicitar o conteúdo a ser trabalhado) | | Objetivo(s) | (explicitar os objetivos a serem atingidos e as intenções do professor com a proposta) | | Quantidade de aulas utilizadas | (especificar a quantidade de aulas a serem utilizadas para atingir a proposta) | | Recursos utilizados | (especificar os recursos necessários) | | Como irá desenvolver | (especificar o passo a passo para colocar a proposta em prática) |   Outras considerações que julgar pertinentes: |

Compreender e levar em conta as características da etapa de desenvolvimento em que o jovem se encontra é outro aspecto fundamental para organizar boas propostas de trabalho, tornando-as significativas, para buscar atender às necessidades de cada um. Isso implica pensar nas atividades mais adequadas para trabalhar determinados conteúdos, visando construir os conceitos matemáticos ao longo do ano, além de empregar diferentes recursos e procedimentos didáticos, utilizando recursos tecnológicos relacionados às diferentes mídias.

Os alunos estão inseridos em um mundo tecnológico; por isso o professor, gestor da sala de aula, ao planejar aulas mais atrativas, deve utilizar materiais e abordagens alternativas, identificando as experiências prévias dos alunos e inovando sistematicamente para que o interesse seja mantido. A BNCC propõe o uso dos diferentes recursos tecnológicos e digitais disponíveis para atingir as habilidades e competências determinadas para o ano, tornando-se assim uma ferramenta para a resolução de problemas e para o exercício do letramento matemático, conforme explicitado ao longo deste material e da Coleção impressa.

Para tanto, o professor precisa contemplar atividades individuais, em dupla, em grupo e coletivas.

As atividades individuais representam o momento em que o aluno registrará sua forma de pensar ao resolver determinada tarefa. Já nas atividades em dupla ou em grupo, trocará ideias com os demais colegas para exercitar a escuta de estratégias diferentes da sua e, juntos, poderem chegar a um consenso. Por fim,  
no grande grupo, todos vão socializar com os demais, ampliando ainda mais seus conhecimentos, colocando em xeque o que sabem ou até descobrindo outras maneiras de representar a mesma ideia. O papel do professor é fundamental nesse momento, pois é ele quem organiza as diferentes ideias, propõe novas perguntas, sintetiza as respostas, explora o que foi apresentado e complementa quando necessário.

No momento da socialização, o professor precisa estar atento, ouvindo e dando voz e vez para todos.  
Precisa encontrar maneiras de abrir espaços para que o jovem se comunique, criando um clima propenso ao diálogo para que todos se sintam pertencentes ao grupo.

Esse tipo de trabalho contempla as competências gerais propostas pela BNCC, mais especificamente a 9  
e a 10,[[5]](#footnote-5) uma vez que esse movimento permite as trocas, exercitando a empatia, o diálogo, a cooperação,  
agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, expandindo para as outras áreas do conhecimento; além de ir ao encontro das competências específicas da Matemática.

É preciso estar atento para a questão da organização do tempo a ser destinado a cada tipo de atividade e a cada momento. O quadro apresentado ajudará nessa gestão. O professor pode deixar cerca de 10 minutos iniciais para organizar a turma, fazer a chamada e colocar a “pauta” da aula no quadro de giz (como dito anteriormente, o aluno tem o direito de saber previamente o que será trabalhado no dia); os 30 minutos seguintes devem ser utilizados para a atividade principal do dia, e os 10 minutos finais, que completam a aula, utilizados para o fechamento, levantando com a classe as conclusões sobre o que foi proposto, retomando a pauta inicial e o cumprimento do contrato pedagógico.

Esse planejamento requer pesquisas de novos olhares para a prática, mas, acima de tudo, de subsídios que permitam a circulação das informações e da comunicação, priorizando o processo para que se entenda o que o jovem está pensando, como está compreendendo e resolvendo as propostas.

Esse movimento, por sua vez, implica organizar o espaço conforme a necessidade, ou seja, pensar na disposição das carteiras e adaptá-las à atividade planejada para o dia:

– carteiras organizadas em duplas facilitam a troca, a negociação de ideias, o compartilhamento de estratégias e de significados na resolução de problemas;

– carteiras dispostas em grupos de quatro são ideais para atividades com jogos e outros trabalhos diversificados;

– carteiras em U facilitam os momentos de discussão coletiva e/ou socialização de registros e de resolução de atividades.

A disposição escolhida permite a melhor organização do espaço físico para formar a roda de conversa, indispensável para favorecer a circulação das informações não só nas aulas de Matemática, mas também nas das demais áreas. Pensar na organização das carteiras é pensar em oferecer um ambiente favorável à aprendizagem, à problematização e à dialogicidade.

Abordando ainda a questão do tempo, seja o cronológico, seja o das aprendizagens, trazemos a proposta da **aula invertida**, a fim de promover aulas menos expositivas, mais participativas e, portanto, mais produtivas, com melhor utilização do tempo.

Nessa técnica, os alunos são convidados a assistir videoaulas (disponíveis na internet) ou a ler textos, utilizando o próprio livro didático, ou fazendo a leitura prévia de outros materiais, ou mesmo exercícios propostos pelo professor. No momento da aula, os alunos levantam suas dúvidas para a turma, e o professor os auxilia a esclarecê-las, aprofundando as discussões, para, em seguida, indicar outras propostas envolvendo o conteúdo abordado, como problemas, jogos, entre outras atividades. A ideia da inversão vem dessa “mudança de ordem”, ou seja, em vez de o professor explicar e o aluno resolver as atividades em casa, faz-se o contrário: coloca-se o aluno como **protagonista** e o professor como **mediador entre o estudante e o conhecimento**, não só esclarecendo as dúvidas, mas incentivando todos a assumir seu papel no processo de aprendizagem, o que dialoga com as ideias contidas na BNCC, seja no âmbito das competências gerais, seja no das competências específicas para Matemática.

Para prever a não aderência de todos os alunos a essa prática, sugerimos, além da parceria com os responsáveis, que o professor organize a turma de forma que ocorra a “**rotação das estações**”, de acordo com o que os estudiosos do assunto indicam:

* alunos que não fizeram a atividade poderão fazê-lo em sala de aula, se, por exemplo, a proposta for uma videoaula, pois poderão utilizar o telefone celular;
* os que fizeram e não apresentam dúvidas poderão receber propostas desafiadoras para colocar em jogo o que sabem, ou poderão agir como “tutores” dos demais, sanando possíveis dúvidas com o professor;
* os que fizeram a tarefa e têm dúvida poderão ser questionados pelo professor para que reflitam sobre o raciocínio desenvolvido, de maneira a sanar suas dúvidas.

Assim, o professor estará facilitando as aprendizagens e observando os alunos de forma mais pontual, principalmente aqueles com mais dificuldades, atuando para que eles avancem.

Além da melhor gestão do tempo da sala, outras vantagens podem ser observadas ao trabalhar com essa técnica, como maior participação dos alunos nas aulas, que se tornam mais dinâmicas, pois eles trazem mais dúvidas a serem esclarecidas e debatidas.

Outra vantagem é o engajamento dos alunos com dificuldades, já que, nessa perspectiva, eles podem perceber que mais colegas têm dúvidas e se sentir acolhidos com a ampliação das discussões sobre os pontos do conteúdo que não ficaram claros. Assim, espera-se atingir um melhor desempenho de todos.

Gerir a sala implica também gerir as relações, a conduta, as atitudes. Refere-se às habilidades e aos procedimentos necessários para resolver problemas disciplinares.

Como já explicitado neste documento, para conseguir que todos cumpram as regras construídas com o grupo, é preciso que se estabeleça com todos o contrato pedagógico.

Sua efetivação requer do professor um trabalho árduo de retomadas constantes dos combinados da turma,  
a fim de que todos se sintam protagonistas do processo de ensino e aprendizagem. O diálogo franco,  
não autoritário, mas com autoridade, é o instrumento para a resolução das muitas questões que se interpõem no caminho.

A realização de assembleias de classe não só é uma ótima possibilidade de melhorar o relacionamento entre todos, auxiliando a resolver os problemas por meio da participação geral, como permite a criação de um espaço em que alunos, alunas, professores e professoras possam falar de tudo o que lhes seja pertinente e contribuam para melhorar a convivência do grupo e o trabalho escolar.

De acordo com Puig et al*.* (2000, p. 118),[[6]](#footnote-6) a organização de uma assembleia requer:

“– Destinar uma pequena parte do tempo para este tipo de reunião, de tal maneira que todos a considerem uma atividade habitual da classe e uma ferramenta útil para as relações do grupo;

– Dispor o espaço da sala (em círculo, por exemplo) de modo a favorecer o diálogo e a reforçar, com essa simbologia, a atitude de cooperação entre os membros do grupo;

– Interromper o trabalho habitual da classe e modificar, de certo modo, os papéis de aluno/aluna e professor/professora, para que a participação seja mais igualitária, embora logicamente saibamos que não será idêntica, nem terão ambos a mesma responsabilidade;

– Usar o tempo destinado à assembleia para falar coletivamente sobre a dinâmica do grupo-classe ou sobre o que qualquer colega considerar tema de interesse para a turma;

– Dialogar com disposição para o entendimento, a organização do trabalho e para solucionar os conflitos de relações que possam surgir;

– Dialogar com disposição para modificar tudo o que for necessário, a fim de que a vida do grupo-classe se torne melhor, e fazê-lo com o comprometimento pessoal de alcançar esse objetivo”.

Existem diferentes caminhos para trabalhar as assembleias de classe, porém todos têm o propósito de trazer à tona o diálogo para resolver os problemas, registrar em cartazes as resoluções e os comprometimentos levantados para que todos se sintam responsáveis. Muitas vezes, a assembleia é uma prática da escola, mas, quando isso não acontece, o professor pode utilizá-la em sua disciplina. Tal prática certamente vai minimizar os abismos que se formam entre estudantes e professores, favorecendo a formação de capacidades morais e de conteúdos de valor, e, por consequência, melhorar a própria aprendizagem.

É utilizando as habilidades interpessoais de gestão que se aprimora a capacidade de se relacionar bem com outras pessoas e gerar resultados positivos para todos. Por meio dessas conexões, o professor vai desafiar a inteligência de seus alunos, proporcionando um encontro com um horizonte cultural que o ultrapasse, garantindo ao jovem navegar no tempo e no espaço, transitando pelo abstrato, experimentando o conhecimento que liberta.

Acompanhamento das aprendizagens

Para a Matemática, a BNCC propõe o desenvolvimento do raciocínio lógico, a investigação, a compreensão das relações e procedimentos dos diferentes campos da Matemática, a resolução de situações-problemas em múltiplos contextos, entre outras habilidades e competências.

Ao planejar boas propostas ligadas a esses aspectos, é preciso acompanhar sistematicamente a aprendizagem dos alunos a fim de saber se os objetivos estão sendo alcançados ou não.

Esse acompanhamento é fundamental tanto para o professor como para o aluno, protagonistas do processo. O professor precisa saber se suas ações estão sendo válidas, se é necessário revê-las ou redirecioná-las, vislumbrando a evolução de cada um, bem como a necessidade de intervenções mais pontuais. O aluno,  
por sua vez, precisa ter ciência do que está conseguindo aprender, quais são suas dificuldades e facilidades diante de cada proposta, conhecendo o próprio processo de aprendizagem para se empenhar na superação de suas necessidades.

No entanto, acompanhar a aprendizagem não significa avaliar apenas aplicando provas, propondo seminários, trabalhos em grupo, debates, autoavaliação, entre tantos instrumentos avaliativos, cujo foco se restringe aos resultados, quantificando a aprendizagem. Pelo contrário, avaliar pressupõe que tais resultados estejam a serviço da aprendizagem, ou seja, implica decidir o que fazer ante e com tais resultados, para determinar quais caminhos seguir, quais reencaminhamentos fazer diante das respostas obtidas.

Diferentes instrumentos avaliativos são sugeridos ao longo deste material para analisar o que e como os alunos estão aprendendo, suas facilidades e dificuldades, permitindo ao professor implementar novas estratégias de ação para modificar o panorama. Esse movimento acontece a todo momento, e o professor precisa estar sempre atento a ele.

O acompanhamento do processo de aprendizagem dos alunos pode ser feito por meio de diferentes instrumentos; por exemplo, o uso de pautas de observação montadas pelo professor para registrar os aspectos mais relevantes de cada conteúdo abordado, a fim de reunir repertório que o ajude a delinear o perfil pretendido diante daquele conteúdo e/ou proposta.

Para acompanhar a evolução dos alunos na resolução de problemas, é preciso analisar sua proficiência ao interpretar o enunciado, utilizar as informações dadas, fazer conjecturas, levantar hipóteses, mobilizar e/ou elaborar procedimentos, tirar conclusões e buscar generalizações. O professor poderá organizar uma pauta com esses aspectos e utilizá-la nas diferentes propostas didáticas, obtendo uma visão do que cada aluno é capaz.

Sugestão de pauta:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Aluno | Interpreta o enunciado | Necessita de intervenções para compreender os enunciados | Utiliza as informações dadas | Levanta hipóteses | Tira conclusões |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

O uso do registro fotográfico das ações dos alunos permite uma análise mais distanciada do que aconteceu, despertando, assim, outro olhar sobre as ações e atitudes dos alunos.

Gravar algumas aulas durante, por exemplo, o momento da socialização de uma proposta ou quando da introdução de um novo conteúdo permitirá que, ao revisitar a gravação, o professor compreenda melhor o que os alunos disseram, analise melhor sua forma de pensar e se autoavalie, no sentido de perceber o que pode ser aprimorado ao encaminhar determinadas ações, acompanhando não somente o estudante, mas o próprio trabalho em sala de aula.

Solicitar aos alunos que montem seus portfólios, escolhendo os melhores trabalhos realizados, possibilita ao aluno, aos responsáveis e ao professor uma visão do progresso do estudante.

Discutir de forma coletiva os critérios a serem utilizados tanto nas avaliações como nas formas de acompanhar a aprendizagem sempre ajuda a obter resultados melhores para todos.

Tais instrumentos de acompanhamento vão ajudar os responsáveis e toda a equipe escolar a tomar conhecimento da evolução de cada um, garantindo continuidade e coerência no percurso escolar de todos os alunos.

O uso desses instrumentos, como dito, mostra o que cada um sabe e o que ainda precisa aprender, permitindo ações pontuais e auxiliando o professor a exercitar o registro de suas ações. Ter claro que cada aluno tem seu jeito e seu tempo para aprender dá elementos para o professor buscar novas estratégias para ensinar.

Vale destacar aqueles alunos que têm necessidades educacionais especiais. Independentemente do tipo de deficiência, a primeira ação da direção da escola, dos funcionários e, especialmente, da equipe pedagógica deve ser a conversa com os familiares para conhecer as necessidades do estudante e compreender quais adaptações são necessárias para que ele viva plenamente sua experiência escolar. Na medida do possível, consultar um especialista que dê as orientações necessárias ao professor pode tanto instrumentalizar o profissional para que ele se sinta mais seguro ao trabalhar com aquele aluno, quanto tornar a vivência desse estudante mais rica e harmoniosa. O trabalho com as turmas para que acolham o aluno também não pode ser esquecido, visto que adolescentes são seres sociais e todos têm direito a fazer amigos na escola e a usufruir da educação formal, garantida pela Constituição de 1988. Além disso, atitudes preconceituosas devem ser combatidas com conversas, discussões sobre direitos e oferta de práticas que incentivem a empatia. Lembrando ainda que preconceito é crime previsto em lei.

O trabalho com o aluno deficiente deve considerar o tempo e o ritmo de cada um para aprender, levando em conta os objetivos propostos para eles, analisando cada um em relação a si mesmo, sua evolução, para definir os novos caminhos a serem delineados.

Aqueles alunos que têm mais dificuldade de compreensão também precisam de atenção especial por parte da equipe escolar. Para eles, é importante lançar mão de outras propostas, investindo mais em jogos, nas mídias digitais, *softwares*, nas trocas com seus pares e em formas diferenciadas de registro.

Montar grupos de tutoria com alunos que apresentem diferentes níveis de aprendizagem pode ser muito produtivo e enriquecedor tanto para os que monitoram quanto para os monitorados, criando um salutar ambiente de trocas e de fortalecimentos dos laços de amizade e de solidariedade.

Habilidades essenciais

A BNCC propõe para a Matemática o desenvolvimento do pensamento matemático através de ideias fundamentais como equivalência, ordem, proporcionalidade, representação, variação e aproximação. Para que isso ocorra, é fundamental que o professor investigue os conhecimentos que os alunos já adquiriram, mediante, por exemplo, uma avaliação diagnóstica, e conheça o perfil de seus alunos, a fim de propor situações significativas que possam ampliar o conhecimento que já possuem.

De acordo com a BNCC, as habilidades descritas ao longo dos anos finais “retomam, aprofundam e ampliam o que foi trabalhado no Ensino Fundamental – anos iniciais”, consolidando e ampliando as aprendizagens realizadas.

Cabe ressaltar que o documento prevê que o aluno seja protagonista de sua aprendizagem, desenvolvendo “a capacidade de abstrair o contexto, apreendendo relações e significados, para aplicá-los em outros contextos. Para favorecer essa abstração, é importante que os alunos reelaborem os problemas propostos após os terem resolvido. Por esse motivo, nas diversas habilidades relativas à resolução de problemas,  
consta também a elaboração de problemas. Assim, pretende-se que os alunos formulem novos problemas, baseando-se na reflexão e no questionamento sobre o que ocorreria se alguma condição fosse modificada ou se algum dado fosse acrescentado ou retirado do problema proposto”.

De maneira mais específica, espera-se que, ao final do 8o ano, tenham sido trabalhadas as seguintes habilidades (por unidade temática) para que o aluno possa dar continuidade aos estudos no 9o ano.

Números

* Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica. (EF08MA01)
* Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e radiciação, para representar uma raiz como potência de expoente fracionário. (EF08MA02)
* Resolver e elaborar problemas de contagem cuja resolução envolva a aplicação do princípio multiplicativo. (EF08MA03)
* Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais. (EF08MA04)
* Reconhecer e utilizar procedimentos para a obtenção de uma fração geratriz para uma dízima periódica. (EF08MA05)

Álgebra

* Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações. (EF08MA06)
* Associar uma equação linear de 1o grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano. (EF08MA07)
* Resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1o grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso. (EF08MA08)
* Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2o grau do tipo *ax*2 = *b*. (EF08MA09)
* Identificar a regularidade de uma sequência numérica ou figural não recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números ou as figuras seguintes. (EF08MA10)
* Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes. (EF08MA11)
* Identificar a natureza da variação de duas grandezas, diretamente, inversamente proporcionais ou não proporcionais, expressando a relação existente por meio de sentença algébrica e representá-la no plano cartesiano. (EF08MA12)
* Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas. (EF08MA13)

Geometria

* Demonstrar propriedades de quadriláteros por meio da identificação da congruência de triângulos. (EF08MA14)
* Construir, utilizando instrumentos de desenho ou *softwares* de geometria dinâmica, mediatriz, bissetriz, ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares. (EF08MA15)
* Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de *softwares* de geometria dinâmica. (EF08MA18)

Grandezas e medidas

* Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos. (EF08MA19)
* Reconhecer a relação entre um litro e um decímetro cúbico e a relação entre litro e metro cúbico, para resolver problemas de cálculo de capacidade de recipientes. (EF08MA20)
* Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do volume de recipiente cujo formato é o de um bloco retangular. (EF08MA21)

Probabilidade e estatística

* Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo, e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1. (EF08MA22)
* Avaliar a adequação de diferentes tipos de gráficos para representar um conjunto de dados de uma pesquisa. (EF08MA23)
* Classificar as frequências de uma variável contínua de uma pesquisa em classes, de modo que resumam os dados de maneira adequada para a tomada de decisões. (EF08MA24)
* Obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com a dispersão de dados, indicada pela amplitude. (EF08MA25)
* Selecionar razões, de diferentes naturezas (física, ética ou econômica), que justificam a realização de pesquisas amostrais e não censitárias, e reconhecer que a seleção da amostra pode ser feita de diferentes maneiras (amostra casual simples, sistemática e estratificada). (EF08MA26)
* Planejar e executar pesquisa amostral, selecionando uma técnica de amostragem adequada, e escrever relatório que contenha os gráficos apropriados para representar os conjuntos de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central, a amplitude e as conclusões. (EF08MA27)

Considerando que o aluno é um sujeito ativo na construção de seu conhecimento, faz-se necessário planejar criteriosamente atividades em que os alunos:

* possam trabalhar em duplas ou grupos de forma colaborativa;
* sejam desafiados a construir novos conhecimentos a partir daqueles que já possuem;
* sejam estimulados a representar ou descrever os procedimentos utilizados na resolução de um problema, através de esquemas, gráficos ou tabelas;
* sejam encorajados a participar ativamente na resolução das tarefas;
* respeitem o trabalho dos colegas;
* respeitem o tempo de fala e de escuta para que todos possam participar nos momentos de socialização.

Para que a tarefa proposta alcance seus objetivos, é importante:

* antecipar a diversidade de estratégias que poderão ser utilizadas pelos alunos;
* prever as possíveis dificuldades que os alunos poderão encontrar;
* monitorar o tempo de duração da atividade para que os alunos não se dispersem;
* circular pelos grupos observando as estratégias que estão sendo utilizadas;
* selecionar as resoluções que merecem maior enfoque durante a socialização, por apresentarem dificuldades corriqueiras, ensaio e erro, bons esquemas ou organização;
* estabelecer uma sequência para serem socializadas (por exemplo dos grupos que apresentaram estratégias mais simples para as mais complexas);
* estabelecer conexões para garantir a sistematização dos conceitos.

Indicações de outras fontes de pesquisa

Como todos os profissionais comprometidos com sua prática, o professor também necessita estar sempre se atualizando e aperfeiçoando, buscando sempre novos conhecimentos que possibilitem fazer a ponte entre teoria e prática, refletindo sobre a prática, aprimorando-a cada vez mais.

Por isso, sugerimos neste item alguns livros e/ou artigos que podem contribuir para esse aperfeiçoamento e complementar o trabalho em sala de aula.

Apoio pedagógico

NEVES, Iara C. N.; SOUZA, J. V.; SCHÄFFER, Neiva O.; COIMBRA; Paulo; KLÜSENER, Renita. *Ler e escrever: compromisso de todas as áreas*. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

O livro traz textos que abordam a importância de utilizar a leitura e a escrita em todas as áreas do conhecimento, além da Língua Portuguesa, com o objetivo de tornar os alunos mais proficientes em leitura e interpretação de textos. Há dois textos abordando a Matemática.

WILLIAMS, Caroline; RIBEIRO, Fernanda Teixeira. Alicerces da aprendizagem. *Revista Neuroeducação*,  
São Paulo, n. 3, p. 36-43, 2015.

O artigo aborda os mecanismos que nos permitem manter a atenção, absorver novas informações e adquirir conhecimento, ajudando o professor a encontrar novas estratégias de ensino.

GUIMARÃES, Marília Z.; BOTARO, Daniele; LENT, Roberto. Hora de conectar. *Revista Neuroeducação*,  
São Paulo, n. 4, p. 21-24, 2015.

O artigo ajudará o professor a entender como o cérebro do adolescente funciona, além de trazer dicas que ajudarão nas aulas.

WEINSTEIN, Mônica C. A. A neurociência ajuda a ensinar Matemática. *Revista Neuroeducação*, São Paulo,  
n. 8, p. 26-33, 2016.

O artigo traz sugestões para o planejamento de aulas mais interessantes e eficazes para o aprendizado de Matemática.

NACARATO, Adair Mendes (Org.). *Práticas docentes em Educação Matemática*. Curitiba: Appris, 2013.

O livro é o resultado do trabalho de estudos sobre o ensino da Matemática realizado com um grupo de professoras. Traz narrativas de suas experiências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que podem ser adequadas para os anos finais. A abordagem das diferentes unidades temáticas pode ajudar a repensar as práticas, enriquecendo-as.

BIGODE, Antonio José Lopes; FRANT, Janete Bolite. *Matemática: soluções para dez desafios do professor*.  
São Paulo: Ática, 2011. (Coleção Nós da Educação)

O livro aborda dez desafios habitualmente enfrentados pelo professor, oferecendo dicas, sugestões de atividades e auxiliando na prática diária. Aborda também o sentido numérico, o sistema de numeração decimal, as operações de adição, subtração, multiplicação e a noção de medidas.

WALLE, John A. Van de. *A Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

O autor apresenta ideias e levanta discussões que vão ajudar professores e alunos do Ensino Fundamental a desenvolver uma compreensão real da Matemática aplicada em sala de aula.

PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (Org.). *Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre:  
Artmed, 2008.

Diferentes autores, como Delia Lerner, Patricia Sadovsky, entre outros, abordam como a Matemática deve ser ensinada na Educação Básica. Os textos fazem uma análise de conteúdos importantes do Ensino Fundamental, apresentando também propostas didáticas que dão ao aluno a oportunidade de colocar em jogo conceitos, reflexões e questionamentos.

D’AMBROSIO, Ubiratan. *Da realidade à ação: reflexões sobre a Educação Matemática*. São Paulo:  
Summus, 1986.

O texto traz uma retrospectiva do pensamento do autor sobre a educação matemática, que deve ser tratada de forma mais dinâmica, desempenhando papel de auxiliar na melhoria da qualidade da vida humana. Aborda ainda a Etnomatemática.

LEMOV, Doug. *Aula nota 10: 49 técnicas para ser um professor campeão de audiência*. São Paulo:  
Da Boa Prosa, 2011.

O autor identificou os professores que faziam a diferença para os alunos. Mapeou técnicas que são capazes de modificar a relação de aprendizado na sala de aula.

PUIG, Josep M. *et al*. *Democracia e participação escolar: propostas de atividades*. São Paulo: Moderna, 2000.

O livro aborda a questão da escola democrática com fundamentação teórica e propostas de atividades que podem viabilizá-la na prática. Traz ideias para minimizar os problemas com a disciplina nas salas de aula.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa da aprendizagem*.  
São Paulo: LTC, 2016.

Os autores explicam como utilizar a técnica da sala de aula invertida, sugerindo formas de superar os desafios que a prática impõe.

SILVA, Rawlinson S. *A utilização do multiplano no ensino da Matemática na educação básica: uma proposta para a educação inclusiva*. 2016. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins. Palmas, 2016.

Disponível em: <<http://ead.ufac.br/ava/pluginfile.php/36793/mod_resource/content/1/2014_02842_RAWLINSON_DOS_SANTOS_SILVA.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2018.

A dissertação traz um levantamento bibliográfico sobre a história da educação inclusiva no Brasil e apresenta uma proposta metodológica para o ensino inclusivo, abordando conteúdos como operações matemáticas, ângulos, trigonometria, utilizando o multiplano.

Grandezas e medidas

MACHADO, Nilson José. *Medindo comprimentos*. São Paulo: Scipione, 1996.

O livro amplia os conhecimentos dos alunos sobre medidas, enfatizando que medir é comparar. O texto apresenta as relações entre os diferentes padrões e traça um histórico a partir das primeiras padronizações.

SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. *O conceito de ângulo e o ensino da Geometria*.  
São Paulo: IME-USP, 2008.

As autoras trabalham o conteúdo de ângulos antes do estudo formal da Geometria. Há atividades comentadas pelas autoras considerando a experiência do professor em sala de aula.

Números

IFRAH, Georges. *Os números: história de uma grande invenção*. São Paulo: Globo, 1998.

O livro traz um resumo da história da Matemática, mostrando a evolução do raciocínio dos nossos ancestrais desde a pré-história e abordando os povos que desenvolveram a arte de calcular.

WALL, Edward S. *Teoria dos números para os professores do Ensino Fundamental*. Porto Alegre:  
AMGH, 2014.

O livro aprofunda alguns conteúdos a serem trabalhados no Ensino Fundamental, instrumentalizando os professores para ajudar os alunos a desenvolver o conhecimento matemático de forma mais eficaz.

ITACARAMBI, Ruth Ribas. *Números, brincadeiras e jogos*. São Paulo: Livraria da Física, 2010.

A autora descreve uma metodologia centrada no aluno, na qual o processo é mais importante que a resposta.

TAHAN, Malba. *Matemática divertida e curiosa*. Rio de Janeiro: Record, 1991.

O livro é um clássico que apresenta vários desafios matemáticos por meio de histórias e curiosidades, trabalhando os números e o raciocínio de forma prazerosa.

TAHAN, Malba. *O homem que calculava*. Rio de Janeiro: Record, 2001.

Outro clássico de Malba Tahan que, através da personagem de Bereniz Samir, um viajante com o dom intuitivo da Matemática, traz curiosidades e resolução de problemas aparentemente sem solução. É uma possibilidade de trabalhar a resolução de problemas de uma forma diferente.

BEZERRA, Odenise M.; MACEDO, Elaine S.; MENDES, Iran A. *Matemática em atividades, jogos e desafios para os anos finais do Ensino Fundamental*. São Paulo: Livraria da Física, 2013.

Oferece sugestões para uma abordagem didática e lúdica de alguns conceitos matemáticos. Há uma multiplicidade de abordagens, como palavras cruzadas, criptografia, dominós, quadrados mágicos,  
quebra-cabeças, bingos para introduzir conceitos algébricos, operações aritméticas, divisibilidade, equações, geometria plana. Traz diversos desafios propostos por Lewis Carroll, Yakov Perelman e Martin Gardner traduzidos e adaptados para o uso didático no ensino de Matemática.

SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. *Cadernos do Mathema Ensino Fundamental: jogos de Matemática de 6 o ao 9 o ano*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

A resolução de problemas e a abordagem dos processos de comunicação nas aulas de Matemática permeiam a obra, que traz muitas ideias e recursos como jogos e calculadoras para trabalhar a leitura e escrita em Matemática como habilidades indispensáveis no ensino e aprendizagem dessa disciplina. Os jogos permitem trabalhar operações, frações, geometria e medidas.

SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignes. *Resolução de problemas nas aulas de Matemática. Volume 6.  
O recurso problemateca*. Porto Alegre: Penso, 2016.

O livro discute a resolução de problemas, abordando diferentes situações: convencionais e não convencionais, sem solução, com excesso de dados, de lógica e com diferentes estratégias.

SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignes (Org.). *Ler, escrever e resolver problemas*. Porto Alegre:  
Penso, 2001.

As autoras discutem sobre o lugar e o significado das competências e das habilidades na escola fundamental, abordando as habilidades de ler, escrever e resolver problemas.

BRENELLI, Rosely Palermo. *O jogo como espaço para pensar: a construção de noções lógicas e aritméticas*. Campinas: Papirus, 1996.

O livro demonstra como realizar uma intervenção pedagógica por meio de jogos que despertam o interesse e desafiam o raciocínio dos alunos, favorecendo a construção de estruturas cognitivas e proporcionando a aprendizagem das noções aritméticas.

MACEDO, Lino; PETTY, Ana Lucia; PASSOS, Norimar. *Aprender com jogos e situações-problemas*.  
Porto Alegre: Artmed, 2000.

Aborda a importância da utilização de jogos e situações-problemas como recursos para uma aprendizagem significativa.

PONTE, João Pedro da; BROCARDO, Joana; OLIVEIRA, Hélia. *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

Os autores analisam como práticas de investigação desenvolvidas por matemáticos podem ser trazidas para a sala de aula. Analisam os papéis dos alunos e professores em sala de aula quando lidam com problemas em áreas como Geometria, Estatística e Aritmética.

BROCARDO, Joana; SERRAZINA, Lurdes; ROCHA, Isabel (Org.). *O sentido do número: reflexões que entrecruzam teoria e prática*. Lisboa: Escolar, 2008.

O livro traz uma série de textos produzidos para o projeto “Desenvolvendo o sentido do número: perspectivas e exigências curriculares”, que aborda o desenvolvimento do sentido do número pelas crianças. Além de um referencial teórico, a obra traz práticas e propostas que podem ser utilizadas para enriquecimento das aulas, permitindo, ainda, que o professor reflita sobre sua prática.

BORIN, Júlia. *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de Matemática*.  
São Paulo: Caem, s/d.

O livro oferece embasamento teórico e sugestões de alguns jogos para aplicação em sala de aula.

CARDOSO, Virgínia Cardia. *Materiais didáticos para as quatro operações*. São Paulo: Caem, s/d.

O livro traz as técnicas das quatro operações fundamentais, explorando o emprego do ábaco de papel, discutindo a metodologia de trabalho.

Geometria

LINDIQUIST, Mary M.; SHULTE, Albert P. (Org.). *Aprendendo e ensinando Geometria*. São Paulo: Atual, 1995.

Traz 20 artigos de renomados pesquisadores e especialistas da área, empenhados em rever a metodologia do ensino de Matemática.

LEITE, Maria Laura Lopes; NASSER, Lilian (Coord.). *Geometria na era da imagem e do movimento*.  
Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.

O livro faz uma introdução à Geometria, partindo de noções de orientação e localização no espaço. Explora os sólidos, introduz isometrias, áreas e perímetros.

NUNES, Katia R.; FAINGUELERNT, Estela K. *Tecendo Matemática com arte*. Porto Alegre: Penso, 2009.

O livro traz propostas inovadoras, aliando a Matemática e a arte por meio da análise de obras de grandes artistas plásticos. Subsidia professores para implementar atividades integradoras.

*Softwares* de Geometria dinâmica, livres e gratuitos, para baixar e trabalhar com os alunos podem ser encontrados nos seguintes endereços:

<<http://www.professoresdematematica.com.br/softwares-geometria-dinamica.html>>

<<http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/softwares/soft_geometria.php>>

Acesso em: 17 set. 2018.

Álgebra

SOUZA, Eliane R.; DINIZ, Maria Ignez. *Álgebra: das variáveis às equações e funções*. São Paulo:  
IME-USP, 1994.

O livro traz fundamentos teóricos que possibilitam aos professores construir uma proposta de trabalho mais produtiva, envolvendo os alunos no processo de aprendizagem.

COXFORD, Arthur F.; SHULTE, Albert P. *As ideias da Álgebra*. São Paulo: Atual, 1994.

O livro reúne artigos escritos por alguns dos mais conceituados especialistas em Álgebra e Geometria.

LINS, Rômulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. *Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI*. Campinas: Papirus, 2005.

De acordo com os autores, a Aritmética e a Álgebra, juntamente com a Geometria, constituem a base da Matemática escolar. O livro permite repensar o ensino dentro da sala de aula.

Probabilidade e estatística

CAZORLA, Irene Maurício; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. *Tratamento da informação para o Ensino Fundamental e Médio*. Itabuna; Ilhéus: Via Litterarum, 2006.

O livro auxilia o professor no ensino dos conteúdos conceituais e procedimentais de Estatística e Probabilidade.

CAZORLA, Irene Maurício; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. *Do tratamento da informação ao letramento estatístico*. Itabuna; Ilhéus: Via Litterarum, 2010.

Apresenta sequências de ensino de Estatística que promovem o desenvolvimento do pensamento estatístico, na perspectiva do letramento, privilegiando a participação ativa dos alunos.

WODEWOTZKI, Maria Lucia; JACOBINI, Otavio R.; CAMPOS, Celso. *Educação estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. São Paulo: Autêntica, 2011.

O livro traz um estudo minucioso sobre Educação estatística, discutindo as pesquisas nesse campo e as teorias e práticas em interface com a modelagem matemática.

WALICHINSKI, Danieli. *Contextualização no ensino de estatística: uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental*. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012. Disponível em:  
<<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1252/1/PG_PPGECT_M_Walichinski%2C%20Danieli_2012.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2018.

A autora analisa as contribuições que uma sequência de ensino pautada na contextualização pode oferecer para o ensino e aprendizagem da Estatística, nos anos finais do Ensino Fundamental. A análise mostra que houve um ganho significativo na aquisição de conteúdos básicos de Estatística, desenvolvendo competências, raciocínio e letramento estatístico. Traz material didático de apoio ao professor.

1. Smole apud Pereira, Corrêa, Zardo. A utilização de resolução de problemas como estratégia pedagógica no ensino da Matemática no Ensino Básico. *Revista Eletrônica de Matemática*, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, v. 2, n. 1, p. 6-17, 2016. [↑](#footnote-ref-1)
2. GRANDO, Regina C.O jogo [e] suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da Matemática. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253786>>. Acesso em: 19 set. 2018. [↑](#footnote-ref-2)
3. SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. *Jogos de Matemática do 1o ao 5 o ano*. Porto Alegre:  
   Artmed, 2007. p. 20-22. [↑](#footnote-ref-3)
4. NEVES, Iara Bittencourt et al. Ler, escrever e compreender a Matemática, ao invés de tropeçar nos símbolos.  
   In: *Ler e escrever: compromisso de todas as áreas*. Porto alegre: UFRGS, 2001. [↑](#footnote-ref-4)
5. Competências gerais 9 e 10 da BNCC: “Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza”; “Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários”. [↑](#footnote-ref-5)
6. PUIG, Josep M. et al. *Democracia e participação escolar: propostas de atividades*. São Paulo: Moderna, 2000. [↑](#footnote-ref-6)