

6 Apresentação da Área: Matemática

A Matemática é uma área em constante construção. Seu conhecimento é necessário para todos os estudantes da Educação Básica, devido a sua grande aplicação na sociedade e suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais. Esta área do conhecimento não se restringe apenas aos estudos sobre quantificação de fenômenos determinísticos e sobre técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, mas estuda, também, incertezas provenientes de fenômenos de caráter aleatório.

É essencial que a Matemática, no Ensino Fundamental, garanta aos alunos a capacidade de relacionar objetos empíricos do mundo real com suas representações em tabelas, figuras e esquemas, de maneira a associar essas representações a conceitos e propriedades matemáticas que levem a induções e conjecturas.

Nessa etapa do ensino deve-se ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e as habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (BNCC, 2017, pg. 264).

Em articulação com as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a área de Matemática e o componente curricular de Matemática devem garantir aos estudantes o desenvolvimento de competências específicas.

6.1.1 Competências Específicas de Matemática para o Ensino Fundamental

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e das preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos. Por isso mesmo, deve ser reconhecida como uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos

para compreender e atuar no mundo.

3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, de maneira tal que se garanta a segurança tanto no desenvolvimento da própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos quanto no desenvolvimento da auto-estima e da perseverança na busca de soluções.

4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.

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.

6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordam, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, isto é, trabalhar coletivamente no planejamento e no desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e para buscar soluções de problemas, de modo a identificar aspectos consensuais, ou não, na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Essas competências expressam os direitos de aprendizagem que devem ser garantidos aos estudantes ao longo da Educação Básica.

O conceito de competências consiste na mobilização de conhecimentos, seja de

conteúdos, de procedimentos ou de habilidades, sejam elas práticas, cognitivas, socioemocionais, de atitudes ou valores para resolver questões cotidianas mais complexas ou menos complexas.

As competências do componente curricular de Matemática estão em consonância com as competências gerais da BNCC, sendo que algumas dessas competências gerais aparecem com mais ênfase em outros componentes curriculares. Como exemplo de como as competências gerais são desenvolvidas em Matemática temos: as habilidades que trabalharão a investigação estão desenvolvendo a competência 2 (Curiosidade intelectual); habilidades que exploram a resolução de problemas desenvolvem a competência 7 (Argumentação); as habilidades que trabalham a oralidade e as tecnologias digitais desenvolvem a competência 4 (Comunicação). As competências 1 (Conhecimentos históricos), 5 (Tecnologias digitais) e 6 (Diversidade de saberes) são amplamente contempladas no componente curricular de Matemática.

6.2 Componente Curricular: Matemática

6.2.1 Apresentação do Componente Curricular Matemática

O componente curricular de Matemática fundamenta-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN). Tem como finalidade o desenvolvimento das competências gerais de investigação, compreensão de fenômenos, construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos.

O conhecimento matemático é essencial para a formação de cidadãos críticos, capazes de compreender e transformar o mundo à sua volta, fazer observações sistemáticas identificando padrões e regularidades existentes, resolver situações-problema, estabelecer relações entre temas matemáticos de diferentes campos e, entre esses temas e conhecimentos de outros componentes curriculares e desenvolver nos estudantes a capacidade de interagir com seus pares de forma colaborativa.

Os diferentes campos que compõem a Matemática reúnem um conjunto de ideias fundamentais para o desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes, dentre eles: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Essas ideias, por serem fundamentais, reitera-se, devem ser convertidas, na escola, em objetos de conhecimento.

6.2.2 Relação do Componente Curricular com as Concepções do Currículo Referência de Minas Gerais

O Currículo Referência de Minas Gerais apresenta os princípios orientadores para uma escola capaz de promover as competências indispensáveis ao enfrentamento dos desafios sociais, culturais e profissionais do mundo contemporâneo. Nessa perspectiva, contempla algumas das principais características da sociedade do conhecimento e propõe princípios orientadores para a prática educativa, a fim de que, as escolas mineiras possam preparar seus estudantes em consonância com esta contemporaneidade.

O currículo precisa ser adaptado aos diferentes contextos para atender a um determinado ambiente geográfico e/ou social. Neste caso, é importante que o Projeto Político Pedagógico (PPP) contemple as especificidades locais, considerando a integralidade do estudante que se pretende formar.

Para atender às novas necessidades do mundo contemporâneo, espera-se que a Matemática esteja relacionada entre si e com outros componentes curriculares atribuindo significado ao conhecimento escolar e incentivando o raciocínio e a capacidade de aprendizagem.

Desta forma, é necessário que o componente curricular no Ensino Fundamental, sempre que possível, relacione os conhecimentos matemáticos, e que esses conhecimentos sejam interligados com o cotidiano do estudante, tornando o aprendizado significativo. Além disso, espera-se que a Matemática forneça aos estudantes o desenvolvimento de algumas habilidades como o letramento matemático, a resolução de problemas, a investigação, a visualização, a percepção e a argumentação. Essas habilidades possibilitarão que os estudantes estabeleçam conexões com várias áreas do saber.

6.2.3 Especificidades do Componente Curricular

No Brasil, aproximadamente 7 em cada 10 pessoas não têm domínio mínimo da matemática e, de acordo com o senso comum, existe a interpretação de que a habilidade com os números não é para todos. Acreditamos, por meio da observação de resultados de pesquisas recentes, que a matemática não deve ser para poucos. Segundo Boaler:

As novas evidências da neurociência revelam que todas as pessoas, com a **mensagem** e o ensino adequados, podem ser bem-sucedidas em matemática e todos podem ter altos níveis de aprendizagem nas escolas. Existem crianças que têm necessidades educacionais muito especiais as quais dificultam sua aprendizagem em matemática, mas para a maioria das crianças – cerca de 95% – qualquer nível de matemática escolar está a seu alcance. (BOALER, 2015).

O Currículo Referência do Componente de Matemática traz a concepção de que a matemática é para todos. Desse modo, as práticas de ensino exercerão papel de extrema relevância no encorajamento de todos os estudantes.

A seleção das práticas de ensino do componente curricular de Matemática, contempla dentre outras, a utilização de atividades investigativas, o trabalho colaborativo e o estudo sistemático a cada etapa de ensino. As atividades investigativas podem ser realizadas tanto individual quanto em pequenos grupos. Essa prática dependerá dos objetivos propostos pelo professor de acordo com as habilidades a serem desenvolvidas pelos

estudantes. Nesse sentido:

Investigar é procurar saber o que não se sabe. [...] Para os matemáticos profissionais, investigar é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades.[...] Uma investigação matemática desenvolve-se usualmente em torno de um ou mais problemas. Pode mesmo dizer-se que o primeiro grande passo de qualquer investigação é identificar claramente o problema a resolver. Por isso, não é de admirar que, em matemática, exista uma relação estreita entre problemas e investigações. (Ponte, J; Brocardo, J; Oliveira, H., 2016).

Sobre as práticas pedagógicas, que utilizam o trabalho colaborativo, destacamos sua importância na abordagem de uma perspectiva inclusiva, em que todos têm o direito de estarem juntos, aprendendo e participando, desenvolvendo suas múltiplas habilidades, promovendo a equidade entre os estudantes e seus pares. Vale destacar, a necessidade de atividades adequadas para sua realização em grupo, ou seja, atividades abertas, investigativas e que, em algum nível, os estudantes precisam uns dos outros para completar a tarefa. Segundo especialistas:

Alunos trabalhando juntos em grupos pequenos de modo que todos possam participar de uma atividade com tarefas claramente atribuídas. Além disso, é esperado que os alunos desempenhem suas tarefas sem supervisão direta e imediata do professor. (Choen e Lotan, 2017, p.1).

Sobre o estudo sistemático a cada etapa de ensino, merece atenção especial a progressão horizontal existente entre as habilidades de uma mesma Unidade Temática ao longo de todo Ensino Fundamental. Vale ressaltar, que a progressão se apresenta à medida que a habilidade se aprofunda, exigindo do estudante um desenvolvimento cognitivo cada vez mais elevado.

Lembramos que o foco do processo de ensino e de aprendizagem não é o objeto do conhecimento em si. O foco deve ser, para além do objeto, ou seja, de que maneira ele será ensinado e de que maneira será aprofundado. Por isso, o professor deve estar atento aos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o que será estudado em relação às Unidades Temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística para acompanhar a progressão das habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes ao longo de todo Ensino Fundamental.

Vejam os a seguir uma análise de como se dá a progressão de uma habilidade da Unidade Temática Números. Ressaltamos que a habilidade apresentada a seguir se inicia no 1º ano do Ensino Fundamental, sendo assim é apresentado um recorte da progressão:

UNIDADE TEMÁTICA	PROGRESSÃO DE HABILIDADES			
	4º ANO	5º ANO	6º ANO	7º ANO
NÚMEROS	(EF04MA01) Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem de dezenas de milhar.	(EF05MA01) Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem das centenas de milhar com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal.	(EF06MA01) Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica.	(EF07MA01) Resolver e elaborar problemas com números naturais, envolvendo as noções de divisor e de múltiplo, podendo incluir máximo divisor comum ou mínimo múltiplo comum, por meio de estratégias diversas, sem aplicação de algoritmos.

Fonte: Elaboração própria de acordo com MEC, 2017.

Vale ressaltar que, apesar de existir uma ordem de apresentação das Unidades Temáticas no Currículo de Matemática, cabe ao professor, realizar a organização, conforme as habilidades previstas para cada ano de estudo, inclusive, estabelecendo a relação existente entre as habilidades das diferentes Unidades Temáticas do componente curricular.

6.2.4 Diretrizes para o Ensino Do Componente Curricular

Considerando a Matemática como uma ciência humana, viva e fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, precisamos entender que o currículo traz os objetos de conhecimento necessários ao desenvolvimento das habilidades e competências citadas, mas não deve ser visto como algo engessado.

É preciso trabalhar os conceitos, articuladamente, dentro da Matemática e entre outras áreas do conhecimento. O ensino de Matemática deve propiciar o desenvolvimento de habilidades como a percepção, a visualização, o reconhecimento, a argumentação, o espírito investigativo, a identificação, buscando uma conexão com as demais áreas do

conhecimento e com o cotidiano de cada um.

Nesse sentido, a Matemática deve ser vista como uma ferramenta a ser utilizada para compreender a realidade que nos cerca, não apenas atuando nessa realidade, mas transformando-a. O ensino de Matemática deve preparar o estudante para a vida, qualificando-o para o aprendizado permanente e para o exercício da cidadania.

Cabe, ao componente curricular de Matemática, assegurar os direitos de aprendizagens dos estudantes, proporcionando-lhes experiências que contribuam para o desenvolvimento do letramento matemático, definido como competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas.

Vale ressaltar, que para o desenvolvimento de competências fundamentais para o desenvolvimento do letramento matemático e para o desenvolvimento computacional pode-se utilizar os processos matemáticos de Resolução de Problemas, Modelagem, História da Matemática, Etnomatemática, Tecnologias Digitais e Interdisciplinaridade.

Sobre a **Resolução de Problemas** no Ensino Fundamental, reafirmamos aqueles já explicitados no Currículo Básico Comum (CBC), de 2014:

Um dos principais objetivos do ensino de Matemática, em qualquer nível, é o de desenvolver habilidades para a solução de problemas. Esses problemas podem advir de diferentes situações que exijam o domínio da linguagem matemática e da construção de argumentos que permitam ao aluno elaborar propostas concretas a partir dos conhecimentos adquiridos ao longo do ensino fundamental. No primeiro caso, é necessária uma boa competência de uso da linguagem matemática para interpretar questões formuladas verbalmente. No segundo caso, quer dizer que, problemas interessantes que despertam a curiosidade dos alunos, podem surgir dentro do próprio contexto matemático quando novas situações podem ser exploradas e o conhecimento aprofundado, num exercício contínuo de imaginação e de investigação.

Por situação-problema entendemos como aquelas que envolvem o processo de tradução do enunciado, seja contextualizado ou não, em linguagem matemática e a tomada de decisão sobre quais ferramentas matemáticas serão usadas em sua resolução.

Os problemas são aqueles que levam a uma compreensão do que realmente é

Matemática, pois se passam em um ambiente onde coexistem os modos de pensamento formal e intuitivo, bem como as linguagens formal e verbal. Eles estimulam o trabalho em grupo, a crítica aos modelos adotados e estimulam o confronto dos resultados obtidos com o enunciado original do problema. Assim, a solução de uma ampla variedade de problemas desenvolve a competência de abstração do aluno, bem como a habilidade de atribuir significado aos conceitos abstratos estudados.

O constante desenvolvimento das habilidades para a solução de problemas envolve as seguintes estratégias, que devem tornar-se hábito para o aluno:

- Usar figuras, diagramas e gráficos, tanto de forma analítica quanto intuitiva.
- Expressar oralmente ou por escrito, com suas próprias palavras, propriedades matemáticas, atribuindo significado aos conceitos abstratos e formulando por meio do uso da linguagem simbólica questões expressas verbalmente.
- Perceber padrões e regularidades em situações aparentemente diversas.
- Estudar casos especiais mais simples para usá-los na elaboração de estratégias de resolução de casos mais complexos ou gerais.
- Fazer uso do método de tentativa e erro, elaborando novas estratégias de solução a partir da análise crítica dos erros.
- Usar a simbologia matemática (sentenças) com variáveis e equações. Usar a analogia como ferramenta de trabalho, recorrendo a métodos já utilizados, adaptando-os para a resolução de novos problemas.
- Trabalhar de trás para diante, supondo conhecida a solução de um problema e deduzir suas propriedades para obter um caminho para encontrá-la.
- Compartilhar e discutir observações e estratégias de outros alunos, adquirindo, assim, experiência e novas perspectivas ("*insights*") para abordar um problema.

Os objetos de conhecimento, bem como as práticas de ensino, devem ser selecionados em função da aquisição e do desenvolvimento das competências e habilidades específicas do componente curricular de Matemática. Assim, o currículo de Matemática deverá ser composto pelos conteúdos essenciais à vida em sociedade, especialmente aqueles cuja aprendizagem necessita de intervenção e mediação sistemática da escola.

Para isso, a sala de aula e todos os ambientes escolares, além de serem espaços

acolhedores e seguros, que propiciam aos estudantes a sensação de bem-estar, devem ser pensados, também, didaticamente a fim de favorecer as situações de ensino e desenvolvimento através da utilização de práticas mediadoras de vivência e de acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem. Essas práticas devem proporcionar a educação integral dos estudantes nas suas dimensões física, intelectual, afetiva, social, ética, moral e simbólica, a fim de que eles possam ver-se estimulados e curiosos para resolver demandas mais complexas do desempenho escolar e da vida de maneira independente. Assim, educação integral torna-se responsável pela construção efetiva de realidades multidisciplinares de educação, mediante a compreensão de que a escola se concretiza na instrumentalização de ferramentas que permitam aos estudantes compreender que a capacidade de obter informação e gerar conhecimento são os alicerces do processo de aprendizagem e de formação do indivíduo.

A proposta é estimular a aprendizagem, a autonomia intelectual dos alunos por meio de atividades planejadas pelo professor para promover o uso de diversas habilidades de pensamento como interpretar, analisar, sintetizar, classificar, relacionar e comparar, trazendo para a aula questões práticas de vivências para serem analisadas à luz da teoria, dando significado ao conhecimento acadêmico. Todo esse processo deve se dar através de uma aprendizagem ativa, onde compreende-se que o aluno não é um mero “recebedor” de informações, por isso deve se engajar, de maneira participativa, na aquisição do conhecimento.

Neste sentido, abordamos, também, a perspectiva inclusiva, onde todos têm o direito de estarem juntos, aprendendo e participando, sem nenhum tipo de discriminação. Todos os alunos devem ser acolhidos independente de suas condições físicas, intelectuais, sociais ou econômicas. Deste modo reiteramos que todos têm direito à aprendizagem. As dificuldades enfrentadas no processo evidenciam a necessidade de se criar alternativas para a superação das mesmas, a fim de favorecer a promoção da aprendizagem e a valorização das diferenças, atendendo às necessidades educacionais de todos os alunos.

Enfim, nessa perspectiva inclusiva, cabe à escola fazer valer uma das competências apresentada pela BNCC e, também apresentada no Currículo Referência de Minas Gerais, em todos os componentes curriculares: 9) 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 o acolhimento e a valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de

qualquer natureza.

6.2.5 O Componente Curricular nos Anos Iniciais e Anos Finais do Ensino Fundamental

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, deve-se retomar as vivências cotidianas das crianças com números, formas e espaço, e também as experiências desenvolvidas na Educação Infantil, para iniciar uma sistematização dessas noções. Nessa fase, as habilidades matemáticas, que os estudantes devem desenvolver, não podem ficar restritas à aprendizagem dos algoritmos das chamadas “quatro operações”, apesar de sua importância. No que diz respeito ao cálculo, é necessário acrescentar, à realização dos algoritmos das operações, a habilidade de efetuar cálculos mentalmente, fazer estimativas, usar calculadora e, ainda, para decidir quando é apropriado usar um ou outro procedimento de cálculo. (BNCC, 2017, p.274).

Portanto, a BNCC orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os estudantes estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização. (BNCC, 2017, p. 274).

Em todas as Unidades Temáticas, em relação à delimitação dos objetos de conhecimento e das habilidades, considera-se que as noções matemáticas são retomadas, ampliadas e aprofundadas ano a ano. De todo modo, é fundamental levar em conta que a leitura dessas habilidades não seja feita de maneira fragmentada, conforme já apresentado na seção Especificidades do Componente Curricular.

A compreensão do papel que determinada habilidade representa no conjunto das aprendizagens demanda a compreensão de como ela se conecta com habilidades dos anos anteriores, o que leva à identificação das aprendizagens já consolidadas, e em que medida o trabalho para o desenvolvimento da habilidade em questão serve de base para as

aprendizagens posteriores. Nesse sentido, é fundamental considerar, por exemplo, que a contagem até 100, proposta no 1º ano, não deve ser interpretada como restrição a ampliações possíveis em cada escola e em cada turma. Afinal, não se pode frear a curiosidade e o entusiasmo pela aprendizagem, tão comum nessa etapa da escolaridade, e muito menos os conhecimentos prévios dos estudantes. (BNCC, 2017, p.274).

Na Matemática escolar, o processo de aprender uma noção em um contexto, abstrair e depois aplicá-la em outro contexto envolve capacidades essenciais, como formular, empregar, interpretar e avaliar – criar, enfim –, e não somente a resolução de enunciados típicos que são, muitas vezes, meros exercícios e apenas simulam alguma aprendizagem. Assim, algumas das habilidades formuladas começam por: “resolver e elaborar problemas envolvendo...”. Nessa enunciação está implícito que se pretende não apenas a resolução do problema, mas também que os estudantes reflitam e questionem o que ocorreria se algum dado do problema fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescida ou retirada. Nessa perspectiva, pretende-se que os estudantes também formulem problemas em outros contextos (BNCC, 2017, p.274).

6.2.6 As Unidades Temáticas do Componente Matemática nos Anos Iniciais e Anos Finais do Ensino Fundamental

O Currículo de Matemática foi estruturado tendo em vista a formação plena do estudante, em que se busca, dentre outras características, a sua autonomia e o desenvolvimento do pensamento matemático. Os objetos de conhecimento para o Ensino Fundamental de Matemática, foram selecionados levando em consideração a proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as particularidades apresentadas no estado de Minas Gerais. Sendo assim, foram organizados em cinco Unidades Temáticas, a saber:

1. Números;
2. Álgebra;
3. Geometria;
4. Grandezas e medidas;
5. Probabilidade e Estatística.

A unidade temática **Números** tem como finalidade desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades. No processo da construção da noção

de número, os alunos precisam desenvolver, entre outras, as ideias de aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem.

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, a expectativa em relação a essa temática é que os estudantes resolvam problemas com números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, envolvendo diferentes significados das operações; que argumentem e justifiquem os procedimentos utilizados para a resolução e avaliem a plausibilidade dos resultados encontrados. Além disso, espera-se o desenvolvimento de habilidades referentes à leitura, escrita e ordenação de números naturais e números racionais, por meio de identificação e compreensão de características do sistema de numeração decimal, sobretudo o valor posicional dos números.

Nos Anos Finais, a expectativa é a de que os estudantes resolvam problemas com números naturais, inteiros e racionais, envolvendo as operações fundamentais com seus diferentes significados, utilizando de estratégias diversas e, compreendendo os processos envolvidos nas operações.

Para que aprofundem a noção de números, é importante colocá-los diante de problemas, sobretudo os geométricos, nos quais os números racionais não são suficientes para resolvê-los, de modo que eles reconheçam a necessidade de outros números: os irracionais. Cabe ainda destacar que o desenvolvimento do pensamento numérico não se completa, evidentemente, apenas com objetos de estudos descritos na unidade Números. Esse pensamento é ampliado e aprofundado quando se discutem situações que envolvem conteúdos das demais unidades temáticas: Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística.

É importante ressaltar que, na unidade temática Números deve ser realizado o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos.

A unidade temática **Álgebra**, tem como finalidade o desenvolvimento do pensamento algébrico, que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. Deve-se enfatizar o desenvolvimento de uma linguagem, o estabelecimento de generalizações, a análise da interdependência de grandezas e a resolução de problemas.

No Anos Iniciais é imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a álgebra estejam presentes nos processos de ensino e de aprendizagem como as ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade.

No Ensino dos Anos Finais, os estudos de Álgebra retomam, aprofundam e ampliam o que foi trabalhado no Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Nessa fase, os estudantes devem compreender os diferentes significados das variáveis numéricas em uma expressão, estabelecer uma generalização de uma propriedade, investigar a regularidade de uma sequência numérica, indicar um valor desconhecido em uma sentença algébrica e estabelecer a variação entre duas grandezas. É necessário que os alunos estabeleçam relações entre variável e função e entre incógnita e equação.

A Unidade Temática **Geometria** envolve o estudo de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento, construindo o pensamento geométrico que é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes.

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, espera-se que os estudantes identifiquem e estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e estimem distâncias, usando, como suporte, mapas (em papel, *tablets* ou *smartphones*), croquis e outras representações.

No Ensino Fundamental – Anos Finais, o ensino de Geometria precisa ser visto como consolidação e ampliação das aprendizagens realizadas. Nessa etapa, devem ser enfatizadas, também, as tarefas que analisam e produzem transformações e ampliações/reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes, de modo a desenvolver os conceitos de congruência e semelhança. Outro ponto a ser destacado é a aproximação da Álgebra com a Geometria, desde o início do estudo do plano cartesiano, por meio da geometria analítica. Assim, a Geometria não pode ficar reduzida a mera aplicação de fórmulas de cálculo de área e de volume nem a aplicações numéricas imediatas de teoremas sobre relações de proporcionalidade em situações relativas a feixes de retas paralelas cortadas por retas secantes ou do teorema de Pitágoras.

A unidade temática **Grandezas e medidas** é fundamental para a compreensão da realidade e das medidas que quantificam grandezas do mundo físico. Desse modo, favorece a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento, como Ciências (densidade,

grandezas e escalas do Sistema Solar, energia elétrica etc.) ou Geografia (coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de mapas e guias etc.).

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, a expectativa é que os estudantes reconheçam que medir é comparar uma grandeza com uma unidade e expressar o resultado da comparação por meio de um número. Além disso, os estudantes devem ser capazes de resolver problemas oriundos de situações cotidianas que envolvem grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área e capacidade de volume, sem o uso de fórmulas, recorrendo, quando necessário, a transformações entre unidades de medidas padronizadas mais usuais.

No Ensino Fundamental – Anos Finais, a expectativa é a de que os estudantes reconheçam comprimento, área, volume e abertura de ângulo como grandezas associadas a figuras geométricas e que consigam resolver problemas envolvendo essas grandezas com o uso de unidades de medidas padronizadas mais usuais. Além disso, é necessário introduzir medidas de capacidade de armazenamento de computadores como grandeza associada a demandas da sociedade moderna.

Vale ressaltar que, essa unidade temática, propicia o desenvolvimento de atitudes éticas, responsáveis e sustentáveis em relação ao consumo, através de situações de compra e venda.

A unidade temática **Probabilidade e Estatística** trabalha com a incerteza e o tratamento de dados. Ela propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos.

No que concerne ao estudo de noções de **Probabilidade**, a finalidade, no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, está centrada no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de modo que os estudantes compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis.

Nos Anos Finais, o estudo deve ser ampliado e aprofundado, por meio de atividades nas quais os estudantes façam experimentos aleatórios e simulações para confrontar os resultados obtidos com a probabilidade teórica – probabilidade frequentista.

Com relação à **Estatística**, os primeiros passos envolvem o trabalho com a coleta e a organização de dados de uma pesquisa de interesse dos estudantes. O planejamento de como fazer a pesquisa ajuda a compreender o papel da estatística no cotidiano dos estudantes. Assim, a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm papel fundamental, bem como a forma de produção de texto escrito para a comunicação de dados, pois é preciso compreender que o texto deve sintetizar ou justificar as conclusões.

No Ensino Fundamental – Anos Finais, a expectativa é que os estudantes saibam planejar e construir relatórios de pesquisas - estatísticas descritivas, incluindo medidas de tendência central e construção de tabelas e diversos tipos de gráficos. Esse planejamento abrange a definição de questões relevantes e da população a ser pesquisada, a decisão sobre a necessidade ou não de usar amostra e, quando for o caso, a seleção de seus elementos por meio de uma adequada técnica de amostragem.

Desse modo, merece destaque a importância da progressão existente na aprendizagem de cada Unidade Temática, a qual visa a continuidade e a integração entre as fases do Ensino Fundamental.

6.2.7 Avaliação

Se é função da escola criar condições para que o estudante aprenda determinados conteúdos e, sobretudo, desenvolva determinadas habilidades, ela precisa, o tempo todo e de diversas formas, avaliar se está atingindo seus objetivos. Ao professor, a avaliação fornece elementos para uma reflexão contínua sobre a sua prática, sobre a necessidade da criação de novos instrumentos de trabalho, sobre ajustes a fazer no processo de aprendizagem individual ou de todo grupo. Ao estudante, permite a tomada de consciência de suas conquistas, dificuldades e possibilidades para reorganização de seu investimento na tarefa de aprender. À escola, possibilita definir prioridades e identificar que aspectos das ações educacionais demandam apoio.

A avaliação deve ocorrer antes, durante e após o processo de ensino e de aprendizagem. Avaliando permanentemente, o professor capta o crescimento do aluno no decorrer do tempo e intervém pedagogicamente à medida que a aprendizagem não acontece,

evitando que pré-requisitos essenciais para outras aprendizagens deixem de ser aprendidos, comprometendo o desempenho do aluno.

A fase investigativa ou diagnóstica inicial instrumentaliza o professor para pôr em prática seu planejamento de forma a atender às características de seus alunos. Informando-se sobre o que o aluno já sabe a respeito de determinado conteúdo, o professor estrutura o planejamento, define as habilidades e os conteúdos e o nível de profundidade em que devem ser abordados. Vale frisar que a avaliação investigativa não deve destacar-se do processo de aprendizagem em curso, impedindo o professor de avançar em suas propostas e fazendo-o perder o escasso tempo escolar de que dispõe. Pelo contrário, a intervenção deve realizar-se no interior mesmo do processo de ensino e de aprendizagem, já que os estudantes inevitavelmente põem em jogo seus conhecimentos prévios ao enfrentar qualquer situação didática.

Durante o processo, é conveniente que o professor, junto com os alunos, faça paradas para monitorar os produtos e processos, alterar rotas, tomar consciência do que cada um ainda não sabe e buscar caminhos para avançar. É importante que os alunos participem dessa avaliação formativa e que sejam apoiados pelo professor no processo de formação da capacidade de julgamento autônomo, consciente, a partir de critérios claros e compartilhados, de princípios de honestidade intelectual e espírito crítico.

A fase final inclui a observação dos avanços e da qualidade da aprendizagem alcançada pelos alunos ao final de um período de trabalho, com base na síntese de todas as informações sobre o aluno, obtidas pelo professor, ao acompanhá-lo contínua e sistematicamente.

A avaliação deve ser multimodal, multidimensional. Isso quer dizer que ela deve ser feita por meio de diferentes instrumentos e linguagens – não só por meio de testes escritos; por outros agentes, pelo próprio aluno além do professor, um ou mais colegas, pessoas da comunidade; e avaliar não só conhecimentos, como também competências e habilidades, valores e atitudes aprendidos ao longo do tempo e demonstrados não só dentro da escola, mas também fora dela. A diversidade de instrumentos e situações possibilita avaliar as diferentes competências e conteúdos curriculares em jogo, contrastar os dados obtidos e observar a transferência das aprendizagens para contextos distintos.

Desse modo, a avaliação deve refletir com clareza as habilidades já desenvolvidas pelos estudantes, favorecendo assim, o desenvolvimento de ações de intervenção pedagógica,

para que o estudante seja atendido em suas dificuldades e a aprendizagem efetivamente aconteça.

6.2.8 Referências Bibliográficas

Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/SEB, 2017. (Versão final).

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Explorando o ensino da Matemática: artigos. Brasília: MEC/SEB, 2004. v. 1.

BOALER, J. **Mathematical Mindsets**, 2015.

COHEN, E.G.; LOTAN, R. A. **Designing groupwork: Strategies for the heterogeneous classroom**. New York, NY: Teachers College Press, 2014.

Cuban, Larry, 2001. **How Can I Fix It?**. New York: Teachers College Press.

Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC/SEB, 2013. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LEE SHULMAN, 1998, Theory, practice and the education of professionals. **The Elementary School Journal**, Vol. 98, No. 5, pp.511-526.

Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2001