



CURRÍCULO NACIONAL Competências Gerais

Geometria

No domínio da geometria, das grandezas e da medida, a competência matemática que todos devem desenvolver inclui os seguintes aspectos:

Ao longo de todos os ciclos

- a aptidão para **realizar construções geométricas** e para **reconhecer e analisar propriedades de figuras geométricas**, nomeadamente, recorrendo a materiais manipuláveis e a software geométrico;
- a aptidão para **utilizar a visualização e o raciocínio espacial** na análise de situações e na resolução de problemas em geometria e outras áreas da matemática;
- a **compreensão de conceitos** como os de comprimento, área, volume, amplitude e a aptidão para **utilizar conhecimentos sobre estes conceitos na resolução de problemas**;
- a aptidão para **efectuar medições em situações diversas e fazer estimativas**, bem como a **compreensão do sistema métrico**;
- a predisposição para **procurar e explorar padrões geométricos** e o gosto por **investigar propriedades e relações geométricas**;
- a aptidão para **formular argumentos válidos recorrendo à visualização e ao raciocínio espacial, explicitando-os em linguagem corrente**;
- o **reconhecimento e a utilização de ideias geométricas** em diversas situações, nomeadamente, na **comunicação e a sensibilidade para apreciar a geometria no mundo real**.

1º Ciclo
<ul style="list-style-type: none">• o reconhecimento de formas geométricas simples, bem como a aptidão para descrever figuras geométricas e para completar e inventar padrões;• a aptidão para realizar construções geométricas simples, assim como para identificar propriedades de figuras geométricas;• a compreensão do processo de medição e dos sistemas de medidas e a aptidão para fazer medições em situações diversas do quotidiano utilizando instrumentos apropriados.
2º Ciclo
<ul style="list-style-type: none">• a predisposição para identificar propriedades de figuras geométricas, nomeadamente, em triângulos, em quadriláteros e em sólidos geométricos, bem como para justificar e comunicar os seus raciocínios;• a aptidão para realizar construções geométricas, nomeadamente, ângulos e triângulos, bem como para descrever figuras geométricas;• a aptidão para resolver e formular problemas que envolvam os conceitos de perímetro e de área e as relações entre eles, em diversos contextos;• a aptidão para calcular áreas de rectângulos, triângulos e círculos, assim como volumes de paralelepípedos, recorrendo ou não a fórmulas, em contexto de resolução de problemas.



3.º ciclo

- A aptidão para visualizar e descrever propriedades e relações geométricas, através da análise e comparação de figuras, para fazer conjecturas e justificar os seus raciocínios;
- A aptidão para realizar construções geométricas, nomeadamente quadriláteros, outros polígonos e lugares geométricos;
- A compreensão do conceito de forma de uma figura geométrica e o reconhecimento das relações entre elementos de figuras semelhantes;
- A aptidão para resolver problemas geométricos através de construções, nomeadamente envolvendo lugares geométricos, igualdade e semelhança de triângulos, assim como para justificar os processos utilizados;
- O reconhecimento do significado de fórmulas e a sua utilização no cálculo de áreas e volumes de sólidos e de objectos do mundo real, em situações diversificadas;
- A predisposição para identificar transformações geométricas e a sensibilidade para relacionar a geometria com a arte e com a técnica;
- A tendência para procurar invariantes em figuras geométricas e para utilizar modelos geométricos na resolução de problemas reais.

In Currículo Nacional

Programa Nacional de Matemática

5º ano

GEOMETRIA

• *Desenvolver o conhecimento do espaço.*

Este tema assenta em actividades que permitam aos alunos manipular, observar, comparar, descobrir, construir, traçar, passando do espaço ao plano e do plano ao espaço. Para que estas actividades de experimentação resultem verdadeiramente formativas é necessário que o aluno tenha oportunidade de ensaiar, errar, recomeçar, corrigir. Deste modo ganhará mais confiança em si próprio, tornar-se-á mais capaz de enfrentar situações novas.

Os trabalhos a realizar devem permitir o aperfeiçoamento do uso de instrumentos de medição e de desenho.

O vocabulário específico será introduzido gradualmente, aceitando-se que os alunos usem de início uma linguagem informal que progressivamente se irá tornando mais clara e precisa. Só assim os alunos se arriscarão a exprimir as suas opiniões, a explicar o que fizeram e porque o fizeram.

Pretende-se, numa perspectiva unificadora da Matemática, que situações do âmbito da geometria possam servir de suporte a actividades numéricas.

A realização de esboços simples deve ser sentida pelos alunos como uma ajuda para a compreensão e resolução de alguns problemas.

G. 1. Sólidos geométricos

- . Prismas, pirâmides, cilindros, cones, esferas.
- . Planificação.
- . Construção de modelos.

- . Identificar sólidos geométricos e relacionar o número de faces, de arestas e de vértices de uma pirâmide (ou prisma) com o polígono da base.
- . Esboçar perspectivas de sólidos.
- . Procurar descobrir e validar planificações e construir modelos de sólidos a partir de planificações dadas.

G. 2. Perímetro

- . Resolver problemas que envolvam perímetros, efectuando medições quando necessário.
- . Estimar comprimentos em situações reais.

G. 3. Ângulos. Triângulos

- . Rectas concorrentes e rectas paralelas.
- . Semi-recta.
- . Ângulo e amplitude de ângulo.
- . Classificação de triângulos.

- . Resolver problemas de traçado utilizando instrumentos de desenho e de medição.
- . Classificar triângulos quanto aos ângulos e quanto aos lados, a partir de medidas dadas ou determinadas pelos alunos.

G. 4. Áreas

- . Equivalência de figuras planas.
- . Área e perímetro de rectângulos e quadrados.
- . Áreas, por decomposição.
- . Áreas, por enquadramento.

- . Distinguir área de perímetro.
- . Procurar estratégias adequadas à resolução de um problema de áreas servindo-se de esboços quando necessário.
- . Descrever e discutir os processos utilizados na resolução de problemas.

- . Indicar valores aproximados da área de uma figura desenhada em papel quadriculado, a partir do seu enquadramento.

G. 5. Volumes

- . Volume do paralelepípedo rectângulo e do cubo.
- . Unidades de volume.

- . Reconhecer que a medida do volume de um sólido depende da unidade escolhida.
- . Descobrir experimentalmente as fórmulas dos volumes do paralelepípedo rectângulo e do cubo.
- . Resolver problemas ligados à vida real, que envolvam volumes ou capacidades.



6º ano

GEOMETRIA

• *Desenvolver o conhecimento do espaço.*

Este tema assenta em actividades que permitam, em continuidade com o estudo feito no 5.º ano, desenvolver a percepção do espaço e o conhecimento do plano. Partindo da observação de objectos cilíndricos os alunos terão oportunidade de construir planificações, validar as construções feitas, corrigir erros.

Um melhor conhecimento dos triângulos, dos paralelogramos e suas propriedades conseguir-se-á através da resolução de situações problemáticas que envolvam construção, desenho, medição, comparação. Pretende-se com base nos trabalhos realizados facilitar intuições, estimular a elaboração e testagem de conjecturas, permitindo a descoberta de relações, devendo os alunos ser incentivados a explicitar as suas descobertas.

A simetria axial será abordada de forma intuitiva e experimental e contribuirá para aprofundar o conhecimento das figuras, nomeadamente triângulos e quadriláteros.

O estudo das áreas é retomado e ampliado através de actividades, problemas, que favoreçam o desenvolvimento do gosto pela pesquisa. A utilização de materiais como o geoplano, papel pontado, papel quadriculado, é indispensável à descoberta, baseada na intuição, de fórmulas das áreas de algumas figuras.

Os alunos devem criar o hábito de fazer um esboço sempre que isso lhes facilite a compreensão do problema e a descoberta de uma estratégia de resolução.

G. 1. Cilindro de revolução

- Planificação.
- Perímetro do círculo.
- Reconhecer a necessidade de determinar o perímetro do círculo da base do cilindro para construir uma planificação da superfície lateral de um cilindro de dimensões dadas.
- Descobrir experimentalmente um valor aproximado de π e inferir uma fórmula do perímetro do círculo.
- Resolver problemas ligados à vida real que envolvam o perímetro do círculo.

G. 2. Triângulos. Quadriláteros

- Construção de triângulos.
- Classificação de quadriláteros.
- Propriedades dos paralelogramos.
- Fazer construções utilizando instrumentos de desenho e de medição.
- Descobrir, a partir de actividades de construção de triângulos, uma relação entre os comprimentos dos lados de um triângulo.
- Descobrir experimentalmente propriedades dos paralelogramos.
- Resolver problemas numéricos e de traçado aplicando propriedades dos paralelogramos, recorrendo a esboços quando necessário.
- Descrever estratégias e justificar raciocínios.

G. 3. Simetria em relação a uma recta

- Eixos de simetria.
- Bissetriz de um ângulo.
- Descobrir e traçar eixos de simetria de figuras geométricas simples.
- Construir, em papel quadriculado, a figura simétrica de outra em relação a uma recta.

G. 4. Áreas

- Áreas do:
 - triângulo;
 - paralelogramo;
 - círculo.
- Descobrir experimentalmente as fórmulas das áreas do paralelogramo e do triângulo.
- Procurar estratégias adequadas à resolução de um problema de áreas, confrontando e discutindo processos utilizados.

G. 5. Volumes

- Volume do cilindro.
- Resolver problemas ligados à vida real que envolvam o cálculo de volumes de cilindros ou de capacidades.

MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A geometria e a visualização espacial proporcionam meios de perceber o mundo físico e de interpretar, modificar e antecipar transformações relativamente aos objectos. Estabelecer e comunicar relações espaciais entre os objectos, fazer estimativas relativamente à forma e à medida, descobrir propriedades e aplicá-las em diversas situações são processos importantes do pensamento geométrico.

Desenvolver as capacidades de:

- **visualização espacial**
- **verbalização**
- **a intuição e a utilização destas na resolução de problemas**

O ensino da geometria na escola básica deve privilegiar formas intuitivas e flexíveis próximas das capacidades lógicas dos alunos. O modelo de van Hiele, descreve o processo de evolução do pensamento geométrico, através de uma sequência de cinco níveis de compreensão (visualização, análise, ordenação, dedução e rigor)

No ensino básico, os primeiros níveis são fundamentais, requerendo que se percorra uma fase inicial, prolongada, de abordagem intuitiva e experimental do conhecimento do espaço e de desenvolvimento das formas mais elementares de raciocínio geométrico, ligado ao conhecimento das propriedades fundamentais das figuras e das relações básicas entre elas.

Visualização e representação

A construção do espaço começa, então, no plano perceptivo e prossegue no terreno da representação.

A composição e decomposição de figuras, acompanhadas da sua descrição, da representação e do raciocínio sobre o que acontece, permitem aos alunos desenvolver o pensamento visual. O mesmo se passa com a construção de objectos tridimensionais a partir de objectos bidimensionais, acompanhada da interpretação das experiências realizadas.

Transformações

As experiências com transformações geométricas podem iniciar-se com a observação de figuras simétricas, geometricamente iguais ou semelhantes.

Organização do pensamento geométrico

As primeiras abordagens da geometria envolvem actividades como construir, modelar, traçar, medir, desenhar, visualizar, comparar, transformar e classificar figuras geométricas.

Os termos, as definições, as propriedades e as fórmulas não são para memorizar; constituem um meio, que se vai desenvolvendo gradualmente, de tornar mais claro, preciso e sistemático o pensamento e a sua expressão.



Capacidades a desenvolver

Visualização espacial

capacidades relacionadas com a forma como os alunos percebem o mundo à sua volta e como conseguem representar, interpretar, modificar e antecipar transformações relativamente aos objectos que os rodeiam.

coordenação visual motora

percepção figura-fundo

constância perceptual

percepção da posição no espaço

percepção das relações espaciais

discriminação visual

memória visual

Comunicação

É a capacidade de trocar ideias, negociar significados, desenvolver argumentos. É uma capacidade que pode ser aperfeiçoada através da troca de ideias entre os alunos e entre estes e o professor.

Construção e manipulação de objectos geométricos

Esta capacidade envolve a construção material de objectos, como no caso do cubo ou outros sólidos geométricos, de desenhos geométricos com régua e esquadro e de construções no computador.

Compreensão dos invariantes numa figura

A ideia mais simples sobre a invariância numa figura tem a ver com a possibilidade de aplicar transformações, mantendo a forma e o tamanho ou conservando apenas a forma.

Organização lógica do pensamento matemático

O desenvolvimento da capacidade de organização lógica do pensamento é um processo gradual que se inicia com experiências concretas, passando a uma diferenciação dos objectos geométricos, seguindo-se uma organização local de propriedades que, por último, se globalizam num sistema axiomático.

Utilização de conhecimentos de geometria ...

O ensino da geometria ... deve proporcionar um conjunto diversificado de experiências espaciais, procurando que os alunos construam imagens mentais, desenvolvam a memória espacial para recordar ou reconhecer um objecto e prevejam os efeitos resultantes de mudanças nas relações espaciais entre os objectos.

Adaptado de Matemática na Educação Básica

Reforçar as seguintes ideias:

✓ “**A Geometria não é medir, e ensinar a medida não é ensinar Geometria**...” Quando se ensina a medição, o principal assunto é a abordagem numérica do espaço ... comprimento, área e peso, os quais são descritos, ordenados e passíveis de operar. Ensinar Geometria tem como principal objectivo o desenvolvimento da visualização espacial e racionalização”) (holandeses)

✓ A compreensão espacial é necessária para interpretar, compreender e apreciar o mundo, que é intrinsecamente geométrico (norma 9)

✓ Crianças que desenvolvem um forte sentido das relações espaciais e que se apropriam da linguagem e dos conceitos geométricos ficam melhor preparadas para aprenderem ideias relacionadas com os números e com as medidas (norma 9)

A Geometria é importante na educação matemática pois os seus métodos e as ideias geométricas fazem parte da literacia matemática.

Normas para a Geometria para os níveis 3–5 e para os níveis 6–8

Expectativas

Os programas de ensino, devem capacitar os alunos para—	Nos níveis 3 – 5 todos os alunos devem —	Nos níveis 6 – 8 todos os alunos devem —
<p>Analisar características e propriedades de formas geométricas bi e tridimensionais e desenvolver argumentos matemáticos acerca de relações geométricas</p>	<p>. identificar, comparar, e analisar as características de formas bi e tridimensionais e desenvolver vocabulário para descrever essas características;</p> <ul style="list-style-type: none"> • classificar formas bi e tridimensionais de acordo com as suas propriedades e desenvolver definições de classes de formas como triângulos e pirâmides; • investigar, descrever, e argumentar sobre os resultados de subdividir, combinar, e transformar formas; • explorar congruência e semelhança; • fazer e testar conjecturas sobre propriedades geométricas e relações e desenvolver argumentos lógicos para justificar conclusões. 	<ul style="list-style-type: none"> • descrever rigorosamente, classificar, e entender relações entre objectos bi e tridimensionais usando as propriedades definidas para cada um deles; • entender as relações entre os ângulos, comprimentos dos lados, perímetros, áreas, e volumes de objectos semelhantes; • criar e criticar argumentos indutivos e dedutivos relacionados com ideias e relações geométricas, como congruência, semelhança, e a relação de Pitágoras.
<p>Especificar posições e descrever relações espaciais recorrendo à geometria de coordenadas e a outros sistemas de representação;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • descrever a localização e movimento usando linguagem comum e vocabulário geométrico; • fazer e usar sistemas de coordenadas para especificar localizações e descrever caminhos; • calcular a distância entre pontos ao longo de linhas horizontais e verticais de um sistema de coordenadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • usar a geometria de coordenadas para representar e examinar as propriedades de formas geométricas; • usar a geometria de coordenadas para examinar formas geométricas especiais, como polígonos regulares ou aqueles com pares de lados paralelos ou perpendiculares.
<p>Aplicar transformações e usar a simetria para analisar situações matemáticas;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • prever e descrever os resultados de translações, simetrias, e rotações de formas bidimensionais; • descrever um movimento ou uma série de movimentos que mostrarão que duas formas são congruentes; • identificar e descrever a simetria axial e a simetria por rotação em formas e desenhos bi e tridimensionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • descrever tamanhos, posições, e orientações de formas após transformações informais como simetrias, rotações, translações e reduções e ampliações; • investigar a congruência, semelhança, e a simetria axial ou de rotação de objectos usando essas transformações.
<p>Usar a visualização, o raciocínio espacial e a modelação geométrica para a resolução de problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • construir e desenhar objectos geométricos; • criar e descrever imagens mentais de objectos, padrões, e caminhos; • Identificar e construir um objecto tridimensional da partir de representações bidimensionais daquele objecto; • identificar e desenhar uma representação bidimensional de um objecto tridimensional; • usar modelos geométricos para resolver problemas noutras áreas de matemática, como números e medida; • reconhecer ideias e relações geométricas e aplicá-las noutras disciplinas e em problemas que surgem na sala de aula ou na vida quotidiana. 	<ul style="list-style-type: none"> • desenhar objectos geométricos com propriedades especificadas, como comprimentos dos lados ou medidas dos ângulos; • usar representações bidimensionais de objectos tridimensionais para visualizar e resolver problemas como os que envolvem áreas e volumes; • usar ferramentas visuais como ligações para representar e resolver problemas; • usar modelos geométricos para representar e explicar relações numéricas e algébricas; • reconhecer e aplicar ideias e relações geométricas noutras áreas, fora da sala de aula de matemática, como arte, ciência, e vida quotidiana.

TRAJECTÓRIA DE APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA

A geometria

- permite-nos descrever, analisar e compreender o mundo físico;
- introduz experiências matemáticas que complementam e suportam o estudo de outros aspectos da matemática como os números e as medidas;
- oferece ferramentas poderosas para representar e resolver problemas em todas as áreas da matemática, em outros assuntos da escola e em aplicações do dia-a-dia.

As Normas da Geometria enfatizam como ideias unificadoras: a **forma** e a competência para analisar características e propriedades de objectos bi e tri-dimensionais e desenvolver argumentos matemáticos sobre relações geométricas; **localização** e a competência de especificar posições e descrever relações espaciais usando vários sistemas de representação; **transformação** e a competência para aplicar movimentos, simetrias e escalas para analisar situações matemáticas; **visualização** e a competência para criar e manipular imagens mentais e aplicar raciocínios espaciais e modelos geométricos para resolver problemas. Cada uma destas componentes do pensamento geométrico requer um trabalho contínuo com sucessivos aprofundamentos ao longo do currículo escolar.

A aprendizagem da Geometria nos primeiros anos deve partir de modelos concretos. A **manipulação de materiais** e a reflexão sobre as actividades realizadas têm um papel importante na construção dos conceitos. Em particular a **construção** que compreende todas as actividades através das quais as crianças fazem algo por si próprias (construir é mais do que as construções habituais de compasso e régua da geometria clássica) permite-lhes “pensar construindo e avançar”.

As experiências, acompanhadas da explicação dos processos de pensamento e das justificações oferecem um contexto apropriado à utilização de uma linguagem geométrica significativa. A linguagem isolada não deve constituir um fim a atingir. Os termos, as definições, as propriedades e as fórmulas não são para memorizar, constituindo um meio que vai tornando o pensamento e a sua expressão mais precisos e sistemáticos. Quando **comunicam** as crianças aprendem umas com as outras. Encorajá-las a **representar, falar e ouvir, escrever e ler**, facilita uma aprendizagem significativa.

É importante que as crianças **relacionem** ideias entre as diferentes áreas (cálculo, geometria, medida, resolução de problemas, ...) da Matemática e no interior de cada uma delas. A Geometria – como estudo das formas no espaço e das relações espaciais – oferece também às crianças uma das melhores oportunidades de relacionar a Matemática com o mundo real.

TRAJECTÓRIA DE APRENDIZAGEM COMPONENTES FUNDAMENTAIS DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO	EXPERIMENTAR E CONSTRUIR	COMUNICAR E REPRESENTAR	RELACIONAR
FORMAS			
LOCALIZAÇÃO			
TRANSFORMAÇÃO			
VISUALIZAÇÃO			