



Agrupamento Vertical  
de Escolas de Fragoso



GOVERNO DE  
PORTUGAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
E CIÊNCIA

# 9.º Ano

## Planificação Matemática 16/17

Escola Básica Integrada de Fragoso

9.º Ano

Domínio	Subdomínio	Conteúdos	Objetivos gerais / Metas
Organização e tratamento de dados	<b>Estatística e probabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Variáveis estatísticas discretas e contínuas; classes determinadas por intervalos numéricos; agrupamento de dados em classes da mesma amplitude.</li> <li>– Histogramas; propriedades.</li> <li>– Problemas envolvendo a representação de dados em tabelas de frequência e histogramas.</li> </ul> <p>Probabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiências deterministas e aleatórias; universo dos resultados ou espaço amostral; casos possíveis;</li> <li>- Acontecimentos: casos favoráveis, acontecimento elementar, composto, certo, impossível;</li> <li>- Acontecimentos disjuntos ou incompatíveis e complementares;</li> <li>- Experiências aleatórias com acontecimentos elementares equiprováveis;</li> <li>- Definição de Laplace de probabilidade; propriedades e exemplos;</li> <li>- Problemas envolvendo a noção de probabilidade e a comparação de probabilidades de diferentes acontecimentos compostos, utilizando tabelas de dupla entrada e diagramas em árvore;</li> <li>- Comparação de probabilidades com frequências relativas em experiências aleatórias em que se presume equiprobabilidade dos casos possíveis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organizar e representar dados em histogramas</li> <li>▪ Resolver problemas</li> <li>▪ Utilizar corretamente a linguagem da probabilidade</li> </ul>
	Funções, sequências e sucessões Álgebra	<b>Funções algébricas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Funções de proporcionalidade inversa; referência à hipérbole.</li> <li>– Problemas envolvendo funções de proporcionalidade inversa.</li> <li>– Funções da família <math>f(x) = ax^2</math>, com <math>a \neq 0</math>.</li> <li>– Conjunto-solução da equação de 2.º grau <math>ax^2 + bx + c = 0</math> como interseção da parábola de equação <math>y = ax^2</math> com a reta de equação <math>y = -bx - c</math>.</li> </ul>
<b>Proporcionalidade inversa</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grandezas inversamente proporcionais; critério de proporcionalidade inversa.</li> <li>– Constante de proporcionalidade inversa.</li> <li>– Problemas envolvendo grandezas inversamente e diretamente proporcionais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relacionar grandezas inversamente proporcionais</li> <li>▪ Resolver problemas</li> </ul>
<b>Equações do 2.º grau</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Equações de 2.º grau completas; completamento do quadrado.</li> <li>– Fórmula resolvente.</li> <li>– Problemas geométricos e algébricos envolvendo equações de 2.º grau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Completar quadrados e resolver equações do 2.º grau</li> <li>▪ Resolver problemas</li> </ul>

<b>Axiomatização das teorias Matemáticas</b> <b>Vocabulário do método axiomático</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Teorias; objetos e relações primitivas; axiomas.</li> <li>– Axiomática de uma teoria; definições, teoremas e demonstrações.</li> <li>– Teorias axiomatizadas como modelos da realidade.</li> <li>– Condições necessárias e suficientes; hipótese e tese de um teorema; o símbolo “<math>\Rightarrow</math>”.</li> <li>– Lemas e corolários.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar corretamente o vocabulário próprio do método axiomático</li> </ul>
<b>Axiomatização da Geometria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Referência às axiomáticas para a Geometria Euclidiana; axiomáticas equivalentes; exemplos de objetos e relações primitivas.</li> <li>– Axiomática de Euclides; referência aos “Elementos” e aos axiomas e postulados de Euclides; confronto com a noção atual de axioma.</li> <li>– Lugares geométricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar factos essenciais da axiomatização da Geometria</li> </ul>
<b>Paralelismo e perpendicularidade de retas e planos</b> <b>A Geometria euclidiana e o axioma das paralelas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 5.º Postulado de Euclides e axioma euclidiano de paralelismo.</li> <li>– Referência às Geometrias não--euclidianas; Geometria hiperbólica ou de Lobachewski.</li> <li>– Demonstrações de propriedades simples de posições relativas de retas num plano, envolvendo o axioma euclidiano de paralelismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caracterizar a Geometria Euclidiana através do axioma das paralelas</li> </ul>
<b>Paralelismo de retas e planos no espaço euclidiano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Planos concorrentes; propriedades.</li> <li>– Retas paralelas e secantes a planos; propriedades.</li> <li>– Paralelismo de retas no espaço; transitividade.</li> <li>– Paralelismo de planos: caracterização do paralelismo de planos através do paralelismo de retas; transitividade; existência e unicidade do plano paralelo a um dado plano contendo um ponto exterior a esse plano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar posições relativas de retas no plano utilizando o axioma euclidiano de paralelismo</li> <li>▪ Identificar planos paralelos, retas paralelas e retas paralelas a planos no espaço euclidiano</li> </ul>
<b>Perpendicularidade de retas e planos no espaço euclidiano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ângulo de dois semiplanos com fronteira comum.</li> <li>– Semiplanos e planos perpendiculares.</li> <li>– Retas perpendiculares a planos; resultados de existência e unicidade; projeção ortogonal de um ponto num plano; reta normal a um plano e pé da perpendicular; plano normal a uma reta.</li> <li>– Paralelismo de planos e perpendicularidade entre reta e plano.</li> <li>– Critério de perpendicularidade de planos.</li> <li>– Plano mediador de um segmento de reta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar planos perpendiculares e retas perpendiculares a planos no espaço euclidiano</li> </ul>
<b>Medida</b> <b>Distâncias a um plano de pontos, retas paralelas e planos paralelos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Distância de um ponto a um plano.</li> <li>– Projeção ortogonal num plano de uma reta paralela ao plano e distância entre a reta e o plano.</li> <li>– Distância entre planos paralelos.</li> <li>– Altura da pirâmide, do cone e do prisma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definir distâncias entre pontos e planos, retas e planos e entre planos paralelos</li> </ul>

	<b>Volumes e áreas de superfícies de sólidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Volume da pirâmide, cone e esfera.</li> <li>– Área da superfície de poliedros, da superfície lateral de cones retos e da superfície esférica.</li> <li>– Problemas envolvendo o cálculo de áreas e volumes de sólidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comparar e calcular áreas e volumes</li> <li>▪ Resolver problemas</li> </ul>
	<b>Lugares geométricos envolvendo pontos notáveis de triângulos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A bissetriz de um ângulo como lugar geométrico.</li> <li>– Circuncentro, incentro, ortocentro e baricentro de um triângulo; propriedades e construção.</li> <li>– Problemas envolvendo lugares geométricos no plano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar lugares geométricos</li> <li>▪ Resolver problemas</li> </ul>
	<b>Propriedades de ângulos, cordas e arcos definidos numa circunferência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Arcos de circunferência; extremos de um arco; arco menor e maior.</li> <li>– Cordas; arcos subtensos por uma corda; arco correspondente a uma corda; propriedades.</li> <li>– Amplitude de um arco.</li> <li>– Ângulo inscrito num arco; arco capaz; arco compreendido entre os lados de um ângulo inscrito; propriedades.</li> <li>– Segmento de círculo maior e menor.</li> <li>– Ângulo do segmento; ângulo ex-inscrito; propriedades.</li> <li>– Ângulos de vértice no exterior ou no interior de um círculo e lados intersecando a respetiva circunferência; propriedades.</li> <li>– Demonstração das fórmulas para a soma dos ângulos internos e de <math>n</math> ângulos externos com vértices distintos de um polígono convexo; aplicações: demonstração da fórmula para a soma dos ângulos opostos de um quadrilátero inscrito numa circunferência; construção aproximada de um polígono regular de <math>n</math> lados inscrito numa circunferência utilizando transferidor.</li> <li>– Problemas envolvendo ângulos e arcos definidos numa circunferência e ângulos internos e externos de polígonos regulares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conhecer propriedades de ângulos, cordas e arcos definidos numa circunferência</li> <li>▪ Resolver problemas</li> </ul>
<b>Números e operações</b>	<b>Relação de ordem em <math>\mathbb{R}</math> Propriedades da relação de ordem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Monotonia da adição.</li> <li>– Monotonia parcial da multiplicação.</li> <li>– Adição e produto de inequações membro a membro.</li> <li>– Monotonia do quadrado e do cubo.</li> <li>– Inequações e passagem ao inverso.</li> <li>– Simplificação e ordenação de expressões numéricas reais envolvendo frações, dízimas ou radicais, utilizando as propriedades da relação de ordem em <math>\mathbb{R}</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconhecer propriedades da relação de ordem em <math>\mathbb{R}</math></li> </ul>
	<b>Intervalos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Intervalos de números reais.</li> <li>– Representação de intervalos de números reais na reta numérica.</li> <li>– Interseção e reunião de intervalos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definir intervalos de números reais</li> </ul>

	<b>Valores aproximados de resultados de operações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aproximações da soma e do produto de números reais.</li> <li>– Aproximações de raízes quadradas e cúbicas.</li> <li>– Problemas envolvendo aproximações de medidas de grandezas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operar com valores aproximados de números reais</li> <li>▪ Resolver problemas</li> </ul>
<b>Geometria</b>	<b>Trigonometria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Seno, cosseno e tangente de um ângulo agudo.</li> <li>– Fórmula fundamental da trigonometria.</li> <li>– Relação entre a tangente de um ângulo agudo e o seno e cosseno do mesmo ângulo.</li> <li>– Relação entre o seno e o cosseno de ângulos complementares.</li> <li>– Dedução dos valores das razões trigonométricas dos ângulos de <math>45^\circ</math>, <math>30^\circ</math> e <math>60^\circ</math>.</li> <li>– Utilização de tabelas e de uma calculadora para a determinação de valores aproximados da amplitude de um ângulo conhecida uma razão trigonométrica desse ângulo.</li> <li>– Problemas envolvendo distâncias e razões trigonométricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definir e utilizar razões trigonométricas de ângulos agudos</li> <li>▪ Resolver problemas</li> </ul>

# Planificação por Unidades 9.º ano – 2016/2017

---

		<b>N.º TEMPOS PREVISTOS (45 minutos)</b>	<b>Total</b>
<b>1.º PERÍODO</b>	Estatística e probabilidades (V1) Funções (V1) Equações (V1)	17 18 17	<b>60</b>
	Flexibilidade de gestão dos conteúdos Momentos e avaliação	2 6	
<b>2.º PERÍODO</b>	Equações (V1) Geometria (V2) Números reais. Inequações (V2)	3 44 6	<b>61</b>
	Flexibilidade de gestão dos conteúdos Momentos e avaliação	2 6	
<b>3.º PERÍODO</b>	Números reais. Inequações (V2) Trigonometria no triângulo retângulo (V2)	10 12	<b>31</b>
	Flexibilidade de gestão dos conteúdos Momentos e avaliação	3 6	