PLANIFICAÇÃO ANUAL– CURSO PROFISSIONAL TÉCNICO/A DE TURÍSMO 2026-2027

Matemática – 10º Ano

GESTÃO DO TEMPO

Modelos Matemáticos para a Cidadania P1		**Nº de tempos**	**Estatística P2**		**Nº de tempos**
	Apresentação	1			
	Desenvolvimento das aprendizagens essenciais*	24		Desenvolvimento das aprendizagens essenciais*	25
	Momentos de avaliação formal **	4		Momentos de avaliação formal **	4
	Autoavaliação	1		Autoavaliação	1
	TOTAL	**30**		**TOTAL**	**30**

Jogos e Matemática OP1		**Nº de tempos**	**Modelos de Grafos OP13**		**Nº de tempos**
	Desenvolvimento das aprendizagens essenciais*	25		Desenvolvimento das aprendizagens essenciais*	25
	Momentos de avaliação formal **	4		Momentos de avaliação formal **	4
	Autoavaliação	1		Autoavaliação	1
	TOTAL	**30**		**TOTAL**	**30**

* No desenvolvimento das aprendizagens essenciais, em articulação com o perfil dos alunos poderão estar incluídos D.A.C e a consolidação das aprendizagens de anos letivos anteriores.

** O desenvolvimento das aprendizagens integra avaliação contínua e discrimina-se o número mínimo de tempos para momentos de avaliação formal. Estes tempos contemplam momentos para correção de avaliação formal.

GESTÃO DAS APRENDIZAGENS

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
Modelos Matemáticos para a Cidadania P1	30	**Modelos matemáticos nas eleições** Maioria simples Maioria absoluta Método de Borda	- Reconhecer o papel da matemática na escolha de representantes em sistemas políticos e sociais. - Perceber que existem modelos matemáticos que permitem criar procedimentos para transformar as preferências individuais numa decisão coletiva. - Identificar o vencedor de um processo eleitoral através de maioria simples e maioria absoluta. - Identificar o vencedor de processos eleitorais que recorram a boletins de preferência (método de Borda).	• Contribuir para o reconhecimento da necessidade da matemática para definir métodos eleitorais. • Contribuir para a clarificação da importância da participação de cada cidadão na eleição dos seus representantes (delegado de turma, associação de estudantes, estruturas sindicais e poderes políticos). • Promover a análise, a interpretação e a discussão de sistemas eleitorais que valorizem a existência de uma segunda volta, como é o caso da eleição do Presidente da República de Portugal, nomeadamente a referência à eleição presidencial de 1986. • Propor a construção de um programa simples em *Python*, de iniciação à linguagem, que permita determinar o número de votos que garante a maioria absoluta, sendo inseridas as votações em três candidatos, permitindo o desenvolvimento do Pensamento Computacional. • Propor a análise de situações que evidenciem claramente o facto de métodos eleitorais diferentes gerarem escolhas diferentes para a mesma votação, recorrendo a contextos eleitorais concretos, como por exemplo: - eleição do delegado de turma; - eleição para a Associação de Estudantes; - eleições para os órgãos sociais de clubes desportivos.	• Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J) • Criativo (A, C, D) • Crítico/Analítico (A, B, C, D, G) • Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I) • Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H) • Sistematizador/ organizador (A, B, C, I) • Questionador (A, F, G, I) • Comunicador (A, B, D, E, H) • Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F) • Responsável / autónomo (C, D, E, F, G, I, J) • Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)

		Modelos matemáticos na partilha Método de Hondt Método de St. Laguë	- Perceber que existem modelos matemáticos que permitem criar procedimentos para fazer distribuições proporcionais. - Conhecer e aplicar o método de Hondt e o método de St. Laguë. - Identificar vantagens e limitações dos métodos de Hondt e St. Laguë.	• Referir que todos os métodos eleitorais têm limitações, nomeadamente, encorajar o debate de situações em que existe e em que não existe transitividade das escolhas. • Analisar com os alunos os contextos eleitorais das eleições autárquicas e das eleições para a Assembleia da República, suscitando a compreensão da necessidade de um método de partilha proporcional. • Incentivar os alunos a confirmar o processo da distribuição de mandatos num organismo local (eleições com um número reduzido de mandatos – até seis mandatos). • Promover a exploração, com recurso à tecnologia gráfica (folha de cálculo), de distribuições de mandatos em cenários nacionais (eleições com um número elevado de mandatos), por exemplo, a distribuição de mandatos por círculo eleitoral, promovendo o desenvolvimento do Pensamento Computacional. • Propor a análise de situações concretas que evidenciem claramente que métodos de partilha diferentes geram distribuições diferentes para a mesma eleição, por exemplo, as eleições europeias de 1987. • Promover a análise de casos em outras situações, como, por exemplo, a distribuição de um número de computadores por departamentos com diferentes dimensões. • Promover discussões sobre problemas de partilha, identificando os modelos matemáticos que contribuem para as diversas soluções e limitações na sua aplicação. • Dinamizar a realização de simulações relacionadas com processamento de salários (em que sejam utilizados os conceitos de vencimento líquido, salário bruto, abonos e descontos), promovendo a construção de uma folha de cálculo.	• Autoavaliador (transversal às áreas)

Modelos Matemáticos para a Cidadania P1		**Modelos matemáticos em finanças** Matemática nos salários **Matemática na poupança e no crédito**	- Calcular o valor dos salários mensal, anual e por hora, dadas as condições de um contrato. - Reconhecer a diferença entre salário bruto e salário líquido. - Calcular contribuições obrigatórias para sistemas de segurança social. - Calcular retenção na fonte para IRS. - Calcular o IRS anual em casos simples em função do rendimento coletável. - Compreender o caráter provisório da taxa mensal de retenção na fonte (IRS). - Identificar a progressividade do IRS e a relevância dos escalões. - Calcular juro simples e juro composto (com diferentes períodos de capitalização dos juros).	Sugerir em grande grupo: • uma discussão que inclua a identificação de diferentes formas de referência aos rendimentos e dificuldades de comparação (ex: rendimento anual, salário mensal, rendimento por hora); • a análise de exemplos relacionados com o processamento dos vencimentos (ex: recibos); • pesquisas e análises das tabelas de IRS, identificar os escalões aplicáveis e promover a discussão sobre a progressividade deste imposto. • Promover, com recurso à tecnologia, o cálculo de juros simples e compostos em diferentes situações. • Promover, em casos simples, usando a folha de cálculo, o cálculo do: - capital obtido, através de uma capitalização de juro simples, num dado tempo, o capital final; - capital obtido, com diferentes capitalizações (mensal, anual, semestral) usando juro composto, num dado tempo, o capital final. • Sugerir a construção de um programa simples em *Python* que permita determinar o cálculo de juros simples e o cálculo de juros compostos. • Analisar a rentabilidade de diferentes depósitos a prazo, durante um prazo pré-definido, recorrendo à folha de cálculo e ao uso de simuladores disponíveis na internet. • Promover, em casos simples, o cálculo: do capital inicial a depositar para, ao fim de um dado tempo ter um certo capital final com uma taxa de juro fixa; do tempo de capitalização, dados os capitais inicial e final e a taxa de juro.	

Estatística P2	30	**Introdução à estatística** Variáveis estatísticas Estudo estatístico População, amostra, recenseamento e sondagem	- Reconhecer o papel relevante desempenhado pela estatística em todos os campos do conhecimento. - Reconhecer a variabilidade como um conceito-chave de um problema estatístico. - Conhecer e interpretar situações do mundo que nos rodeia em que a variabilidade está presente. - Identificar num estudo estatístico, população, amostra e a(s) característica(s) a estudar, que se designa(m) por variável(variáveis). - Reconhecer as fases de um procedimento estatístico: Produção ou aquisição de dados; Organização e representação de dados; - Interpretação tendo por base as representações obtidas.	• Promover a discussão na turma para identificar e formular questões estatísticas, cujas respostas dependam da recolha de dados. • Propor a discussão de situações do mundo real envolvente em que a variabilidade está presente. Por exemplo, o político questiona se valerá a pena candidatar-se às próximas eleições autárquicas para o seu concelho; o diretor de um agrupamento escolar questiona a percentagem de alunos que almoçam diariamente na escola; o padeiro questiona quantos pães deve fazer por dia; o gerente de uma fábrica têxtil questiona qual o tamanho das camisas em que deverá investir. • Alertar que os termos população e amostra se referem a conjuntos de unidades estatísticas, mas que estes termos também são usados para identificar os conjuntos de valores assumidos pela variável em estudo. • Propor a recolha de informação nos jornais ou na internet sobre notícias que permitam: • diferenciar os processos de recenseamento e sondagem (recolher dados sobre toda a população ou sobre uma amostra); • identificar exemplos de amostras enviesadas, nomeadamente amostras por conveniência e por resposta voluntária. • Alertar para a necessidade de recolha de dados reais, como forma de responder a questões concretas. • Promover a discussão sobre a dimensão da amostra a recolher, informando que esta dimensão depende muito da variabilidade presente na população subjacente e deverá ser tanto maior quanto maior for a dimensão da população. Informar que existem técnicas para definir quais as dimensões mínimas para garantir a precisão dos processos em que se pretende inferir para a população as propriedades verificadas na amostra. Chamar a	• Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J) • Criativo (A, C, D) • Crítico/Analítico (A, B, C, D, G) • Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I) • Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H) • Sistematizador/ organizador (A, B, C, I) • Questionador (A, F, G, I) • Comunicador (A, B, D, E, H) • Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F) • Responsável / autónomo (C, D, E, F, G, I, J) • Cuidador de si e do outro (B, E, F, G) • Autoavaliador (transversal às áreas)

Estatística P2			- Reconhecer os métodos existentes para a seleção de amostras, no sentido de que estas sejam representativas das populações subjacentes, e de modo a evitar amostras enviesadas cujo estudo levaria a inferir conclusões erradas para as populações. - Intuir que os problemas estatísticos em que se recorre a amostras para inferir para a população subjacente, não têm uma solução matemática única que se possa exprimir como verdadeiro ou falso.	atenção para que existem processos apropriados para a seleção das amostras de forma a garantir a aleatoriedade e a representatividade da população subjacente. • Informar que a utilização da probabilidade vai permitir tomar uma decisão para a população, a partir do estudo da amostra, quantificando o erro cometido ou o grau de confiança nessa decisão, exemplificando com a forma como se transmite o resultado de uma sondagem eleitoral. • Informar que quando se está a recolher dados quantitativos, isto é, a "medir" a variável em estudo sobre as unidades estatísticas selecionadas para a amostra, confrontamo-nos com duas situações: ou a variável assume um número finito ou infinito numerável de valores distintos, caso em que se diz discreta, e a observação assume a forma de uma contagem; ou a variável pode assumir qualquer valor num intervalo em R, caso em que se diz contínua, e a observação assume a forma de uma medição. • Salientar que a natureza dos dados não é uma característica necessariamente inerente à variável em estudo, porque pode depender da forma como é medida. Exemplificar com a variável Idade, que é de tipo contínuo e que pode ser utilizada de forma discreta (10, 15, 23, …), uma peça de roupa, cujo "tamanho" é uma variável contínua, mas é frequentemente classificada em categorias (XS, S, M, L, XL, …), isto é, dados de tipo qualitativo. • Promover a utilização da tecnologia para construir tabelas e gráficos. • Realçar a utilidade do diagrama de caule-e-folhas para uma ordenação rápida dos dados e salientar a importância do diagrama de extremos-e-quartis para comparar várias distribuições de dados.	

Estatística P2		**Dados univariados** Dados quantitativos discretos ou contínuos	- Identificar dados quantitativos discretos ou contínuos.	• Salientar que o aspeto do histograma depende do número de classes considerado, da amplitude de classe e do ponto onde se começa a considerar a construção da primeira classe (discutir com os alunos o que se entende por um número adequado de classes, chamando a atenção para que uma representação com muitas classes apresentará muita da variabilidade presente nos dados, não conseguindo fazer sobressair o padrão que se procura, enquanto que um número muito pequeno de classes esconderá esse padrão). • Salientar a importância do gráfico de barras e do histograma para uma posterior seleção do modelo da população subjacente à amostra, respetivamente discretover a utilização da tecnologia para explorar as propriedades das medidas, nomeadamente as alterações provocadas nas medidas de localização e dispersão por transformação dos dados pela multiplicação de cada um por uma constante "*a*" e pela adição de uma constante "*b*". Realçar a utilização enganadora da média, em casos em que existem *outliers* (dados muito diferentes do padrão dos restantes), devido à grande influência desses dados. • Incentivar os alunos a interpretar os conceitos e as propriedades das medidas, privilegiando a sua compreensão, em detrimento do uso de fórmulas e de procedimentos para as calcular. Por exemplo, depois de compreender o conceito de percentil, utilizar a função cumulativa ou as tabelas de frequências relativas acumuladas para calcular valores aproximados dessas medidas. • Promover a utilização da tecnologia para determinar os percentis, e exemplificar a sua utilização com as tabelas de crescimento da DGS (https://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i007811.pdf), • relacionando o "peso" e a "estatura" com a "idade".	

Estatística P2		Organização de dados	- Organizar e representar a informação contida em dados quantitativos discretos e contínuos em tabelas de frequências absolutas, absolutas acumuladas, relativas e relativas acumuladas e interpretá-las. - Selecionar representações gráficas adequadas para cada tipo de dados, identificando vantagens/inconvenientes, relembrando a construção de gráficos de barras, diagramas de caule-e-folhas e diagramas de extremos-e--quartis.	• Promover a elaboração de um programa em *Python* para permitir o cálculo da amplitude e do desvio padrão e estudar as propriedades dessas medidas, efetuando alterações nos dados. • Conduzir os alunos na interpretação das representações gráficas e das medidas, no contexto do problema, que levou à recolha dos dados. • Conduzir os alunos a explorar situações em que tenha interesse estudar a associação entre duas variáveis sobre as mesmas unidades estatísticas. • Envolver os alunos na discussão sobre a construção do diagrama de dispersão, em especial na identificação da variável independente ou explanatória. Por exemplo, pretendendo-se estudar a associação entre as variáveis "idade" e "altura", a variável independente ou explanatória deverá ser a "idade" e a variável "altura" a variável dependente ou resposta.	
		Histogramas	- Reconhecer que o histograma é um diagrama de áreas, e que para a sua construção é necessária uma organização prévia dos dados em classes na forma de intervalos. Construir histogramas, considerando classes com a mesma amplitude.	• Apresentar a expressão do coeficiente de correlação e utilizá-la para interpretar a associação linear entre as variáveis como positiva, negativa ou nula. • Realçar que o coeficiente de correlação só assume os valores -1 ou 1, quando os pontos no diagrama de dispersão estão alinhados numa reta. • Realçar e exemplificar que a correlação linear só mede a associação linear entre as variáveis, já que o coeficiente de correlação pode ser próximo de zero e as variáveis estarem fortemente correlacionadas, não linearmente.	
		Medidas de localização	- Interpretar as medidas de localização: média ($\bar{x}$), mediana (M_e), moda(s) (M_o) e percentis (quartis como caso especial) na caracterização da distribuição dos dados, relacionando-as com as representações gráficas obtidas.		

Estatística P2		Medidas de dispersão Propriedades das medidas	-Interpretar e mostrar analiticamente as alterações provocadas na média por transformação dos dados pela multiplicação de cada um por uma constante "*a*" e pela adição de uma constante "*b*". - Compreender os conceitos e as seguintes propriedades das medidas: Pouca resistência da média e do desvio padrão; - Soma dos desvios dos dados relativamente à média é igual a zero; - Desvio padrão é igual a zero se e só se todos os dados forem iguais; Amplitude interquartil igual a zero, não implica a não existência de variabilidade; - Conhecer que se os dados forem fornecidos já agrupados em classes, na forma de intervalos, torna-se necessário adequar as fórmulas ou os procedimentos existentes para dados não agrupados, para obter valores aproximados da média e do desvio padrão. - Reconhecer que existem situações em que é preferível utilizar como medida de localização do centro da distribuição dos dados, a mediana em vez da média, e como medida de dispersão a amplitude interquartil		

Estatística P2		**Dados bivariados** Dados quantitativos Diagrama de dispersão Coeficiente de correlação linear	em vez do desvio padrão, apresentando exemplos simples. -Reconhecer que algumas representações gráficas são mais adequadas que outras para comparar conjuntos de dados, nomeadamente o diagrama de extremos e quartis, para comparar a distribuição de dois ou mais conjuntos de dados, realçando aspetos de simetria, dispersão, concentração, etc - Reconhecer que, para estudar a associação entre duas variáveis quantitativas de uma população, se observam essas variáveis sobre cada unidade estatística, obtendo-se uma amostra de pares de dados. - Reconhecer a importância da representação dos dados no diagrama de dispersão, nuvem de pontos, para interpretar a forma, direção e força da associação (linear) entre as duas variáveis. - Identificar o coeficiente de correlação linear *r*, como medida dessa direção e grau de associação (linear), e saber que assume valores pertencentes a [-1, 1], dizendo-se com base nesse valor que a correlação é positiva, negativa ou nula. Recorrer à tecnologia para proceder ao cálculo do coeficiente de correlação linear.		

Matemática e Jogos OP1 — 30	**Introdução histórica: motivação**	- Conhecer jogos e quebra-cabeças históricos.	• Apresentar exemplos antigos (jogo Senet dos egípcios, os Quebra-cabeças de Alcuíno de Iorque, Stomachion de Arquimedes, etc.).	• Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J) • Criativo (A, C, D) • Crítico/Analítico (A, B, C, D, G) • Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I) • Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H) • Sistematizador/ organizador (A, B, C, I) • Questionador (A, F, G, I) • Comunicador (A, B, D, E, H) • Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F) • Responsável / autónomo (C, D, E, F, G, I, J) • Cuidador de si e do outro (B, E, F, G) • Autoavaliador (transversal às áreas)
	Experiência de alguns tipos de jogos de raciocínio	- Conhecer alguns quebra-cabeças e jogos de raciocínio de diferentes tipos: Quebra-cabeças; Truques de cartas; Jogos geométricos; Jogos numéricos; Jogos de tabuleiro para um jogador; Jogos de tabuleiro e/ou estratégia para dois jogadores; Jogos para mais de dois jogadores; Isometrias. Aprender a jogar alguns dos quebra-cabeças e jogos acima referidos.	• Apresentar aos alunos ou fomentar a pesquisa dos seguintes tipos de jogos, com o objetivo de serem escolhidos no máximo 5 por turma, de acordo com o curso profissional (pelo menos um dos jogos deve ser para mais de um jogador: • Quebra-cabeças. Por exemplo: quebra-cabeças com palitos; jogo do 15; tangram; Stomachion; poliminós; quadrados mágicos; quebra-cabeças de Sam Loyd; Enigma de Einstein; Sokodan, etc... • Truques de cartas. Por exemplo: Azeite e água; 4 Ases; etc... • Jogos geométricos. Por exemplo: Arbusto; Jogo do Caos; 3 em linha; jogos poliédricos; Pontos e quadrados, etc. • Jogos numéricos. Por exemplo: Sudoku; Jogo do Nim; Jogo do Penim; Trinca-Espinhas; Jogo do 24; etc. • Jogos de tabuleiro para um jogador. Por exemplo: solitário; rã saltitante; jogo da vida; etc. • Jogos de tabuleiro e/ou estratégia para dois jogadores: jogo do galo; Mancala/Ouri/Bantumi; Hex; Peões; Amazonas; Damas; Xadrez; Alquerque; Rastros; Gatos e Cães; Yoté; Avanço; Produto; Pentalfa; Semáforo; Sesqui; Flume; Hexiamante; Meta; etc. • Jogos para mais de 2 jogadores. Por exemplo: Tantrix; etc. • Isometrias. Por exemplo; Azumetria, etc. • Incentivar a aprender a jogar quebra-cabeças ou jogos pesquisados e escolhidos (pelo menos um deles deve ser para mais de um jogador). Por exemplo: cada turma deve escolher no máximo 5 dos exemplos apresentados ou pesquisados e devem organizar-se em pares ou grupos para aprenderem a jogar, discutirem as regras e saberem a história do jogo.	

		Análise de alguns dos jogos escolhidos Justificações numéricas e algébricas de alguns jogos estudados	Analisar se e como algumas situações de jogos podem conduzir à vitória ou à derrota. Analisar algumas situações ganhadoras e justificar de que são ganhadoras. Provar que um jogador tem vantagem ou que existe uma estratégia ganhadora. Justificar numericamente ou algebricamente situações de alguns jogos escolhidos e estudados.	• Promover e incentivar, após conhecimento das regras de cada jogo escolhido: - A análise de várias situações que permitam compreender como podem chegar à vitória ou derrota e respetivas justificações. Por exemplo: campeonato na turma. - A prova que um jogador pode ter vantagem ou então que existe uma estratégia ganhadora. - A análise de várias configurações, através de experiências com jogos que estejam disponíveis em linha na internet. Por exemplo: os alunos podem organizar-se em pares ou grupos para discutirem e analisarem as várias situações. • Incentivar, a partir da comunicação matemática, a apresentação de justificações numéricas ou algébricas dos jogos escolhidos pelos vários grupos da turma. - Por exemplo: apresentar oralmente o jogo escolhido, regras, análise de situações de estratégia e respetivas justificações numéricas ou algébricas de acordo com o jogo estudado. - Por exemplo: justificações numéricas- numeração binária para o jogo do Nim; números primos do Trinca Espinhas; justificações de Truques de Cartas. justificações algébricas - Jogo do 15; rã saltitante.	

Modelos de Grafos OP13	30	Introdução aos grafos Linguagem e notação da teoria de grafos	- Definir e identificar vértice, aresta, laço e vértice isolado de um grafo e vértices adjacentes. Indicar a ordem de um grafo e grau de um vértice. - Distinguir arestas paralelas de arestas adjacentes. - Definir e caracterizar grafo regular, subgrafo, grafo conexo, grafo orientado e grafo completo. - Identificar a ordem de um grafo.	• Apresentar situações reais, tendo em conta a área profissional dos alunos, que possam ser representadas por um sistema de pontos e linhas unindo alguns desses pontos. Por exemplo: mapas rodoviários do local onde residem, plantas de casas, sistemas de recolha de lixo, distribuição de empresas transportadoras, redes elétricas, redes de fibra ótica, gestão de entregas de restaurantes.	• Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J) • Criativo (A, C, D) • Crítico/Analítico (A, B, C, D, G) • Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I) • Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H) • Sistematizador/ organizador (A, B, C, I) • Questionador (A, F, G, I) • Comunicador (A, B, D, E, H) • Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F) • Responsável / autónomo (C, D, E, F, G, I, J) • Cuidador de si e do outro (B, E, F, G) • Autoavaliador (transversal às áreas)
		Grafos de Euler	- Identificar e distinguir caminho de circuito. - Conhecer as condições para um grafo admitir um circuito de Euler; - Conhecer e aplicar o Teorema de Euler; - Identificar as condições para um grafo admitir um caminho euleriano; - Reconhecer em que condições se deve eulerizar um grafo.	• Apresentar e fomentar o gosto por problemas históricos como por exemplo: o problema das pontes de Konigsberg para introduzir e explorar o conceito e condições para um grafo ser euleriano ou pedir para desenhar a Cimitarra de Mohammed sem levantar o lápis do papel ou resolver o problema de Kirchoff ou resolver problemas de redes elétricas, entre outros. • Familiarizar e incentivar a discussão de situações reais que possam ser modeladas por grafos de modo a que se possam encontrar soluções que permitam encontrar caminhos sem repetir arestas, começando e terminando no mesmo vértice. Por exemplo: resolver problemas de sistemas de distribuição tais como: patrulhamento, distribuição de correio ou outros, tendo em conta a área profissional. • Estimular a discussão de situações reais que permitam aplicar a eulerização de grafos para encontrar soluções com o menor número de repetição de arestas na falta de uma solução sem repetições. - Por exemplo: iniciar com grafos grelha e encorajar a resolver problemas de distribuição no contexto profissional dos alunos.	
		Grafos de Hamilton	- Definir e caracterizar um circuito de Hamilton. Identificar as condições	• Promover a discussão de problemas históricos.	

	Árvores Caminho crítico	para um grafo admitir um circuito hamiltoniano. - Conhecer e aplicar os algoritmos da Cidade mais próxima e do Peso das arestas para conduzirem a soluções "boas". - Definir árvore, árvore abrangente e árvore abrangente de custo mínimo. Conhecer e aplicar um algoritmo de modo a que permita encontrar soluções "boas" (Kruskal ou de Prim). - Reconhecer a importância da aplicação deste método na determinação do tempo mínimo para a execução de um projeto	- Por exemplo "A viagem à volta do mundo", também conhecido "Dodecaedro do viajante" ou" problema do caixeiro-viajante" ou "carteiro chinês" para encorajar a abordagem do circuito hamiltoniano. • Sugerir situações reais que possam ser modeladas por grafos de vértices, recorrendo à tecnologia, em que o que interessa é visitar todos os vértices de preferência sem repetição e com partida e chegada ao mesmo ponto. - Por exemplo: construir um plano de viagem que consista em visitar várias cidades, sem as repetir, começando e acabando na mesma, ou organizar um peddy papper, ou elaborar um roteiro turístico com os pontos de referência/monumentos históricos do local onde vivem ou construir um trilho da ciência, entre outros. • Encorajar a aplicação de algoritmos que possam ser usados para modelar situações reais encontrando soluções boas que possibilitem percorrer os vértices de um grafo sem os repetir, começando e terminando no mesmo. - Por exemplo: serviço de entrega de um restaurante, ou entrega de compras, ou distribuição de cadeia comercial, ou melhor localização para sediar uma empresa, ou melhor os tempos numa linha de produção, entre outros. • Dinamizar o desenvolvimento de projetos interdisciplinares e motivadores entre a Matemática e as áreas de formação técnica de modo a articular e a relacionar os vários saberes em contexto real, que recorram a "árvores" e que visem facilitar as somas de pesos atribuídos às arestas de modo a ser possível comparar os pesos totais das várias soluções. Por exemplo: elaborar um projeto que permita investigar a melhor solução do custo ou do tempo mínimo na localização de uma empresa, de rede elétrica ou de fibra ótica, etc. • Sugerir e incentivar a apresentação de temas para propostas de um projeto que vise a planificação de, por exemplo: calendarização de um evento, de um campeonato, de um congresso; horário de reuniões de funcionários de uma empresa, etc.	

Temas Transversais		**Pensamento algébrico;** **Resolução de problemas;** **Raciocínio Matemático;** **Comunicação Matemática.**	- Resolver problemas simples de modelação matemática, no contexto da vida real; - Exprimir, oralmente e por escrito, ideias e explicar e justificar raciocínios, procedimentos e conclusões; - Desenvolver confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos e a capacidade de analisar o próprio trabalho e regular a sua aprendizagem; - Desenvolver persistência, autonomia e à-vontade em lidar com situações que envolvam a Matemática no seu percurso escolar e na vida em sociedade; - Desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.	• Resolver problemas e atividades de modelação ou desenvolver projetos, com ênfase especial no trabalho em grupo, que mobilizem conhecimentos adquiridos, fomentem novas aprendizagens e permitam a articulação com outras disciplinas; • Comunicar, utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios e conclusões; • Analisar o próprio trabalho para identificar progressos, lacunas e dificuldades na aprendizagem; • Abordar situações novas com interesse, espírito de iniciativa e criatividade.	

ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS:

A - LINGUAGENS E TEXTOS; B - INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO; C - RACIOCÍNIO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS; D - PENSAMENTO CRÍTICO E PENSAMENTO CRIATIVO; E - RELACIONAMENTO INTERPESSOAL; F - DESENVOLVIMENTO PESSOAL E AUTONOMIA; G - BEM-ESTAR, SAÚDE E AMBIENTE; H - SENSIBILIDADE ESTÉTICA E ARTÍSTICA; I - SABER CIENTÍFICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO; J - CONSCIÊNCIA E DOMÍNIO DO CORPO.