



---

**Informação – Prova Matemática  
Módulo A10- Otimização**

---

**Data de aprovação em Conselho Pedagógico:  
2019/07/\_\_\_**

---

---

**Prova de Equivalência à Frequência**

**MATEMÁTICA - Módulo A10**

---

**2019**

---

**1. Introdução**

O presente documento visa divulgar as características da prova de exame de equivalência à frequência do Ensino Profissional da disciplina de Matemática - Módulo A10, a realizar em setembro de 2019 pelos alunos.

A prova de exame a que esta informação se refere incide nas aprendizagens e nas competências incluídas no Programa de Matemática - Módulo A10.

Este documento dá a conhecer, aos diversos intervenientes no processo de exames, as aprendizagens e as competências que são objeto de avaliação, as características e a estrutura da prova, o material a utilizar e a duração da mesma, sendo ainda apresentados os critérios gerais de classificação da prova.

**2. Objeto de avaliação**

A prova de exame tem por referência o Programa de Matemática - Módulo A10, nomeadamente, os objetivos gerais passíveis de avaliação numa prova escrita de duração limitada, a saber:

- A capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real;
- O raciocínio e o pensamento científico;
- A capacidade de comunicação;
- O cálculo numérico;
- Os conhecimentos sobre:
  - Taxas de variação média num intervalo;
  - Taxa de variação num ponto;
  - Relação entre o sinal da derivada e a monotonia de uma função;
  - Extremos de uma função;
  - Resolução de problemas de aplicações simples envolvendo a determinação de extremos de funções racionais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas;
  - Resolução de problemas de programação linear.



## Informação – Prova Matemática Módulo A10- Otimização

Data de aprovação em Conselho Pedagógico:  
2019/07/ \_\_

A prova avalia as competências que decorrem quer dos objetivos gerais acima referidos, quer dos objetivos de aprendizagem expressos em cada uma das unidades letivas, e o domínio dos conteúdos a elas associados, conforme a seguir se especifica.

### A) Competências

- analisar situações da vida real (simplificadas), identificando os modelos matemáticos que permitam a sua interpretação e a sua resolução;
- selecionar estratégias de resolução de problemas;
- formular hipóteses e prever resultados;
- interpretar e criticar resultados no contexto do problema;
- resolver problemas nos contextos das disciplinas de Matemática e da Física;
- descobrir relações entre conceitos de Matemática;
- usar corretamente o vocabulário específico da Matemática;
- usar e interpretar a simbologia da Matemática;
- apresentar os textos de forma clara e organizada.

A utilização da calculadora gráfica é objeto de avaliação nas seguintes competências:

- modelar, simular e resolver situações problemáticas;
- utilizar métodos gráficos, para resolver equações e inequações;
- elaborar e analisar conjeturas;

### B) Conteúdos

- Resolução de problemas envolvendo taxas de variação e extremos de funções, com recurso à calculadora gráfica;
- Domínios planos. Linguagem de programação linear;
- Programação Linear;
- Aplicação da programação linear na resolução de problemas em contexto real.

### 3. Caracterização da prova

A prova apresenta três conjuntos de itens.

Alguns dos itens podem ter como suporte tabelas, figuras e/ou gráficos.

Os itens podem aparecer contextualizados em situações (simplificadas) da vida real.



**Informação – Prova Matemática  
Módulo A10- Otimização**

**Data de aprovação em Conselho Pedagógico:  
2019/07/\_\_\_**

A tecnologia desempenha um papel muito importante no programa. Por este motivo, a utilização da calculadora gráfica é fundamental na resolução de grande parte dos itens.

A sequência dos itens pode não corresponder à sequência de apresentação das unidades temáticas no Programa do Módulo.

A prova inclui os seguintes tipos de itens de resposta aberta:

- de resolução de problemas;
- de composição extensa orientada.

MÓDULO	CONTEÚDOS	COTAÇÕES
OPTIMIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolução de problemas envolvendo taxas de variação e extremos de funções de famílias já estudadas, com recurso à calculadora gráfica:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Taxa de variação média num intervalo;</li><li>▪ Taxa de variação num ponto;</li><li>▪ Sinais das taxas de variação e monotonia da função;</li><li>▪ Zeros da taxa de variação e extremos da função;</li></ul></li><li>• Resolução de problemas de aplicações simples envolvendo a determinação de extremos de funções racionais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas;</li><li>• Resolução de problemas de programação linear.</li></ul>	200

#### 4. Critérios de classificação

1. Quando o examinando responder ao mesmo item mais do que uma vez, deve eliminar inequivocamente a(s) resposta(s) que não deve(m) ser classificada(s). No caso de tal não acontecer, será classificada a resposta que surge em primeiro lugar.



**Informação – Prova Matemática  
Módulo A10- Otimização**

**Data de aprovação em Conselho Pedagógico:  
2019/07/\_\_\_**

2. Num item em que a respetiva resolução exija cálculos e/ou justificações, a classificação deve ser:
  - a soma algébrica das cotações atribuídas a cada etapa, de acordo com o disposto nos pontos 4., 5., 6. e 7. Destes critérios gerais, e das desvalorizações previstas nos pontos 8. e 9 destes critérios gerais. Se a soma for negativa, a classificação a atribuir é de zero pontos;
  - de zero pontos se o examinando se limitar a apresentar o resultado final.
3. Sempre que o examinando utilizar um processo de resolução não contemplado nos critérios específicos, caberá ao professor classificador adotar um critério de distribuição da cotação que julgue adequado. Salienta-se que deve ser aceite qualquer processo cientificamente correto, mesmo que envolva conhecimentos ou competências não contemplados no Programa da disciplina.
4. A cotação de cada item está subdividida pelas etapas que o examinando deve percorrer para o resolver.
  - 4.1. Em cada etapa, a cotação indicada é a máxima a atribuir.
  - 4.2. O classificador não pode subdividir, em cotações parcelares, a cotação de cada etapa.

Caso uma etapa envolva um único passo, testando apenas o conhecimento de um só conceito ou propriedade, e a sua resolução não esteja completamente correta, deve ser atribuída a classificação de zero pontos.

Caso uma etapa envolva mais do que um passo (por exemplo, a resolução de uma equação, a obtenção de uma expressão em função de uma variável, etc.) e a sua resolução esteja incompleta, ou contenha incorreções, a classificação a atribuir deve estar de acordo com o grau de incompletude e/ou com a gravidade dos erros cometidos. Por exemplo:

    - erros de contas ocasionais devem ser desvalorizados em um ponto;
    - erros que revelem desconhecimento de conceitos, regras ou propriedades devem ser desvalorizados em, pelo menos, metade da cotação da etapa;
    - transposições erradas de dados do enunciado devem ser desvalorizadas em um ponto, desde que o grau de dificuldade da etapa não diminua;
    - transposições erradas de dados do enunciado devem ser desvalorizadas em, pelo menos, metade da cotação da etapa, caso o grau de dificuldade da etapa diminua.



**Informação – Prova Matemática  
Módulo A10- Otimização**

**Data de aprovação em Conselho Pedagógico:  
2019/07/\_\_\_**

- 4.3. Nas etapas cuja cotação se encontra discriminada por níveis de desempenho, o classificador deve enquadrar a resposta do examinando numa das descrições apresentadas. O classificador não pode atribuir uma classificação diferente das indicadas.
- 4.4. No caso de o examinando cometer um erro numa das etapas, as etapas subsequentes devem merecer a respetiva classificação, desde que o grau de dificuldade não tenha diminuído, e o examinando as execute corretamente, de acordo com o erro que cometeu.
- 4.5. Caso o examinando cometa, numa etapa, um erro que diminua o grau de dificuldade das etapas subsequentes, cabe ao classificador decidir a classificação máxima a atribuir a cada uma destas etapas. Em particular, se, devido a um erro cometido pelo examinando, o grau de dificuldade das etapas seguintes diminuir significativamente, a classificação máxima a atribuir em cada uma delas não deverá exceder metade da cotação indicada.
- 4.6. Pode acontecer que o examinando, ao resolver um item, não percorra explicitamente todas as etapas previstas nos critérios específicos. Todas as etapas não percorridas explicitamente pelo examinando, mas cuja utilização e/ou conhecimento estejam inequivocamente implícitos na resolução do item, devem receber a cotação indicada.
5. Quando, num item, é pedida uma forma específica de apresentação do resultado final (por exemplo, «em minutos», «em percentagem», etc.), este deve ser apresentado na forma pedida. Se o resultado final apresentado pelo examinando não respeitar a forma pedida no enunciado (por exemplo, se o enunciado pedir o resultado em minutos, e o examinando o apresentar em horas), devem ser atribuídos zero pontos na etapa correspondente ao resultado final. No entanto, a resposta não deve ser desvalorizada se não indicar a unidade em que é pedido o resultado (por exemplo, se o resultado final for 12 minutos, ou 12 metros, e o examinando escrever simplesmente 12, não deve existir qualquer desvalorização).
6. O examinando deve respeitar sempre a instrução relativa à apresentação de todos os cálculos e de todas as justificações. Se, numa etapa, o examinando não respeitar esta instrução, apresentando algo (valor, quadro, tabela, gráfico, etc.) que não resulte de trabalho anterior, deve ser atribuída a classificação de zero pontos a essa etapa. Todas as etapas subsequentes que dela dependam devem ser igualmente classificadas com zero pontos.



**Informação – Prova Matemática  
Módulo A10- Otimização**

**Data de aprovação em Conselho Pedagógico:  
2019/07/\_\_\_**

7. O examinando deve respeitar sempre qualquer instrução relativa ao método a utilizar na resolução de um item (por exemplo, «equacione o problema», «resolva graficamente», etc.).  
Na resolução apresentada pelo examinando deve ser inequívoco, pela apresentação de todos os cálculos e de todas as justificações, o cumprimento da instrução. Se tal não acontecer, considera-se que o examinando não respeitou a instrução. A etapa em que se dá o desrespeito e todas as subsequentes que dela dependam devem ser classificadas com zero pontos.
8. Se, na resolução de um item, o examinando utilizar simbologia, ou escrever uma expressão, inequivocamente incorreta do ponto de vista formal (por exemplo, se escrever o símbolo de igualdade onde deveria estar o símbolo de equivalência), deve ser desvalorizado em um ponto, na cotação total desse item. Esta desvalorização não se aplica no caso em que tais incorreções ocorram apenas em etapas cotadas com zero pontos, nem a eventuais utilizações do símbolo de igualdade, onde, em rigor, deveria estar o símbolo de igualdade aproximada.
9. Existem itens em cujo enunciado é dada uma instrução relativa ao número mínimo de casas decimais que o examinando deve conservar, sempre que, em cálculos intermédios, proceder a arredondamentos. Indicam-se, a seguir, as desvalorizações a aplicar, na classificação total a atribuir ao item, em caso de desrespeito dessa instrução e/ou de arredondamentos mal efetuados.  
Todos os valores intermédios estão de acordo com a instrução, mas existe, pelo menos, um valor intermédio mal arredondado.....-1 ponto.  
Todos os valores intermédios estão bem arredondados, mas existe, pelo menos, um que não está de acordo com a instrução..... -1 ponto.  
Existe, pelo menos, um valor intermédio mal arredondado e existe, pelo menos, um que não está de acordo com a instrução .... -2 pontos.
10. As classificações a atribuir às respostas dos examinandos devem ser expressas, obrigatoriamente, em números inteiros.
11. A avaliação das competências de comunicação escrita em língua portuguesa contribui para valorizar a classificação atribuída ao desempenho no domínio das competências específicas da disciplina. Esta valorização é cerca de 10% da cotação do item e faz-se de acordo com os níveis de desempenho a seguir descritos.



**Informação – Prova Matemática  
Módulo A10- Otimização**

**Data de aprovação em Conselho Pedagógico:  
2019/07/\_\_\_**

Nível	Descritor
3	Composição bem estruturada, sem erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, ou com erros esporádicos, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
2	Composição razoavelmente estruturada, com alguns erros de sintaxe, de pontuação e/ou ortografia, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
1	Composição sem estruturação aparente, com a presença de erros graves de sintaxe, pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade implique perda frequente de inteligibilidade e/ou de sentido.

No caso de a resposta não atingir o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina, a classificação a atribuir é zero pontos. Neste caso, não é classificado o desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa.

### 5. Material a utilizar e material não autorizado

O examinando apenas pode usar, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta indelével azul ou preta.

O uso de lápis só é permitido nas construções que envolvam a utilização de material de desenho, devendo o resultado final ser passado a tinta.

O examinando deve ser portador do seguinte material de desenho:

- régua;
- compasso;
- esquadro;
- transferidor;
- calculadora gráfica.

A calculadora deve ter capacidades que permitam a resolução adequada da prova, nomeadamente:

- gráficas;
- de cálculo estatístico;



**Informação – Prova Matemática  
Módulo A10- Otimização**

Data de aprovação em Conselho Pedagógico:  
2019/07/ \_\_

- de utilização das diferentes regressões (linear, exponencial, logarítmica e logística), para obter modelos abstratos, a partir de dados apresentados.

A lista das calculadoras permitidas é fornecida pela Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Da lista, deve ser selecionada apenas uma calculadora gráfica com as capacidades acima enunciadas.

Não é permitido o uso de corretor.

## 6. Duração da prova

A prova tem a duração de 90 minutos

### Anexo 1

### Formulário

#### Regras de derivação

$$(u + v)' = u' + v'$$

$$(u v)' = u' v + u v'$$

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u' v - u v'}{v^2}$$

$$(u^n)' = n u^{n-1} u' \quad (n \in \mathbb{R})$$

$$(\operatorname{sen} u)' = u' \cos u$$

$$(\operatorname{cos} u)' = -u' \operatorname{sen} u$$

$$(\operatorname{tg} u)' = \frac{u'}{\operatorname{cos}^2 u}$$

$$(e^u)' = u' e^u$$

$$(a^u)' = u' a^u \ln a \quad (a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\})$$

$$(\ln u)' = \frac{u'}{u}$$

$$(\log_a u)' = \frac{u'}{u \ln a} \quad (a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\})$$