

## **Anexo 1**

### **Matérias dos exames de aptidão para as categorias de amador 1, 2 e 3 (n.º 2 da Parte II-B dos “Procedimentos aprovados pelo ICP-ANACOM)**

De acordo com o n.º 2 da parte II-B dos “Procedimentos”, as matérias para exame de amador das categorias 1, 2 e 3 constam da tabela seguinte:

Descrição detalhada das matérias de exame		Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3
<b>PARTE A - Matérias técnicas</b>				
<b>1</b>	<b>TEORIA DA ELECTRICIDADE DO ELECTROMAGNETISMO E DAS RADIOCOMUNICAÇÕES</b>			
<b>1.1</b>	<b>Condutividade</b>			(ver nota 1)
<b>a)</b>	Condutor, semicondutor e isolador			X
<b>b)</b>	Corrente (I), tensão (V) e resistência (R)			X
<b>c)</b>	As unidades Ampere (A), Volt (V) e Ohm ( $\Omega$ )			X
<b>d)</b>	Lei de Ohm [ $V = R \cdot I$ ]			X
<b>e)</b>	Leis de Kirchhoff	X		
<b>f)</b>	Potência eléctrica [ $P = V \cdot I$ ]			X
<b>g)</b>	A unidade Watt (W)			X
<b>h)</b>	Energia eléctrica [ $W = P \cdot t$ ]		X	
<b>i)</b>	A capacidade de uma bateria [Ampere.hora - A.h]		X	
<b>1.2</b>	<b>Fontes eléctricas</b>			
<b>a)</b>	Fonte de tensão, força electromotriz [fem], corrente de curto circuito, resistência interna e tensão aos terminais		X	
<b>b)</b>	Ligações série e paralelo de fontes de tensão		X	
<b>1.3</b>	<b>Campo eléctrico</b>			
<b>a)</b>	Intensidade do campo eléctrico (E)		X	
<b>b)</b>	A unidade Volt/metro (V/m)		X	
<b>c)</b>	Blindagem de campos eléctricos	X		
<b>1.4</b>	<b>Campo magnético</b>			
<b>a)</b>	Campo magnético induzido em torno de um condutor activo		X	
<b>b)</b>	Blindagem de campos magnéticos	X		
<b>1.5</b>	<b>Campo electromagnético</b>			(ver nota 2)
<b>a)</b>	As ondas de rádio como ondas electromagnéticas			X
<b>b)</b>	A velocidade de propagação [ $v$ ] e a sua relação com a frequência [ $f$ ] [ $v = f \cdot \lambda$ ] e comprimento de onda [ $\lambda$ ]			X
<b>c)</b>	Polarização		X	
<b>1.6</b>	<b>Sinais sinusoidais</b>			
<b>a)</b>	Representação gráfica no tempo			X
<b>b)</b>	Valor instantâneo, valor médio, amplitude [ $U_{max}$ ] e valor eficaz (rms – root mean square) [ $U_{eff}$ ] [ $U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$ ]			X
<b>c)</b>	Período (T)		X	
<b>d)</b>	Frequência (f)		X	
<b>e)</b>	A unidade Hertz (Hz)		X	
<b>f)</b>	Relação de fase	X		
<b>1.7</b>	<b>Sinais não-sinusoidais</b>			
<b>a)</b>	Sinais de áudio		X	
<b>b)</b>	Onda quadrada		X	
<b>c)</b>	Representação gráfica no tempo		X	
<b>d)</b>	Componente continua, frequência fundamental e harmónicas		X	
<b>e)</b>	Ruído (ruído térmico no receptor, ruído na banda), densidade de ruído, potência de ruído no receptor) [ $P_N = kTB$ ]	X		
<b>Nota 1</b> - O candidato a exame para a categoria 3 terá que conhecer de forma genérica as unidades do Sistema Internacional, os símbolos mais utilizados e os circuitos eléctricos.				
<b>Nota 2</b> - Nas alíneas a) e b) deste subcapítulo, o conhecimento requerido para o candidato a exame para a categoria 3 será ser muito elementar e mais aprofundada do que para o candidato a exame para a categoria 2.				

Descrição detalhada das matérias de exame		Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3
<b>PARTE A - Matérias técnicas (continuação)</b>				
<b>1</b>	<b>TEORIA DA ELECTRICIDADE DO ELECTROMAGNETISMO E DAS RADIOCOMUNICAÇÕES (continuação)</b>			
<b>1.8</b>	<b>Sinais modulados</b>			
<b>a)</b>	CW ( <i>Continuous Wave</i> )		X	
<b>b)</b>	Modulação de amplitude (AM – <i>Amplitude Modulation</i> )		X	
<b>c)</b>	Modulação de fase, modulação de frequência (FM – <i>Frequency Modulation</i> ) e modulação de banda lateral única (BLU) (SSB <i>Single – SideBand</i> )		X	
<b>d)</b>	Desvio de frequência e índice de modulação $\left[ m = \frac{\Delta F}{f_{mod}} \right]$		X	
<b>e)</b>	Portadora, bandas laterais e largura de banda		X	
<b>f)</b>	Formas de onda de sinais em CW, AM, SSB e FM (representação gráfica)		X	
<b>g)</b>	Espectro em sinais CW, AM e SSB (representação gráfica)		X	
<b>h)</b>	Vantagens e inconvenientes dos vários tipos de modulação analógica		X	
<b>i)</b>	Modulações digitais: FSK, 2-PSK, 4-PSK, QAM ( <i>Frequency Shift etc</i> )	X		
<b>j)</b>	Modulação digital: <i>bit rate</i> , <i>symbol rate (Baud rate)</i> e largura de banda	X		
<b>k)</b>	CRC ( <i>Cyclic Redundancy Check</i> ) e retransmissões (por exemplo <i>packet radio</i> ), códigos de correcção de erros (por exemplo Amtor, FEC – <i>Forward Error Correction</i> )	X		
<b>1.9</b>	<b>Potência e energia</b>			
<b>a)</b>	A potência dos sinais sinusoidais $\left[ P = i^2 \cdot R; P = \frac{u^2}{R}; u = U_{eff}; i = I_{eff} \right]$		X	
<b>b)</b>	Relação de potência correspondente aos seguintes valores de dB: 0dB, 3 dB, 6 dB, 10 dB e 20 dB [positivos e negativos]		X	
<b>c)</b>	Relação de potência entre entrada/saída em dB de amplificadores e/ou atenuadores ligados em série		X	
<b>d)</b>	Adaptação [transferência máxima de potência]		X	
<b>e)</b>	A relação entre potências de entrada/saída e a eficiência $\left[ \eta = \frac{P_{uit}}{P_{in}} \cdot 100\% \right]$		X	
<b>f)</b>	<i>Peak envelope power</i> [p.e.p.]		X	
<b>1.10</b>	<b>Sistemas e sinais discretos</b>			
<b>a)</b>	Amostragem e quantificação	X		
<b>b)</b>	Frequência mínima de amostragem (frequência de Nyquist)	X		
<b>c)</b>	Convolução (no domínio no tempo e no domínio na frequência, representação gráfica)	X		
<b>d)</b>	Filtragem <i>anti-aliasing</i> e filtragem de reconstituição	X		
<b>e)</b>	Conversores analógicos/digitais e conversores digitais/análogos	X		
<b>2</b>	<b>COMPONENTES</b>			
<b>2.1</b>	<b>Resistência</b>			
<b>a)</b>	Resistência			X
<b>b)</b>	A unidade Ohm			X
<b>c)</b>	O código de cores			X
<b>d)</b>	Característica corrente/tensão		X	
<b>e)</b>	Dissipação de potência			X
<b>f)</b>	Associação de resistências em série e em paralelo		X	

Descrição detalhada das matérias de exame		Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3
<b>PARTE A - Matérias técnicas (continuação)</b>				
<b>2</b>	<b>COMPONENTES (continuação)</b>			
<b>2.2</b>	<b>Condensador</b>			
a)	Capacidade		X	
b)	A unidade Farad		X	
c)	Utilização de condensadores fixos e variáveis: ar, mica, plástico, cerâmico e electrolítico. Utilização de condensadores em paralelo		X	
d)	Relação entre a capacidade, as dimensões e o dieléctrico (apenas tratamento qualitativo)	X		
e)	A reactância $\left[ X_c = \frac{1}{2\pi f \cdot C} \right]$	X		
f)	Relação de fase entre a tensão e a corrente	X		
<b>2.3</b>	<b>Bobina</b>			
a)	Auto-indução		X	
b)	A unidade Henry		X	
c)	O efeito na indutância do número de espiras, diâmetro, dimensões e material do núcleo (apenas tratamento qualitativo)	X		
d)	A reactância $[X_L = 2\pi f \cdot L]$	X		
e)	Relação de fase entre a corrente e a tensão	X		
f)	O factor de qualidade -Q	X		
<b>2.4</b>	<b>Transformadores - aplicações e utilização</b>			
a)	Aplicações e utilização de transformadores		X	
b)	Transformador ideal $[P_{prim} = P_{sec}]$	X		
c)	A relação entre a razão de transformação e a razão de tensão $\left[ \frac{u_{sec}}{u_{prim}} = \frac{n_{sec}}{n_{prim}} \right]$ a razão de corrente $\left[ \frac{i_{sec}}{i_{prim}} = \frac{n_{prim}}{n_{sec}} \right]$	X		
d)	Razão de impedância (somente tratamento qualitativo)	X		
e)	Tipos de transformadores		X	
<b>2.5</b>	<b>Díodo</b>			
a)	Aplicações e utilização de díodos		X	
b)	Díodo rectificador e díodo de Zener		X	
c)	LED (díodo fotoemissor) e díodo capacidade variável em função da tensão [ <i>varicap</i> ]	X		
d)	Tensão inversa e corrente de fuga	X		
<b>2.6</b>	<b>Transístor</b>			
a)	O transístor como amplificador e como oscilador		X	
b)	Transístor PNP e NPN		X	
c)	Factor de amplificação		X	
d)	Transístor de efeito de campo <i>versus</i> transístor bipolar (controlo por tensão <i>versus</i> controlo por corrente)	X		
e)	O transístor em - montagem emissor comum [fonte] - montagem base comum [porta] - montagem colector comum [dreno]	X		
f)	Impedância de entrada e de saída das montagens acima mencionadas	X		

Descrição detalhada das matérias de exame		Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3
<b>PARTE A - Matérias técnicas (continuação)</b>				
<b>2</b>	<b>COMPONENTES (continuação)</b>			
<b>2.7</b>	<b>Diversos</b>			
a)	Conceito de válvula termoiónica		X	
b)	Tensões e impedâncias em andares a válvulas de alta potência, transformação de impedância	X		
c)	Circuitos integrados elementares (AMPLificador OPERacional – AMPOP)	X		
d)	Funcionamento de circuitos série e paralelo sintonizados		X	
<b>3.</b>	<b>CIRCUITOS</b>			
<b>3.1</b>	<b>Associação de componentes</b>			
a)	Circuitos série e paralelo de resistências, de bobinas, de condensadores, de transformadores e de díodos	X		
b)	Correntes e tensões nestes circuitos	X		
c)	Comportamento real (não ideal) de resistências, de condensadores e de bobinas nas altas frequências	X		
<b>3.2</b>	<b>Filtro</b>			
a)	Utilização e aplicação de filtros passa-baixo, passa-alto, passa-banda e rejeita-banda		X	
b)	Circuitos sintonizados: série e paralelo	X		
c)	Impedância	X		
d)	Características de frequência	X		
e)	Frequência de ressonância $\left[ f = \frac{1}{2\pi f \sqrt{LC}} \right]$	X		
f)	Factor de qualidade de um circuito sintonizado $\left[ Q = \frac{2\pi f \cdot L}{R_s}; Q = \frac{R_p}{2\pi f \cdot L}; Q = \frac{f_{res}}{B} \right]$	X		
g)	Largura de banda	X		
h)	Filtro Passa Banda	X		
i)	Filtros passivos – passa baixo, passa alto, passa-banda e rejeita-banda	X		
j)	Resposta em frequência	X		
k)	Filtros em $\Pi$ e em T	X		
l)	Cristal de quartzo	X		
m)	Efeitos devido ao facto dos componentes não serem ideais	X		
n)	Filtros digitais (ver itens 1.10 e 3.8)	X		
<b>3.3</b>	<b>Fonte de alimentação</b>			
a)	Circuitos rectificadores de meia onda e onda completa e rectificador em ponte		X	
b)	Circuitos de filtragem em corrente alternada		X	
c)	Circuitos de estabilização em baixa tensão	X		
d)	Fontes de tensão comutadas, isolamento e compatibilidade electromagnética (EMC)	X		
<b>3.4</b>	<b>Amplificador</b>			
a)	Amplificadores de baixa frequência e de alta frequência		X	
b)	Ganho		X	
c)	Característica amplitude/frequência e largura de banda (banda larga <i>versus</i> andares sintonizados)	X		
d)	Classes de amplificação - A, A/B, B e C	X		
e)	Distorção harmónica e intermodulação, saturação de andares de amplificação	X		

Descrição detalhada das matérias de exame		Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3
<b>PARTE A - Matérias técnicas (continuação)</b>				
<b>3.</b>	<b>CIRCUITOS (continuação)</b>			
<b>3.5</b>	<b>Detector</b>			
a)	Detectores de amplitude modulada (detectores de envolvente)	X		
b)	Detector de díodo	X		
c)	Detectores de produto e osciladores de batimento	X		
d)	Detectores de frequência modulada	X		
<b>3.6</b>	<b>Oscilador</b>			
a)	Realimentação (oscilações própria e espontânea)	X		
b)	Factores que afectam a frequência e a sua estabilidade, condições necessárias à oscilação	X		
c)	Oscilador LC	X		
d)	Oscilador de cristal, sobretudo	X		
e)	Oscilador controlado por tensão (VCO)	X		
f)	Ruído de fase	X		
<b>3.7</b>	<b>Malha de captura de fase (PLL - Phase Locked Loop)</b>			
a)	Malha de controlo com circuito de comparação de fase	X		
b)	Sintetizador de frequência com divisor programável na malha de realimentação	X		
<b>3.8</b>	<b>Processamento digital de sinais</b>			
a)	Topologia de filtros: FIR e IIR	X		
b)	Transformada de Fourier (DFT, FFT, representação gráfica)	X		
c)	DDS ( <i>Direct Digital Synthesis</i> )	X		
<b>4.</b>	<b>RECEPTORES</b>			(ver nota 3)
<b>4.1</b>	<b>Tipos</b>			
a)	Receptores super-heterodinos simples e duplos		X	
b)	Receptores de conversão directa		X	
<b>4.2</b>	<b>Diagrama de blocos</b>			
a)	Receptor de CW [A1A]		X	
b)	Receptor de AM [A3E]		X	
c)	Receptor para SSB com portadora suprimida [J3E]		X	
d)	Receptor de FM [F3E]		X	
<b>4.3</b>	<b>Operação e função dos vários andares (tratamento apenas ao nível do diagrama de blocos)</b>			
a)	Amplificador de HF - <i>High Frequency</i> [com passa-banda sintonizado ou fixo]		X	
b)	Oscilador (fixo e variável), incluindo BFO - <i>Beat Frequency Oscillator</i>		X	
c)	Misturador		X	
d)	Amplificador de frequência intermédia		X	
e)	Limitador	X		
f)	Detector, incluindo o detector de produto		X	
g)	Amplificador de áudio		X	
h)	Controlo automático de ganho	X		
i)	Indicador de nível (unidades S)		X	
j)	Squelch		X	
k)	Fonte de alimentação		X	
<b>Nota 3</b> - Neste capítulo, o candidato a exame para a categoria 3 terá apenas que possuir conhecimentos elementares do diagrama de blocos de um receptor simples e conhecimentos básicos de detectores. Adicionalmente e ao nível operacional deverá possuir alguma familiarização com o interface entre o receptor e o utilizador (por exemplo teclas de <i>on-off</i> e de comutação de faixas, sintonia de frequências, volume, mostrador de nível e <i>display</i> )				

Descrição detalhada das matérias de exame		Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3
<b>PARTE A - Matérias técnicas (continuação)</b>				
<b>4.</b>	<b>RECEPTORES (continuação)</b>			
<b>4.4</b>	<b>Características dos receptores</b>			
a)	Canal adjacente	X		
b)	Selectividade	X		
c)	Sensibilidade, ruído no receptor e figura de ruído	X		
d)	Estabilidade	X		
e)	Frequência imagem	X		
f)	Dessensibilização / Bloqueio	X		
g)	Intermodulação; modulação cruzada	X		
h)	Ruído de fase ( <i>Reciprocal mixing</i> )	X		
<b>5.</b>	<b>EMISSORES</b>			(ver nota 4)
<b>5.1</b>	<b>Tipos</b>			
a)	Emissor com ou sem translação de frequência	X		
<b>5.2</b>	<b>Diagramas de blocos</b>			
a)	Emissor de CW [A1A]		X	
b)	Emissor de SSB com portadora suprimida [J3E]		X	
c)	Emissor de FM, com o sinal áudio modulando o oscilador controlado por tensão (VCO) da malha de captura de fase (PLL) [F3E]		X	
<b>5.3</b>	<b>Operação e função dos vários andares (tratamento apenas ao nível do diagrama de blocos)</b>			
a)	Misturador		X	
b)	Oscilador		X	
c)	Buffer		X	
d)	Driver		X	
e)	Multiplicador de frequência		X	
f)	Amplificador de potência		X	
g)	Adaptação de saída	X		
h)	Filtro de saída		X	
i)	Modulador de frequência		X	
j)	Modulador de banda lateral única		X	
k)	Modulador de fase	X		
l)	Filtro de cristal	X		
m)	Fonte de alimentação		X	
<b>5.4</b>	<b>Características dos emissores (descrição simples)</b>			
a)	Estabilidade da frequência		X	
b)	Largura de banda		X	
c)	Bandas laterais		X	
d)	Gama de frequências áudio		X	
e)	Não-linearidade (distorsão harmónica e da intermodulação)	X		
f)	Impedância de saída		X	
g)	Potência de saída		X	
h)	Eficiência	X		
i)	Desvio de frequência	X		
j)	Índice de modulação	X		
<b>Nota 4 -</b> Neste capítulo, o candidato a exame para a categoria 3 terá que conhecer o diagrama de blocos de emissores simples e os tipos de modulação analógica mais comuns. Adicionalmente e ao nível operacional deverá possuir alguma familiarização com o interface entre o emissor e o utilizador (por exemplo teclas de <i>on-off</i> e de comutação de faixas, sintonia de frequências, volume, mostrador de nível e <i>display</i> , ganho do microfone)				

Descrição detalhada das matérias de exame		Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3
<b>PARTE A - Matérias técnicas (continuação)</b>				
<b>5.</b>	<b>EMISSORES (continuação)</b>			
<b>5.4</b>	<b>Características dos emissores (continuação)</b>			
<b>k)</b>	Ruído de manipulação CW	X		
<b>l)</b>	SSB sobremodulação e espalhamento aceitável	X		
<b>m)</b>	Radiações espúrias e harmónicas		X	
<b>n)</b>	Radiações espúrias (aceitáveis)	X		
<b>o)</b>	Radiações directas emitidas pelo próprio equipamento	X		
<b>p)</b>	Ruído de fase	X		
<b>6</b>	<b>ANTENAS E LINHAS DE TRANSMISSÃO</b>			(ver nota 5)
<b>6.1</b>	<b>Tipos de antenas</b>			
<b>a)</b>	Antenas de meio comprimento de onda alimentadas no centro		X	
<b>b)</b>	Antenas de meio comprimento de onda alimentadas pelo topo		X	
<b>c)</b>	Dípolo dobrado	X		
<b>d)</b>	Antena vertical de quarto de onda ( <i>ground plane</i> )		X	
<b>e)</b>	Antenas multi-elementos (tipo YAG)/		X	
<b>f)</b>	Antenas de abertura (reflector parabólico, corneta)	X		
<b>g)</b>	Dípolo multibanda ( <i>trap</i> )	X		
<b>6.2</b>	<b>Características das antenas</b>			
<b>a)</b>	Distribuição de corrente e de tensão	X		
<b>b)</b>	Impedância no ponto de alimentação	X		
<b>c)</b>	Impedância capacitiva ou indutiva duma antena não ressonante	X		
<b>d)</b>	Polarização	X		
<b>e)</b>	Directividade da antena, eficiência e ganho	X		
<b>f)</b>	Área de antena	X		
<b>g)</b>	Potência radiada (p.a.r., p.i.r.e.)		X	
<b>h)</b>	Relação frente/costas		X	
<b>i)</b>	Diagramas de radiação horizontal e vertical		X	
<b>6.3</b>	<b>Linhas de transmissão</b>			
<b>a)</b>	Linha de condutores paralelos e cabo coaxial. Vantagens e inconvenientes. Construção e utilização		X	
<b>b)</b>	Guia de onda	X		
<b>c)</b>	Impedância característica [Z <sub>0</sub> ]		X	
<b>d)</b>	Factor de velocidade	X		
<b>e)</b>	Relação de onda estacionária		X	
<b>f)</b>	Perdas		X	
<b>g)</b>	<i>Balun</i>	X		
<b>h)</b>	Circuitos sintonizadores de antena (apenas objectivo da sua utilização)		X	
<b>i)</b>	Circuitos sintonizadores de antena (apenas configurações em Π e em T)	X		
<b>Nota 5</b> - Neste capítulo, o candidato a exame para a categoria 3 terá que conhecer genericamente: os tipos de antenas e de linhas de transmissão mais usadas (nomeadamente os cabos coaxiais); o conceito de plano de terra; o conceito e a importância da adaptação de impedâncias; o conceito de VSWR, a sua medição e como se poderá adaptar uma antena a um emissor-receptor utilizando circuitos específicos de adaptação. Serão ainda requeridos conhecimentos sobre a potência radiada (p.a.r. e p.i.r.e.) e sobre a utilização de cargas artificiais.				



Descrição detalhada das matérias de exame		Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3
<b>PARTE A - Matérias técnicas (continuação)</b>				
<b>7.</b>	<b>PROPAGAÇÃO</b>			(ver nota 6)
a)	Atenuação de sinal, relação sinal/ruído	X		
b)	Propagação em linha de vista (propagação em espaço livre, lei do inverso do quadrado)	X		
c)	Camadas ionosféricas		X	
d)	Efeito das camadas ionosféricas na propagação em onda curta		X	
e)	Frequência crítica	X		
f)	Influência do sol e dos ciclos solares na ionosfera e nas comunicações		X	
g)	Frequência máxima utilizável ( <i>MUF</i> )	X		
h)	Onda de solo e onda directa, ângulo de radiação e distância de salto	X		
i)	Multipercurso na propagação ionosférica	X		
j)	Desvanecimento		X	
k)	Troposfera (ductos, dispersão)		X	
l)	Influência das condições meteorológicas na propagação em VHF e UHF		X	
m)	Relação entre a frequência e o comprimento de onda		X	
n)	Utilização das várias gamas de frequências (HF, VHF e UHF)		X	
o)	A influência da altura das antenas na cobertura [horizonte rádio]	X		
p)	Inversão de temperatura	X		
q)	Reflexão na esporádica - E	X		
r)	Dispersão boreal	X		
s)	Dispersão em meteoritos	X		
t)	Reflexão lunar	X		
u)	Ruído atmosférico (descargas atmosféricas)	X		
v)	Ruído cósmico	X		
w)	Ruído de solo (térmico)	X		
x)	Previsões básicas de propagação (cálculo de ligação) - fonte de ruído dominante (ruído de banda <i>versus</i> ruído de receptor) - relação sinal/ruído mínima - nível mínimo de sinal na recepção - atenuação de percurso - ganhos de antena, atenuação nas linhas de transmissão - potência mínima de emissão	X		
<b>8.</b>	<b>MEDIÇÕES</b>			
<b>8.1</b>	<b>Realização de medições</b>			
a)	Correntes e tensões contínuas e alternadas		X	
b)	Erros nas medições de correntes e tensões contínuas e alternadas - influência da frequência - influência da forma de onda - influência da resistência interna dos equipamentos de medida	X		
c)	Resistência		X	
d)	Potência de sinais contínuos e de sinais de radiofrequência (RF) (potência média e <i>peak envelope power</i> )		X	
e)	Relação de onda estacionária de tensão (VSWR - Voltage Standing-Wave Ratio)		X	
<b>Nota 6</b> - Neste capítulo, o candidato a exame para a categoria 3 terá que ter conhecimentos elementares da forma como se propagam as ondas electromagnéticas, nomeadamente a propagação em espaço livre e a propagação ionosférica. Deverá ainda ter uma noção da adequação das várias gamas de frequências para os diversos tipos de comunicações (longa, média e curta distância) e da variação das condições propagação no tempo, para uma dada gama de frequências.				

Descrição detalhada das matérias de exame		Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3
<b>PARTE A - Matérias técnicas (continuação)</b>				
<b>8.</b>	<b>MEDIÇÕES (continuação)</b>			
<b>8.1</b>	<b>Realização de medições (continuação)</b>			
f)	Forma de onda da envolvente de um sinal RF	X		
g)	Frequência		X	
h)	Frequência de ressonância	X		
<b>8.2</b>	<b>Instrumentos e realização de medições</b>			
a)	Multímetros (digital e analógico)		X	
b)	Medidor de potência de RF	X		
c)	Reflectómetro (medidor de VSWR)		X	
d)	<i>Absorption wave meter</i>		X	
e)	Gerador de sinal	X		
f)	Medidor de frequência		X	
g)	Osciloscópio	X		
h)	Analizador de espectro	X		
i)	Utilização de carga artificial		X	
<b>9.</b>	<b>INTERFERÊNCIA E IMUNIDADE</b>			
<b>9.1</b>	<b>Interferências em equipamentos electrónicos</b>			
a)	Bloqueio	X		
b)	Interferência no sinal desejado		X	
c)	Intermodulação	X		
d)	Detecção em circuitos áudio		X	
<b>9.2</b>	<b>Causas de interferência em equipamentos electrónicos</b>			
a)	Intensidade de campo do emissor e sua relação com a potência radiada			X
b)	Radiação espúria do emissor (radiação parasita, harmónicas) e tipos de emissão			X
c)	Influência indesejada no equipamento: - via entrada da antena (tensão na antena, selectividade de entrada) - através de outras ligações - através de radiação directa			X
<b>9.3</b>	<b>Medidas prevenir, minimizar e eliminar as interferências</b>			
a)	Filtragem (ao nível da estação ou ao nível do equipamento)			X
b)	Desacoplamento			X
c)	Adequada ligação à terra			X
d)	Adequação e posicionamento da antena			X
e)	Blindagem			X
f)	Separação entre as antenas de emissão e as antenas de recepção, em particular de televisão analógica (potenciais vítimas de interferências)			X
g)	Minimização da potência radiada			X
h)	Evitar a utilização de antenas alimentadas pelo topo			X
<b>9.4</b>	<b>Aspectos sociais</b>			
a)	Necessidade de não provocar interferências			X
b)	Auxílio em caso de interferências			X
<b>10.</b>	<b>SEGURANÇA</b>			
a)	O corpo humano e os acidentes que podem ocorrer. As consequências de um choque eléctrico, precauções a tomar			X
b)	Energia do sector (fase, neutro e terra - código de cores) e a importância de ter uma boa ligação à terra. Sistemas de protecção, em particular disjuntores e fusíveis - lentos e rápidos (valores dos fusíveis). Alimentação com baterias			X

Descrição detalhada das matérias de exame		Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3
<b>PARTE A - Matérias técnicas (continuação)</b>				
<b>10.</b>	<b>SEGURANÇA (continuação)</b>			
<b>c)</b>	Altas tensões e correntes e condensadores carregados			X
<b>d)</b>	Localização e instalação das antenas			X
<b>e)</b>	Descargas atmosféricas. Perigos associados, protecções e necessidade de possuir uma apropriada ligação dos equipamento à terra			X
<b>PARTE B - Regulamentos e procedimentos nacionais e internacionais de operação</b>				
<b>1.</b>	<b>ALFABETO FONÉTICO</b>			
	<p>A = Alpha B = Bravo C = Charlie D = Delta E = Echo F = Foxtrot G = Golf H = Hotel I = India J = Juliett K = Kilo L = Lima M = Mike</p> <p>N = November O = Oscar P = Papa Q = Quebec R = Romeo S = Sierra T = Tango U = Uniform V = Victor W = Whiskey X = X-ray Y = Yankee Z = Zulu</p>			X
<b>2.</b>	<b>CÓDIGO Q</b>			
	<p><b>COD - Pergunta</b></p> <p>QRK - Qual é a inteligibilidade do meu sinal? QRM - Tem interferências? QRN - Tem perturbações atmosféricas? QRO - Devo aumentar a potência de emissão? QRP - Devo diminuir a potência de emissão? QRS - Devo transmitir mais devagar? QRT - Devo parar a transmissão? QRZ - Por quem estou a ser chamado? QRV - Está pronto? QSB - A intensidade dos meus sinais varia QSL - Pode dar-me o entendido QSO - Pode comunicar com ... directamente? QSY - Devo passar a emitir noutra frequência? QRX - Quando tornará a chamar-me? QTH - Qual é a sua posição em latitude e em longitude (ou segundo qualquer outra indicação)?</p> <p><b>Resposta</b></p> <p>A inteligibilidade do seu sinal é ... Estou a ser interferido por ... Ruídos atmosféricos Aumente a potência de emissão Diminua a potência de emissão Transmita mais devagar Pare a transmissão Está a ser chamado por ... Estou pronto A intensidade dos seus sinais varia Confirmação de contacto Posso comunicar com ... directamente Passe a emissão para outra frequência Torno a chamá-lo às ... horas A minha posição é ... latitude, ... longitude (ou segundo qualquer outra indicação)</p>			X

Descrição detalhada das matérias de exame		Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3
<b>PARTE B - Regulamentos e procedimentos nacionais e internacionais de operação (continuação)</b>				
<b>3.</b>	<b>ABREVIATURAS DE OPERAÇÃO</b>			
	BK - Sinal utilizado para interromper uma emissão em curso CQ - Chamada geral a todas as estações CW - Onda contínua DE - De (utilizado para separar o sinal de chamada da estação chamada do da estação que está a chamar) K - Convite para transmitir MSG- Mensagem PSE - Por favor RST - Compreensibilidade, nível de sinal, tonalidade R - Recebido RX - Receptor TX - Emissor UR - Vosso			X
<b>4.</b>	<b>SINAIS DE PERIGO INTERNACIONAIS, COMUNICAÇÕES DE EMERGÊNCIA E COMUNICAÇÕES EM CASO DE CATÁSTROFES NATURAIS</b>			
	Sinais de perigo - radiotelegrafia ...---... [SOS] - radiotelegrafia "MAYDAY" - uso internacional das estações de amador em caso de catástrofes nacionais - faixas de frequências atribuídas aos serviços de amador e de amador por satélite			X
<b>5.</b>	<b>INDICATIVOS DE CHAMADA</b>			
<b>a)</b>	Identificação da estação de amador			X
<b>b)</b>	Utilização de indicativos de chamada			X
<b>c)</b>	Formato dos indicativos de chamada			X
<b>d)</b>	Prefixos nacionais			X
<b>6.</b>	<b>PLANOS DE FAIXAS DE FREQUÊNCIAS da IARU (International Amateur Radio Union)</b>			
<b>a)</b>	Planos de faixas de frequências da IARU			X
<b>b)</b>	Objectivos e interpretação dos planos			X
<b>7</b>	<b>OPERAÇÃO</b>			
<b>7.1</b>	<b>Responsabilidade social por parte dos radioamadores quando operam as suas estações</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obrigação de cumprir a legislação aplicável</li> <li>▪ O imperativo de ter uma postura correcta e cooperante em relação a outros radioamadores e à sociedade em geral</li> <li>▪ Utilizar as estações sem provocar interferências prejudiciais e garantir as condições de segurança das suas estações</li> <li>▪ A necessidade de cooperação internacional no uso do espectro</li> </ul>			X
<b>7.2</b>	<b>Procedimentos de operação</b>			
	Demonstrar capacidade: para o estabelecimento e manutenção de contactos nacionais e internacionais (utilizando se necessário o definido nos capítulos 1, 2 e 3 desta parte B); de sintonia de estações em USB, LSB; de utilização de equipamentos de FM; de operação através de estações repetidoras			X

Descrição detalhada das matérias de exame		Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3
<b>PARTE C - Regulamentação nacional e internacional relevante para os serviços de amador e amador por satélite</b>				
<b>1</b>	<b>REGULAMENTO DAS RADIOCOMUNICAÇÕES DA UIT (União Internacional das Telecomunicações)</b>			
a)	Definições de Serviço de Amador e de Serviço de Amador por Satélite			X
b)	Definição de estação de amador			X
c)	Artigo 25 do Regulamento das Radiocomunicações			X
d)	Estatuto do Serviço de Amador e do Serviço de Amador por Satélite			X
e)	Regiões da UIT (Radiocomunicações)			X
<b>2</b>	<b>REGULAMENTAÇÃO DA CEPT (<i>Conférence Européenne des Postes et Télécommunications</i>)</b>			
a)	Recomendação T/R 61-01	X		
b)	Recomendação ECC REC(05)06		X	
c)	Uso temporário de estações de amador nos países membros da CEPT		X	
d)	Uso temporário de estações de amadores nos países que, embora não sendo membros da CEPT, subscreveram a Recomendação T/R 61-01	X		
e)	Uso temporário de estações de amadores nos países que, embora não sendo membros da CEPT, subscreveram a Recomendação ECC REC(05)06		X	
<b>3</b>	<b>LEGISLAÇÃO NACIONAL, REGULAMENTOS E CONDIÇÕES DE LICENCIAMENTO</b>			
a)	Legislação nacional aplicável, o QNAF - Quadro Nacional de Atribuição de Frequências e outras utilizações do espectro			X
b)	Regulamentação e condições de utilização e de licenciamento			X
c)	Demonstração do conhecimento na elaboração de um diário de estação			X
d)	Diário de estação: objectivo, registo de informação e manutenção			X