

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL)

CARGO 5: ESPECIALISTA EM REGULAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICAÇÕES – ESPECIALIDADE: ENGENHARIA

Prova Discursiva – Questão 1

Aplicação: 15/09/2024

PADRÃO DE RESPOSTA

- a) **Características da tecnologia 5G.** Faixas de frequências utilizadas atualmente: 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1.700/1.800 MHz, 1.900/2.100 MHz e 2.500 MHz. Faixas de frequências ainda consideradas na tecnologia: 3,5 GHz, 28 GHz, 37 GHz, 39 GHz, 70/80 GHz. Faixa não licenciada de 70/80 GHz. Velocidades de transmissão de *downlink* de até 20 Gbps e de *uplink* de até 10 Gbps. Tempo médio de latência entre 1 ms e 2 ms, no máximo.
- b) **Novas tecnologias de acesso ao espectro utilizadas nas redes 5G.** As novas tecnologias de acesso das redes 5G permitem a utilização mais dinâmica do espectro eletromagnético, possibilitando várias formas de adaptação da tecnologia à infraestrutura já existente para as outras gerações de comunicações móveis. A técnica de DSA (*dynamic spectrum access*) permite que um sistema de rádio se adapte ao espectro eletromagnético do ambiente em que está inserido, determinando o espectro disponível em um local e um tempo específicos. A técnica AFC (*automated frequency coordination*) consiste na manutenção de dados dos sistemas licenciados que funcionam na faixa de 6 GHz utilizada principalmente na América do Norte. A técnica TAS (*transmission antenna selection*) reduz a complexidade do sistema e o consumo de energia, mantendo um conjunto de antenas, de modo que determinada transmissão será realizada pela antena que for mais adequada a ela. Na técnica DSS (*dynamic spectrum sharing*), a mais utilizada no Brasil, a infraestrutura existente para as redes 4G LTE é compartilhada com as redes 5G, de forma que o espectro de frequências do 5G é adaptado com relação às redes puramente 5G. Nessa tecnologia, ao compartilhar o espectro com o 4G, a rede tem sua velocidade reduzida em comparação com o 5G puro, e a latência da rede é aumentada.
- c) **Como as características da tecnologia 5G influenciam as vantagens e desvantagens das redes 5G.** Comparativamente às gerações anteriores de redes móveis, a tecnologia 5G possui maior velocidade de transmissão e menor tempo de atraso. Essas características são alcançadas devido às técnicas de modulação e multiplexação que foram melhoradas com o passar das gerações e devido à alocação de faixas de frequências diferenciadas, em especial frequências mais altas. A utilização de frequências mais altas deixa o sistema mais suscetível a interferências pela presença de obstáculos, como edifícios e vegetação, que deterioram o sinal 5G. Para corrigir esse problema, as redes 5G utilizam antenas com feixe direcionado ou conjuntos de antenas para otimizar a dispersão do sinal. A técnica de DSS também é utilizada para otimizar a infraestrutura existente para o 4G e utilizá-la juntamente com a tecnologia 5G.

QUESITOS AVALIADOS

Quesito 2.1 – Características da tecnologia 5G

Conceito 0 – Não abordou corretamente nenhuma das características citadas.

Conceito 1 – Abordou corretamente apenas uma das características citadas.

Conceito 2 – Abordou corretamente apenas duas das características citadas.

Conceito 3 – Abordou corretamente as três características citadas.

Quesito 2.2 – Tecnologias de acesso ao espectro utilizadas nas redes 5G

Conceito 0 – Não apresentou nenhuma das tecnologias de acesso ao espectro utilizadas nas redes 5G.

Conceito 1 – Apresentou corretamente apenas uma das tecnologias de acesso ao espectro, mas não abordou como ela reduz os desafios de implementação das redes 5G.

Conceito 2 – Apresentou corretamente apenas uma das tecnologias, abordando como ela reduz os desafios de implementação das redes 5G, OU apresentou corretamente duas tecnologias, mas sem abordar como reduzem os desafios de implementação das redes 5G.

Conceito 3 – Apresentou corretamente duas das tecnologias, abordando como elas reduzem os desafios de implementação das redes 5G.

Quesito 2.3 – Influências das características da tecnologia 5G sobre as vantagens e desvantagens das redes 5G

Conceito 0 – Não abordou a forma como as características da tecnologia 5G influenciam as vantagens e desvantagens das redes 5G quando comparadas às gerações anteriores de comunicações móveis.

Conceito 1 – Abordou, de maneira superficial ou apenas parcialmente correta, a forma como as características da tecnologia 5G influenciam as vantagens e desvantagens das redes 5G quando comparadas às gerações anteriores de comunicações móveis.

Conceito 2 – Abordou satisfatoriamente a forma como as características da tecnologia 5G influenciam as vantagens e desvantagens das redes 5G quando comparadas às gerações anteriores de comunicações móveis.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL)

CARGO 5: ESPECIALISTA EM REGULAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE TELECOMUNICAÇÕES – ESPECIALIDADE: ENGENHARIA

Prova Discursiva– Questão 2

Aplicação: 15/09/2024

PADRÃO DE RESPOSTA

1. Conectividade significativa

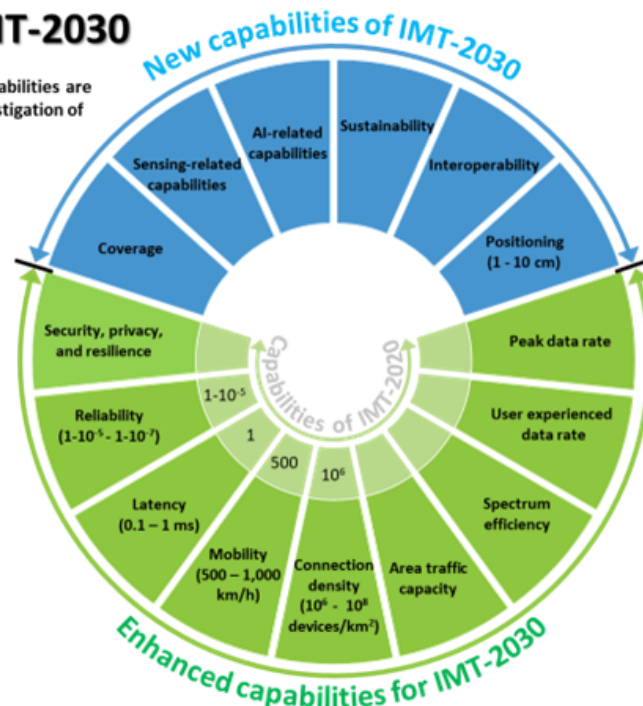
De acordo com os estudos do NIC.br, a conectividade significativa vai além de apenas garantir o acesso à Internet, sendo reconhecida a necessidade de **qualidade de conexão, disponibilidade de dispositivos, habilidades digitais e segurança online**. Segundo a ITU, a conectividade para todos, embutida na ideia de universalidade, não é suficiente. Uma conectividade significativa implica uma **experiência online segura**, com **qualidade, enriquecedora e produtiva** a um **custo acessível**. Assim, conectividade significativa envolve mais que o simples acesso à Internet: deve garantir uma experiência **online segura, satisfatória, enriquecedora e produtiva** a um **custo acessível**, o que implica possibilitar não apenas o acesso à rede, mas também a sua utilização de forma a agregar valor à vida das pessoas, permitindo-lhes participar plenamente das oportunidades proporcionadas pelo mundo digital. Além disso, a conectividade significativa abrange **habilidades digitais, segurança online e acesso a dispositivos adequados** para o aproveitamento pleno dos benefícios da Internet. Em resumo, busca-se não apenas a universalidade do acesso, mas também a qualidade e o valor agregado que essa conexão pode proporcionar às pessoas e comunidades.

2. Novas capacidades ou capacidade expandidas

Conectividade ubíqua: para conectar os desconectados, espera-se que o IMT-2030 inclua conectividade acessível e, no mínimo, serviços básicos de banda larga com cobertura ampliada, abrangendo áreas pouco povoadas. A seguir, apresenta-se o que a ITU espera para capacidades do IMT-2030. De certa forma, todas essas capacidades contribuem direta ou indiretamente para a conectividade ubíqua.

Capabilities of IMT-2030

NOTE: The range of values given for capabilities are estimated targets for research and investigation of IMT-2030.



3. Novas tecnologias emergentes e habilitadoras

No documento Future Technology Trends of Terrestrial International Mobile Telecommunications Systems Towards 2030 and Beyond (Report ITU-R M.2516-0), são citadas as seguintes tendências de classes tecnológicas que podem ser exploradas nesse tópico: *AI-native air interface; AI-native radio network, radio network to support AI services; technologies for integrated sensing and communication; technologies to support convergence of communication and computing architecture; technologies for device-to-device communications; technologies to efficiently utilize spectrum; technologies to enhance energy efficiency and low power consumption; technologies to natively support real-time services and communications; technologies to enhance trustworthiness advanced modulation, coding and multiple access schemes, advanced antenna technologies; in-band full duplex communications; multiple physical dimension transmission; THz communications; technologies to support ultra-high accuracy positioning; RAN slicing; technologies to support resilient and soft networks for guaranteed QoS; new RAN architecture; technologies to support digital twin network; technologies for interconnection with non-terrestrial networks; support for ultra-dense radio network deployments; technologies to enhance RAN infrastructure sharing.*

QUESITOS AVALIADOS

QUESITO 2.1 Conectividade significativa: além da conectividade, **qualidade de conexão (enriquecedora e produtiva), disponibilidade de dispositivos, habilidades digitais e segurança online (experiência online segura), a um custo acessível.**

Conceito 0 – Não atendeu ao solicitado ou o fez forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Citou, com a devida argumentação, apenas 1 dos itens acima enumerados.

Conceito 2 – Citou, com a devida argumentação, apenas 2 dos itens acima enumerados.

Conceito 3 – Citou, com a devida argumentação, apenas 3 dos itens acima enumerados.

Conceito 4 – Citou, com a devida argumentação, pelo menos 4 dos itens acima enumerados.

QUESITO 2.2 Uma nova capacidade ou capacidade expandida

Conceito 0 – Não atendeu ao solicitado ou o fez forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Citou 1 das novas capacidades, mas não justificou sua contribuição.

Conceito 2 – Citou 1 das novas capacidades e justificou corretamente sua contribuição.

QUESITO 2.3 Uma nova tecnologia emergente e habilitadora

Conceito 0 – Não atendeu ao solicitado ou o fez forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Citou 1 das novas tecnologias emergentes e habilitadoras, mas não justificou sua contribuição.

Conceito 2 – Citou 1 das novas tecnologias emergentes e habilitadoras e justificou corretamente sua contribuição.