ÍNDICE

PARTE I 3
CLAUSULAS JURÍDICAS 3
CLÁUSULA 1ª OBJETO DO(S) CONTRATO(S) 3
CLÁUSULA 2ª CONTRATO(S) 3
CLÁUSULA 3ª PRAZO DO(S) CONTRATO(S) 4
CLÁUSULA 4ª OBRIGAÇÕES PRINCIPAIS DO COCONTRATANTE 4
CLÁUSULA 5ª CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE DOS BENS 7
CLÁUSULA 6ª ENTREGA E ACEITAÇÃO DOS BENS OBJETO DO(S) CONTRATO(S), INSTALAÇÃO, INSPEÇÃO E TESTES 8
CLÁUSULA 7ª INOPERACIONALIDADE, DEFEITOS OU DISCREPÂNCIAS 9
CLÁUSULA 8ª GARANTIA DE BOM FUNCIONAMENTO E MANUTENÇÃO 10
CLÁUSULA 9ª GARANTIA DE CONTINUIDADE DE FABRICO 11
CLÁUSULA 10ª LOCAL E CONDIÇÕES DO FORNECIMENTO DOS BENS E DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 11
CLÁUSULA 11ª PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS 11
CLÁUSULA 12ª OBJETO DO DEVER DE SIGILO 14
CLÁUSULA 13ª DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL E INDUSTRIAL 14
CLÁUSULA 14ª PREÇO CONTRATUAL 15
CLÁUSULA 15ª REVISÃO/ ATUALIZAÇÃO DE PREÇOS 15
CLÁUSULA 16ª CONDIÇÕES DE PAGAMENTO 15
CLÁUSULA 17ª RESPONSABILIDADES 16
CLÁUSULA 18ª FORÇA MAIOR 17
CLÁUSULA 19ª PENALIDADES CONTRATUAIS 18
CLÁUSULA 20ª RESOLUÇÃO POR PARTE DO CONTRAENTES PÚBLICOS 19
CLÁUSULA 21ª RESOLUÇÃO POR PARTE DO COCONTRATANTE 19
CLÁUSULA 22ª SUBCONTRATAÇÃO E CESSÃO DA POSIÇÃO CONTRATUAL 19
CLÁUSULA 23ª COMUNICAÇÕES E NOTIFICAÇÕES 20

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

CLÁUSULA 24ª FORO COMPETENTE 20
CLÁUSULA 25ª DESIGNAÇÃO DO GESTOR DO(S) CONTRATO(S) E ACOMPANHAMENTO 20
CLÁUSULA 26ª LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 21
PARTE II 22
CLAUSULAS TÉCNICAS 22
CLÁUSULA 27ª ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS REESTRUTURAÇÃO DO BACKBONE MPLS DA REDE DA U. PORTO (NETUP) 22
1. Introdução 22
2. Rede *wireless* da Universidade do Porto 22
2.1 ENQUADRAMENTO 22
3. Solução a implementar 24
3.1 REQUISITOS TÉCNICOS 26
3.1.1 Equipamento de acesso tipo 1 – AP Tipo 1 26
3.1.2 Equipamento de acesso tipo 2 – AP Tipo 2 28
3.1.3 Equipamento de acesso tipo 3 – AP Tipo 3 30
3.1.4 Equipamento controlador *wireless* tipo 1 – CTRL Tipo 1 32
3.1.5 Equipamento controlador *wireless* tipo 2 – CTRL Tipo 2 38
3.1.6 Plataforma de gestão centralizada 43
3.1.7 *Power Injectors* 44
3.2 MAPA DE QUANTIDADES 45
3.3 SOFTWARE E LICENCIAMENTO 46
3.4 SERVIÇOS ACESSÓRIOS DE ENGENHARIA 46
CLÁUSULA 28ª MARCA E PROVENIÊNCIA DE FABRICO 48

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

PARTE I

CLAUSULAS JURÍDICAS

CLÁUSULA 1ª OBJETO DO(S) CONTRATO(S)

O presente caderno de encargos compreende as cláusulas jurídicas, bem como as especificações técnicas, a incluir no(s) contrato(s) a celebrar na sequência do procedimento pré-contratual que tem por objeto principal a atualização e expansão da infraestrutura wireless da Universidade do Porto, no âmbito do «Programa de Formação Multidisciplinar da U.Porto – Impulso Jovens STEAM & Impulso Adultos», cofinanciado pelos fundos do programa «Next Generation EU» do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) para 2021-2026, designadamente ao abrigo do(s) contrato(s)-Programa de Financiamento celebrado com a Direção-Geral do Ensino Superior para a realização do referido projeto (Investimentos C06-i03.03 – Impulso Adultos e C06-i04-01 – Impulso Jovens STEAM).

CLÁUSULA 2ª CONTRATO(S)

1. O(s) contrato(s) é composto pelo respetivo clausulado contratual e os seus anexos.

2. O(s) contrato(s) a celebrar integra ainda os seguintes elementos:

   a. Os suprimentos dos erros e das omissões do caderno de encargos identificados pelos concorrentes, desde que esses erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar;

   b. Os esclarecimentos e as retificações relativos ao caderno de encargos;

   c. O presente caderno de encargos;

   d. A proposta adjudicada;

   e. Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo adjudicatário.

3. Em caso de divergência entre os documentos referidos no número anterior, a respetiva prevalência é determinada pela ordem pela qual aí são indicados.

4. Em caso de divergência entre os documentos referidos no n.º 2 e o clausulado do(s) contrato(s) e seus anexos, prevalecem os primeiros, salvo quanto aos ajustamentos propostos de acordo com o disposto no artigo 99.º do Código dos Contratos Públicos e aceites pelo adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101.º desse mesmo diploma legal.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

CLÁUSULA 3ª PRAZO DO(S) CONTRATO(S)

1. O(s) contrato(s) mantém-se em vigor pelo prazo de 120 dias a contar da data do(s) contrato(s) assinado digitalmente, em conformidade com os respetivos termos e condições e o disposto na lei, sem prejuízo das obrigações acessórias que devam perdurar para além da cessação do(s) contrato(s), nomeadamente a garantia e manutenção pelo período de 3 anos.

2. O(s) contrato(s) extingue-se atingido o seu termo ou o preço contratual.

3. Caso seja atingido o termo e não seja atingido o preço contratual, o prazo de execução pode ser prorrogado por iniciativa do contraente publico, procedendo-se à respetiva modificação objetiva.

4. A prorrogação prevista no número anterior não pode determinar que o(s) contrato(s) tenha um prazo de execução superior a 3 anos.

5. Caso seja atingido o termo referido no número um e não seja atingido o preço contratual, o cocontratante não terá direito a qualquer indemnização.

CLÁUSULA 4ª OBRIGAÇÕES PRINCIPAIS DO COCONTRATANTE

1. Sem prejuízo de outras obrigações previstas na legislação aplicável, no presente caderno de encargos ou nas cláusulas contratuais, da celebração do(s) contrato(s) decorrem para o cocontratante as seguintes obrigações principais:

   a. Obrigação de entrega dos bens identificados na sua proposta;

   b. Obrigação de garantia dos bens;

   c. Obrigação de continuidade de fabrico;

   d. Cumprimento do prazo de entrega;

   e. É da responsabilidade do cocontratante o transporte dos equipamentos até às localizações indicadas, bem como a validação das condições físicas e elétricas necessárias para a instalação dos equipamentos.

   f. A colocação à disposição dos equipamentos a cada contraente público tem de ser obrigatoriamente coordenada com estes, sendo que o agendamento deverá ser efetuado com uma antecedência mínima de 15 dias úteis.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

g. O pagamento de quaisquer impostos, taxas, direitos de qualquer natureza ou outros encargos exigidos pelas autoridades competentes e relativos à execução do(s) contrato(s) nos territórios do país ou países do fornecedor, dos seus subcontratados ou de passagem em transporte;

h. Obter as autorizações e efetuar o pagamento de quaisquer emolumentos exigidos pelas autoridades competentes relativamente ao cumprimento das obrigações que impendem sobre o cocontratante no âmbito do(s) contrato(s);

i. Assegurar a realização de todas as diligências necessárias ou convenientes à obtenção de quaisquer licenças de exportação e de importação exigidas pelos países envolvidos na execução do(s) contrato(s) e a esta respeitantes, bem como o pagamento das taxas ou demais encargos a que houver lugar;

j. Efetuar as entregas mediante requisição dos contraentes públicos;

k. Recorrer a todos os meios humanos e materiais que sejam necessários e adequados à execução do(s) contrato(s);

l. Garantir a proteção e segurança da informação sobre as pessoas singulares, em concreto que o tratamento no âmbito da prestação dos serviços, objeto do(s) contrato(s), ocorrerá em estrita observância de todas as disposições pertinentes de direito nacional e europeu que protegem os direitos e liberdades fundamentais das pessoas singulares, em particular o seu direito à proteção da vida privada no que diz respeito ao tratamento dos seus dados pessoais;

m. Garantir a implementação de medidas técnicas de segurança adequadas à confidencialidade e à integridade da informação tratada;

n. Obrigação de prestar os serviços em conformidade com as especificações técnicas identificadas no presente caderno de encargos e, que dele faz parte integrante e demais documentos contratuais, cumprindo integralmente o objeto do contrato;

o. Dar cumprimento, a todo o momento, às obrigações legais relativas aos serviços prestados, assegurando a execução dos mesmos de acordo com as melhores regras técnicas e de arte conhecidas e praticadas;

p. Analisar e levar em consideração todas as situações e circunstâncias relevantes para a execução dos contratos, incluindo, entre outras e a título meramente exemplificativo, a informação prévia necessária, as circunstâncias de modo, tempo e lugar e os meios de modo a salvaguardar que os

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

serviços serão prestados nos termos contratados, sem hiatos, falhas ou interrupções que pudessem ter sido previstas;

q. Assumir todos os riscos inerentes à prestação dos serviços, bem como aqueles que, em concreto, apenas sejam ou possam ser do conhecimento do cocontratante ou por este gerido em primeira linha;

r. Cumprir as políticas, práticas e procedimentos de segurança de informação do contraente público;

s. Assumir todos os riscos inerentes à prestação dos serviços, bem como aqueles que, em concreto, apenas sejam ou possam ser do conhecimento do cocontratante ou por este gerido em primeira linha;

t. Garantir, a todo o momento, a correta, completa e adequada articulação e compatibilização entre os serviços prestados e a finalidade a que os mesmos se dirigem com outros serviços ou outras finalidades que com eles estejam ou possam estar em relação, de modo a não afetar negativamente quaisquer outros serviços, produtos ou soluções do contraente público, assumindo, em cada momento, o respetivo risco de interface;

u. Após conclusão da execução do contrato, a proceder às correções necessárias, mediante notificação do contraente público;

2. Constituem ainda obrigações do cocontratante:

a. Recorrer a todos os meios humanos e materiais que sejam necessários e adequados à execução do(s) contrato(s);

b. Comunicar antecipadamente, logo que tenha conhecimento, factos que tornem total ou parcialmente impossível a entrega dos bens objeto do(s) contrato(s), ou o cumprimento de qualquer outra das suas obrigações nos termos do(s) contrato(s) celebrado;

c. Não subcontratar, no todo ou em parte, a execução do objeto do(s) contrato(s), sem prévia autorização dos contraentes públicos;

d. Comunicar qualquer facto que ocorra durante a execução do(s) contrato(s) e que altere, designadamente, a sua denominação social, os seus representantes legais, a sua situação jurídica e a sua situação comercial;

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

e. Manter sigilo e garantir a confidencialidade, não divulgando quaisquer informações que obtenham no âmbito da formação e da execução do(s) contrato(s), nem utilizar as mesmas para fins alheios àquela execução, abrangendo esta obrigação todos os seus agentes, funcionários, colaboradores ou terceiros que nelas se encontrem envolvidos;

f. Possuir todas as autorizações, consentimentos, aprovações, registos e licenças necessários para o pontual cumprimento das obrigações assumidas no(s) contrato(s).

3. A título acessório, o cocontratante fica ainda obrigado, designadamente, a recorrer a todos os meios humanos, materiais e informáticos que sejam necessários e adequados à prestação do serviço, bem como ao estabelecimento do sistema de organização necessário à perfeita e completa execução das tarefas a seu cargo.

4. Todos os relatórios, comunicações, atas, e demais documentos elaborados pelo cocontratante, devem ser integralmente redigidos em português, entregues em suporte de papel e digital, neste último caso em formato editável, incluindo a relativas aos produtos intermédios, respeitando as especificações técnicas do presente caderno de encargos.

CLÁUSULA 5ª CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE DOS BENS

1. O cocontratante obriga-se a entregar aos contraentes públicos os bens objeto do(s) contrato(s) com as características, especificações e requisitos técnicos previstos nas especificações técnicas, anexas, ao presente Caderno de Encargos, que dele faz parte integrante.

2. Os bens objeto do(s) contrato(s) devem ser entregues em perfeitas condições de serem utilizados para os fins a que se destinam e dotados de todo o material de apoio necessário à sua entrada em funcionamento.

3. É aplicável, com as necessárias adaptações, o disposto na lei que disciplina os aspetos relativos à venda de bens de consumo e das garantias a ela relativas, no que respeita à conformidade dos bens.

4. O cocontratante é responsável perante os contraentes públicos por qualquer defeito ou discrepância dos bens objeto do(s) contrato(s) que existam no momento em que os bens lhe são entregues.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

CLÁUSULA 6ª ENTREGA E ACEITAÇÃO DOS BENS OBJETO DO(S) CONTRATO(S), INSTALAÇÃO, INSPEÇÃO E TESTES

1. Os bens objeto do(s) contrato(s) devem ser entregues no prazo indicativo de 120 dias, a contar da data do(s) contrato(s) assinado digitalmente.

2. O cocontratante obriga-se a disponibilizar, simultaneamente com a entrega dos bens objeto do(s) contrato(s), todos os documentos em língua portuguesa, que sejam necessários para a boa e integral utilização ou funcionamento daqueles.

3. Com a entrega dos bens objeto do(s) contrato(s), ocorre a transferência da posse e da propriedade daqueles para os contraentes públicos, bem como do risco de deterioração ou perecimento dos mesmos, sem prejuízo das obrigações de garantia que impendem sobre o cocontratante.

4. Todas as despesas e custos com o transporte dos bens objeto do(s) contrato(s) e respetivos documentos para o local de entrega são da responsabilidade do cocontratante.

5. O cocontratante deverá enviar um cronograma detalhado dos trabalhos de instalação para aprovação prévia pelo(s) contraente(s) público(s).

6. Validação e aceitação da solução wireless implementada e instalada:

   a. Após implementação, instalação e migração da solução atual para a nova solução pretendida, deverá ser criado um plano de testes que deve ser submetido para aprovação pelo(s) contraente(s) público(s). Os testes deverão contemplar as funcionalidades atualmente em produção, bem como futuras funcionalidades na arquitetura a instalar e assegurar a operacionalidade dos sistemas sem interrupção e/ou perda de qualidade de serviço.
   b. Deverão ser efetuados pelo menos os seguintes tipos de testes, nomeadamente testes funcionais, testes de resiliência e alta disponibilidade, testes de conetividade, testes de verificação de ligações físicas/*hardware* e testes de verificação de configuração da solução.
   c. Após a aprovação por parte do(s) contraente(s) público(s), os testes deverão ser efetuados, mas caberá ao cocontratante garantir a operacionalidade de cada componente instalado e a operacionalidade global da solução, estando esta fase concluída só 15 dias após a sua entrada em produção.

7. Durante a fase de realização de testes, o cocontratante deve prestar aos contraentes públicos, ou aos terceiros por si designados, toda a cooperação e todos os esclarecimentos necessários, podendo fazer-se representar, durante a realização daqueles, através de pessoas devidamente credenciadas para o efeito.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

8. Os encargos com a realização dos testes, devidamente comprovados, são da responsabilidade do cocontratante.

9. A fase de conclusão deverá ser produzida 3 semanas após a entrada em produção da solução e deverá incluir os documentos produzidos durante o projeto, devidamente atualizados, nomeadamente o relatório de projeto, os documentos HLD e LLD, o plano de testes e demais documentação técnica relevante. A documentação do projeto deverá também incluir a descrição técnica detalhada da solução implementada, incluindo a arquitetura da rede, os componentes e funcionalidades ativados, os protocolos configurados e as respetivas parametrizações, e os diagramas físicos e lógicos da rede.

10. Caso os testes comprovem a total operacionalidade dos bens objeto do(s) contrato(s), bem como a sua conformidade com as exigências legais, e neles não sejam detetados quaisquer defeitos ou discrepâncias com as características, especificações e requisitos técnicos definidos nas especificações técnicas, anexas ao presente Caderno de Encargos, deve ser emitido, no prazo máximo de 2 dias a contar da fase de conclusão referida no ponto anterior, um auto de receção, assinado pelos representantes do cocontratante e dos contraentes públicos.

11. Com a assinatura do auto a que se refere o número anterior, ocorre a transferência da posse e da propriedade dos bens objeto do(s) contrato(s) para o contraentes públicos, bem como do risco de deterioração ou perecimento dos mesmos, sem prejuízo das obrigações de garantia que impendem sobre o cocontratante.

12. A assinatura do auto a que se refere o n.º 10 não implica a aceitação de eventuais defeitos ou de discrepâncias dos equipamentos objeto do(s) contrato(s) com as exigências legais ou com as características, especificações e requisitos técnicos previstos nas especificações técnicas, anexas ao presente Caderno de Encargos.

CLÁUSULA 7ª INOPERACIONALIDADE, DEFEITOS OU DISCREPÂNCIAS

1. No caso de os testes previstos na cláusula anterior não comprovarem a total operacionalidade dos bens objeto do(s) contrato(s), bem como a sua conformidade com as exigências legais, ou no caso de existirem defeitos ou discrepâncias com as características, especificações e requisitos técnicos definidos nas especificações técnicas, anexas ao presente Caderno de Encargos, o contraentes públicos deve disso informar, por escrito, o cocontratante.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

2. No caso previsto no número anterior, o cocontratante deve proceder, à sua custa e no prazo razoável que for determinado pelos contraentes públicos, às reparações ou substituições necessárias para garantir a operacionalidade dos bens e o cumprimento das exigências legais e das características, especificações e requisitos técnicos exigidos.

3. Após a realização das reparações ou substituições necessárias pelo cocontratante, no prazo respetivo, os contraentes públicos procedem à realização de novos testes de aceitação, nos termos da cláusula anterior.

CLÁUSULA 8ª GARANTIA DE BOM FUNCIONAMENTO E MANUTENÇÃO

1. O cocontratante fica sujeito, com as devidas adaptações e no que se refere aos elementos entregues ao contraentes públicos em execução do(s) contrato(s), às exigências legais, obrigações do fornecedor ou prestador de serviços e prazos respetivos aplicáveis aos contratos de aquisição de bens móveis, nos termos do Código do(s) contrato(s)s Públicos e demais legislação aplicável.

2. Nos termos da presente cláusula e da lei que disciplina os aspetos relativos à venda de bens de consumo e das garantias a ela relativas ou daquela que lhes suceder, o cocontratante garante o bem objeto do(s) contrato(s) pelo prazo fixado na proposta do contratante, a contar da entrega do bem, contra quaisquer defeitos ou discrepâncias com as exigências legais e com as características e requisitos técnicos definidos nas cláusulas técnicas anexas do presente Caderno de Encargos, que se revelem a partir da respetiva aceitação do bem.

3. A garantia prevista no número anterior abrange:

   a. A intervenção do cocontratante nas instalações dos contraentes públicos;

   b. O fornecimento, a montagem ou a integração de quaisquer peças ou componentes em falta, a realizar nas instalações dos contraentes públicos;

   c. A desmontagem de peças, componentes ou bens defeituosos ou discrepantes;

   d. A reparação ou a substituição das peças, componentes ou bens defeituosos ou discrepantes;

   e. O fornecimento, a montagem ou instalação das peças, componentes ou bens reparados ou substituídos;

   f. A deslocação ao local da instalação ou de entrega;

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

g. A mão-de-obra.

4. A reparação ou substituição prevista na presente cláusula devem ser realizadas dentro de um prazo razoável fixado pelo(s) contraente(s) público(s) e sem grave inconveniente para este último, tendo em conta a natureza do bem e o fim a que o mesmo se destina.

5. No presente procedimento o tempo de resposta a uma solicitação de caráter curativo, em horas, nunca deverá ser superior a 24 horas (não incluindo fins de semana), após comunicação da anomalia através dos meios de comunicação indicados para o efeito, pelo cocontratante.

6. A garantia mínima é válida pelo prazo fixado e em todo o território nacional.

7. Independentemente da garantia dos diferentes equipamentos, o suporte deve ser NBD para os primeiros 3 anos.

CLÁUSULA 9ª GARANTIA DE CONTINUIDADE DE FABRICO

O cocontratante deve assegurar a continuidade do fabrico e do fornecimento de todas as peças, componentes e equipamentos que integram os bens objeto do(s) contrato(s) pelo prazo estimado de vida útil dos bens, de acordo com as regras de amortização contabilística aplicáveis.

CLÁUSULA 10ª LOCAL E CONDIÇÕES DO FORNECIMENTO DOS BENS E DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

A entrega dos bens, assim como a prestação dos serviços acessórios de instalação, configuração, parametrização e teste de todos os componentes físicos e lógicos da solução proposta será efetuada nas seguintes Instalações, conforme distribuição a indicar pelo Gestor de Contrato:

- Reitoria da Universidade do Porto | Praça Gomes Teixeira | 4099-002 Porto;
- UPTEC - Associação de Transferência de Tecnologia da Asprela | Rua Alfredo Allen, 455/461 | 4200-135 Porto

CLÁUSULA 11ª PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS

1. O cocontratante obriga-se a cumprir o disposto na legislação nacional em vigor relativa à proteção de dados pessoais bem como o disposto no Regulamento Geral sobre Proteção de Dados, e ainda proteção da privacidade no sector de comunicações eletrónicas, mantendo em total confidencialidade os

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

dados pessoais ("Dados"), cujo acesso lhe tenha sido cedido pelo contraentes públicos no âmbito da execução do presente contrato.

2. Os dados pessoais a que o cocontratante tenha acesso ou que lhe sejam cedidos contraentes públicos ao abrigo da execução do presente contrato serão tratados em estrita observância de todas as disposições pertinentes de direito nacional e europeu que protegem os direitos e liberdades fundamentais das pessoas singulares, em particular o seu direito à proteção da vida privada no que diz respeito ao tratamento dos seus dados pessoais.

3. Paralelamente, o cocontratante obriga-se a atuar na medida das instruções que lhe forem transmitidas pelos contraentes públicos, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais de terceiros.

4. O cocontratante obriga-se, por si e através dos seus colaboradores, a cumprir com as respetivas disposições que dizem respeito à proteção de dados que lhes sejam legalmente aplicáveis, obrigando-se a informar todos aqueles sobre os quais tenham a direção, sobre a abrangência da confidencialidade dos dados. Compromete-se, designadamente a não tratar os dados a que tem acesso de forma incompatível com a finalidade que justificou a recolha junto ao titular nem a copiar, reproduzir, adaptar, modificar, alterar, apagar, destruir ou divulgar a terceiros sem que para tal tenha sido expressamente autorizado, por escrito, pelos contraentes públicos.

5. O cocontratante obriga-se a pôr em prática as medidas técnicas e organizacionais adequadas à segurança e privacidade dos dados pessoais por si guardados, utilizados e armazenados, e à livre circulação dos dados tratados no âmbito e para execução das atividades do presente Contrato devendo, em especial:

a. Proteger os sistemas de processamento de dados por si utilizados contra o acesso de pessoas não autorizadas, bem como contra-ataques, independentemente da sua natureza, pelos próprios colaboradores ou terceiros ou ainda contra destruição ou perdas acidentais;

b. Garantir a posterior verificação e determinação sobre se e quem inseriu, alterou ou eliminou dados pessoais em sistemas de processamento de dados, no caso de uma ocorrência deste tipo.

c. Garantir a confidencialidade, a integridade, e a disponibilidade, dos dados pessoais.

d. conforme já previsto no nº 2 o tratamento de dados a realizar deve ser efetuado apenas de acordo com as instruções do responsável pelo tratamento de dados (os contraentes públicos).

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

e. Apagar ou devolver (consoante a escolha do responsável pelo tratamento) todos os dados pessoais depois de concluída a prestação de serviços relacionados com o tratamento, apagando as cópias existentes, salvo se a conservação dos dados seja exigida ao abrigo do direito da União ou dos Estados membros.

f. No caso de subcontratação devidamente autorizada, o cocontratante deve obter a autorização expressa para o efeito do responsável pelo tratamento, ficando o subcontratante sujeito às mesmas obrigações do cocontratante, devendo o acordo entre ambos deter os mesmos requisitos de forma.

6. O cocontratante garante apoio ao responsável pelo tratamento em caso de exercício de direitos pelos titulares.

7. O cocontratante presta assistência ao responsável pelo tratamento no sentido de assegurar o cumprimento das obrigações que sobre ele recaem (segurança, notificações de violações de segurança, avaliações de impacto).

8. O cocontratante colabora nas auditorias levadas a cabo pelo responsável pelo tratamento e garante que responderá, em prazo razoável, e na medida do possível, às questões da autoridade de controlo relativas ao tratamento de dados pessoais que este contrato projeta e a qualquer pedido de informação do titular dos dados quanto ao tratamento.

9. O cocontratante obriga-se a pôr em prática o procedimento de notificação à Autoridade de Controlo nacional em caso de violação de dados pessoais, no prazo máximo de 72 h após tomar conhecimento ou, após o mesmo, com a devida justificação do atraso na comunicação.

10. Sempre que o tratamento de dados pessoais por si efetuado envolva categorias especiais de dados, os titulares dos dados são informados de que os seus dados são alvo de operação que consubstancia um tratamento de dados, da finalidade e da respetiva condição de legitimidade.

11. O cocontratante é responsável por quaisquer danos causados ao titular dos dados e ao contraentes públicos, enquanto responsável pelo tratamento de dados, por si e /ou dos seus colaboradores, decorrente de incumprimento das obrigações decorrentes da legislação em vigor relativa à proteção de dados pessoais e o disposto no Regulamento Geral sobre Proteção de Dados bem como do presente contrato ou se não tiver seguido as instruções lícitas dos contraentes públicos conforme disposição referida no n.º 3.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

12. Para efeitos do disposto nos números 4 e 11 da presente cláusula, entende-se por "colaboradores" toda e qualquer pessoa singular ou coletiva que preste serviços ao próprio cocontratante incluindo, designadamente representantes legais, trabalhadores, prestadores de serviços, procuradores e consultores, independentemente da natureza e validade do vínculo jurídico estabelecido entre o referido cocontratante e o referido colaborador.

CLÁUSULA 12ª OBJETO DO DEVER DE SIGILO

1. O cocontratante deve guardar sigilo sobre toda a informação e documentação, técnica e não técnica, comercial ou outra, relativa aos contraentes públicos de que possa ter conhecimento ao abrigo ou em relação com a execução do(s) contrato(s).

2. A informação e a documentação cobertas pelo dever de sigilo não podem ser transmitidas a terceiros, nem objeto de qualquer uso ou modo de aproveitamento que não o destinado direta e exclusivamente à execução do(s) contrato(s).

3. Exclui-se do dever de sigilo previsto a informação e a documentação que fossem comprovadamente do domínio público à data da respetiva obtenção pelo cocontratante de serviços ou que este seja legalmente obrigado a revelar, por força da lei, de processo judicial ou a pedido de autoridades reguladoras ou outras entidades administrativas competentes.

4. O cocontratante deverá guardar sigilo quanto a informações que possa obter no âmbito da execução do presente contrato, por qualquer causa, do(s) contrato(s), sem prejuízo da sujeição subsequente a quaisquer deveres legais relativos, designadamente, à proteção de segredos comerciais ou da credibilidade, do prestígio ou da confiança devidos às pessoas coletivas.

CLÁUSULA 13ª DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL E INDUSTRIAL

1. O cocontratante deve ser titular de todas as licenças, autorizações ou demais atos de consentimento legalmente necessários à utilização de software e demais soluções ou produtos por si utilizados na execução do(s) contrato(s).

2. O cocontratante obriga-se a manter válidas as licenças, autorizações ou demais atos de consentimento a que se refere o número anterior, até à integral execução dos serviços contratados.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

3. Sempre que legalmente admissível e na máxima extensão admitida na lei, o resultado da prestação dos serviços é propriedade dos contraentes públicos, ainda que se verifique a cessação do(s) contrato(s) celebrado.

4. O cocontratante obriga-se a colaborar e a prestar assistência aos contraentes públicos relativamente aos procedimentos e às formalidades necessárias para a realização do registo de propriedade.

CLÁUSULA 14ª PREÇO CONTRATUAL

1. Pelo fornecimento dos bens objeto do(s) contrato(s), bem como pelo cumprimento das demais obrigações constantes do presente Caderno de Encargos, os contraentes públicos obrigam-se a pagar ao cocontratante o preço ao cocontratante o preço constante da proposta adjudicada, acrescido de IVA à taxa legal em vigor, se este for legalmente devido.

2. O preço referido no número anterior, não pode nunca exceder os seguintes valores por contraentes públicos (valores sem revisão de preços e sem IVA):

	Preço Base (S/ IVA)
Reitoria da Universidade do Porto	748 886,37 €
UPTEC - Associação de Transferência de Tecnologia da Asprela	67 826,23 €

3. Os preços referidos nos números anteriores incluem todos os custos, encargos e despesas cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída ao contraente.

CLÁUSULA 15ª REVISÃO/ ATUALIZAÇÃO DE PREÇOS

Os preços constantes da proposta adjudicada não são revistos durante a vigência do(s) contrato(s).

CLÁUSULA 16ª CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

1. As quantias devidas pelos contraentes públicos, nos termos da cláusula anterior, devem ser pagas no prazo de 30 dias após a receção pelo mesmo das respetivas faturas, as quais só podem ser emitidas após o vencimento da obrigação respetiva.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

2. A obrigação respetiva após entrega dos bens:

3. As faturas deverão ser emitidas com referência aos documentos que lhe deram origem, devendo fazer menção aos seguintes dados, consoante o caso e sem prejuízo daqueles que forem legalmente exigidos:

   a. N.º da encomenda/ N.º Compromisso ou contrato;

   b. A descrição dos bens fornecidos, incluindo a quantidade;

   c. Contraente Público;

   d. Descrição do Projeto (aplicável à Universidade do Porto): **U.Porto Programme for Multidisciplinary Education and Training – Impulso Jovens STEAM & Impulso Adultos;**

   e. Endereço do contraente público.

4. A obrigação de pagamento é conjunta, obrigando-se cada uma das entidades que constituem o agrupamento de entidades, ao pagamento da sua quota-parte do fornecimento de bens e sempre em conformidade com a fatura emitida.

5. A Reitoria da Universidade do Porto não é responsável pelo incumprimento da obrigação de pagamento imputável aos restantes membros do agrupamento.

6. Em caso de discordância por parte dos contraentes públicos, quanto aos valores indicados nas faturas, deve esta comunicar ao cocontratante, por escrito, os respetivos fundamentos, ficando o cocontratante obrigado a prestar os esclarecimentos necessários e/ou proceder à emissão de nova fatura corrigida.

7. Desde que devidamente emitidas e observado o disposto nos números anteriores, as faturas são pagas através de transferência bancária.

8. A emissão de faturas eletrónicas por parte do Cocontratante deve cumprir os requisitos legais inerentes à emissão das mesmas, assim como as disposições vertidas na Lei dos Compromissos e Pagamentos em Atraso.

CLÁUSULA 17ª RESPONSABILIDADES

1. O cocontratante responde perante os contraentes públicos por todos os prejuízos, direta ou indiretamente emergentes dos trabalhos objeto do(s) contrato(s), bem como daqueles que resultem do

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

incumprimento ou do deficiente cumprimento das suas obrigações contratuais, até à conclusão da execução do(s) contrato(s).

2. Do mesmo modo, o cocontratante responde por todos os prejuízos causados por quaisquer atos ou omissões de quaisquer pessoas que, no âmbito da sua intervenção, para ele exerçam funções, independentemente do regime jurídico.

3. Se os contraentes públicos vierem a ser demandado por terceiros por prejuízos causados pelo cocontratante, no âmbito da execução do(s) contrato(s), este último indemnizá-lo-á de todas as despesas que, em consequência, haja de realizar e de todas as quantias que tenha de pagar, seja a que título for.

4. Correm inteiramente por conta do cocontratante a reparação e a indemnização de todos os prejuízos que, por motivos que lhe sejam imputáveis, sejam sofridos por terceiros até à conclusão da execução do(s) contrato(s), em consequência do modo de execução dos trabalhos, da atuação do seu pessoal ou dos seus fornecedores.

CLÁUSULA 18ª FORÇA MAIOR

1. Não podem ser impostas penalidades ao cocontratante, nem é havida como incumprimento, a não realização pontual das prestações contratuais a cargo de qualquer das partes que resulte de caso de força maior, entendendo-se como tal as circunstâncias que impossibilitem a respetiva realização, alheias à vontade da parte afetada, que ela não pudesse conhecer ou prever à data da celebração do(s) contrato(s) e cujos efeitos não lhe fosse razoavelmente exigível contornar ou evitar.

2. Podem constituir força maior, se se verificarem os requisitos do número anterior, designadamente, tremores de terra, inundações, incêndios, epidemias, sabotagens, greves, embargos ou bloqueios internacionais, atos de guerra ou terrorismo, motins e determinações governamentais ou administrativas injuntivas.

3. Não constituem força maior, designadamente:

   a. Circunstâncias que não constituam força maior para os subcontratados do cocontratante, na parte em que intervenham.

   b. Greves ou conflitos laborais limitados às sociedades do cocontratante ou a grupos de sociedades em que este se integre, bem como a sociedades ou grupos de sociedades dos seus subcontratados.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

c. Determinações governamentais, administrativas, ou judiciais de natureza sancionatória ou de outra forma resultantes do incumprimento pelo cocontratante de deveres ou ónus que sobre ele recaiam.

d. Manifestações populares devidas ao incumprimento pelo cocontratante de normas legais.

e. Incêndios ou inundações com origem nas instalações do cocontratante cuja causa, propagação ou proporções se devam a culpa ou negligência sua ou ao incumprimento de normas de segurança.

f. Avarias nos sistemas informáticos ou mecânicos do cocontratante não devidas a sabotagem.

g. Eventos que estejam ou devam estar cobertos por seguros.

4. A ocorrência de circunstâncias que possam consubstanciar casos de força maior deve ser imediatamente comunicada à outra parte.

5. A força maior determina a prorrogação dos prazos de cumprimento das obrigações contratuais afetadas pelo período de tempo comprovadamente correspondente ao impedimento resultante da força maior.

CLÁUSULA 19ª PENALIDADES CONTRATUAIS

1. Pelo incumprimento de obrigações emergentes do(s) contrato(s), os contraentes públicos podem exigir do cocontratante o pagamento de uma pena pecuniária, de montante a fixar em função da gravidade do incumprimento e até ao limite de 20% do preço contratual, sendo que pela mora no cumprimento das obrigações contratuais pode exigir o pagamento de uma pena, nos seguintes termos:

a. Pelo incumprimento das datas e prazos de disponibilização dos bens;

b. Pelo incumprimento da obrigação acessória de manutenção e garantia do fornecimento;

2. Para as alíneas a) e b) do ponto anterior, a penalidade é calculada com a seguinte fórmula:

P (penalidade) = V (valor do(s) contrato(s)) × A (dias em atraso, incluindo sábados, domingos e feriados) / 210

3. Pelo incumprimento, cumprimento defeituoso ou mora no cumprimento das demais obrigações contratualmente previstas, os contraentes públicos podem exigir do cocontratante o pagamento de uma pena pecuniária até 5% do preço contratual.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

4. Na determinação da gravidade do incumprimento, os contraentes públicos têm em conta, nomeadamente, a duração da infração, a sua eventual reiteração, o grau de culpa do cocontratante e as consequências do incumprimento.

5. Os contraentes públicos podem compensar os pagamentos devidos ao abrigo do(s) contrato(s) com as penas pecuniárias devidas nos termos da presente cláusula.

6. O valor acumulado das penas pecuniárias não pode exceder 20 % do preço contratual, sem prejuízo do poder de resolução do(s) contrato(s).

7. Nos casos em que seja atingido o limite previsto no número anterior e os contraentes públicos decidam não proceder à resolução do(s) contrato(s), por dela resultar grave dano para o interesse público, aquele limite é elevado para 30 %.

8. As penas pecuniárias previstas na presente cláusula não obstam a que os contraentes públicos exijam uma indemnização pelo dano excedente.

CLÁUSULA 20ª RESOLUÇÃO POR PARTE DO CONTRAENTES PÚBLICOS

Sem prejuízo de outros fundamentos de resolução do(s) contrato(s) previstos na lei, os contraentes públicos podem resolver o(s) contrato(s), a título sancionatório, no caso de o cocontratante violar de forma grave ou reiterada qualquer das obrigações que lhe incumbem.

CLÁUSULA 21ª RESOLUÇÃO POR PARTE DO COCONTRATANTE

O cocontratante pode resolver o(s) contrato(s) nos casos previstos no artigo 332º do CCP.

CLÁUSULA 22ª SUBCONTRATAÇÃO E CESSÃO DA POSIÇÃO CONTRATUAL

A subcontratação pelo cocontratante e a cessão da posição contratual por qualquer das partes depende da autorização da outra, nos termos do Código dos Contratos Públicos.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

CLÁUSULA 23ª COMUNICAÇÕES E NOTIFICAÇÕES

1. Sem prejuízo de poderem ser acordadas outras regras quanto às notificações e comunicações entre as partes do(s) contrato(s), nos termos do Código dos Contratos Públicos, estas devem ser dirigidas para o domicílio ou sede contratual dos contraentes públicos ou do cocontratante, identificado no(s) contrato(s).

2. Qualquer alteração das informações de contato constantes do(s) contrato(s) deve ser comunicada à outra parte.

CLÁUSULA 24ª FORO COMPETENTE

Para resolução de todos os litígios decorrentes quer da interpretação, quer da execução do(s) contrato(s) fica estipulada a competência do Tribunal Administrativo e Fiscal do Porto, com expressa renúncia a qualquer outro.

CLÁUSULA 25ª DESIGNAÇÃO DO GESTOR DO(S) CONTRATO(S) E ACOMPANHAMENTO

1. Nos termos do artigo 290.º-A, é designado o seguinte gestor do(s) contrato(s) em nome dos contraentes públicos: Jorge A. Canhoto Coutinho da Rocha | Unidade de Infraestruturas e Rede | Universidade do Porto.

2. Contactos do gestor do(s) contrato(s): Jorge Rocha | Mail: jorge@uporto.pt | telefone: +351 220413030

3. A qualquer momento e sem necessidade de aviso prévio, o gestor do(s) contrato(s) pode solicitar informação ou realizar auditorias com vista à monitorização da qualidade e nível de desempenho da prestação de serviços e cumprimento das obrigações contratuais ou legais por parte do cocontratante e, quando justificado, propor a aplicação de sanções em caso de incumprimento.

4. O cocontratante obriga-se a colaborar com o gestor do(s) contrato(s) na prestação de informações solicitadas por este ou na realização de auditorias, disponibilizando os meios que sejam necessários para o efeito.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

CLÁUSULA 26ª LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O(s) contrato(s) é regulado pelo disposto no Código dos Contratos Públicos e restante legislação aplicável.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

PARTE II

CLAUSULAS TÉCNICAS

CLÁUSULA 27ª ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS REESTRUTURAÇÃO DO BACKBONE MPLS DA REDE DA U. PORTO (NETUP)

1. Introdução

Apresentam-se, nas secções seguintes da presente cláusula, os requisitos técnicos a considerar para o processo de atualização e expansão da infraestrutura *wireless* da Universidade do Porto (U. Porto). Após descrição do modelo de serviço atualmente em operação, apresentam-se os requisitos de referência a que as propostas a apresentar devem obedecer, nomeadamente em termos dos equipamentos centrais e de acesso a adquirir, os serviços a fornecer, bem como da arquitetura de rede a expandir.

2. Rede *wireless* da Universidade do Porto

Neste ponto apresenta-se de uma forma geral a infraestrutura de comunicações sem fios atualmente em operação na Universidade do Porto.

2.1 Enquadramento

A infraestrutura *wireless* da U. Porto abrange todas as suas Unidades Orgânicas e Organismos geograficamente distribuídos pela cidade do Porto, estando a conectividade destas entidades garantida pelos nós de comutação da rede de dados da U. Porto (netUP), organizados em 3 polos geograficamente distribuídos.

A arquitetura de rede baseia-se numa solução centralizada, que por via de pontos de acesso instalados nas Unidades Orgânicas e Organismos, maioritariamente em ambientes *indoor*, permite a disponibilização de um serviço de acesso à Internet e a recursos locais da netUP. Nesse sentido, esta infraestrutura encontra-se completamente enquadrada no projeto eduroam, disponibilizando assim um serviço de mobilidade a toda a comunidade académica europeia. Paralelamente a isso, esta infraestrutura difunde também um conjunto SSIDs enquadrados com necessidades específicas da U. Porto e das suas Unidades Orgânicas e Organismos.

Os equipamentos de acesso atualmente em operação são do fabricante Cisco, e são compatíveis com as normas IEEE 802.11a, 802.11g, 802.11n, utilizando, maioritariamente, como protocolo de autenticação

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

dos utilizadores o standard IEEE 802.1x (EAP-TTLS e/ou PEAP). A Tabela 1 resume a quantidade e modelo dos equipamentos de acesso que se encontram atualmente em operação:

Tabela 1 – Modelos e quantidades dos pontos de acesso em operação.

Modelo	Quantidade
AIR-AP1832I-E-K9	215
AIR-AP1832I-E-K9C	47
AIR-AP2802I-E-K9	60
AIR-AP3802I-E-K9	17
AIR-AP1852I-E-K9C	2
AIR-CAP1602I-E-K9	672
AIR-CAP2602E-E-K9	3
AIR-CAP2602I-E-K9	72
AIR-CAP1702I-E-K9	31
AIR-CAP2702E-E-K9	2
AIR-CAP2702I-E-K9	91
AIR-CAP3702I-E-K9	50
AIR-LAP1042N-E-K9	8
AIR-LAP1141N-E-K9	2
AIR-LAP1142N-E-K9	58
C1100-K9W7-M	7
C1130-K9W7-M	2

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

C1140-K9W7-M	2
C1200-K9W7-M	12
TOTAL	1353

A solução central de controlo é baseada em dois equipamentos redundantes do mesmo fabricante (Cisco modelo 8500) instalados fisicamente em dois polos da rede. Esta solução opera numa topologia do tipo "N+1", de forma que, em caso de falha de um equipamento controlador WiFi, todos os pontos de acesso controlados pelo mesmo sejam associados de forma automática ao equipamento controlador WiFi redundante e passem a ser controlados por este.

3. Solução a implementar

A solução *wireless* a implementar, deverá cumprir com as boas práticas e pressupostos seguidos na implementação de soluções de última geração, nomeadamente:

a) Do conjunto dos pontos de acesso existentes (Tabela 1) pretende-se que a nova solução continue a incluir os equipamentos de modelo Cisco 18??I, Cisco 28??I e Cisco 38??I. Em concreto, os equipamentos a manter em operação representam 341 pontos de acesso dos 1353 existentes.

b) Os restantes pontos de acesso, deverão ser substituídos pelos novos equipamentos a adquirir.

c) A nova solução deverá contemplar também um crescimento adicional pela instalação de novos pontos de acesso.

d) Pretende-se adquirir pontos de acesso de 3 modelos específicos, doravante designados como AP Tipo 1, AP Tipo 2, AP Tipo 3 e cujas características técnicas obrigatórias são apresentadas de seguida nos capítulos 3.1.1, 3.1.2 e 3.1.3, respetivamente.

e) Os equipamentos ativos de acesso e de controlo, deverão ser certificados pela *Wi-Fi Alliance* e deverão ser compatíveis com os protocolos IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax podendo funcionar nas frequências de 2,4GHz, 5GHz e 6GHz, simultaneamente.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

f) Pretende-se adquirir controladores *wireless* de 2 modelos específicos, doravante designados como CTRL Tipo 1, CTRL Tipo 2 e cujas características técnicas obrigatórias são apresentadas de seguida nos capítulos 3.1.4 e 3.1.5, respetivamente.

g) A arquitetura de rede deverá ser centralizada, contemplando, portanto, controladores *wireless* que aprovisionam, gerem e monitorizam os pontos de acesso, com recurso ao protocolo CAPWAP.

h) Os controladores *wireless* para gestão dos novos equipamentos de acesso a adquirir, deverão obrigatoriamente ser compatíveis com os equipamentos de acesso a manter em operação e cujos modelos se encontram descritos na alínea a) desta seção.

i) A solução deverá assegurar altos níveis de fiabilidade, desempenho, segurança e qualidade de serviço.

j) A solução deverá contemplar a utilização de controladores *wireless* redundantes, garantindo alta disponibilidade, de forma a assegurar a continuidade do serviço em situações de falha do controlador principal.

k) Os pontos de acesso a instalar deverão considerar um nível de sinal mínimo de -70 dBm detetado no dispositivo do cliente a 75 metros do ponto de acesso e sem obstrução de linha de vista e uma relação sinal/ruído maior que 20dB.

l) Os equipamentos de acesso a instalar devem estar aptos a cenários de elevada densidade de utilização.

m) A interligação dos pontos de acesso aos controladores *wireless* será garantida pela rede de transporte (IP/MPLS) da netUP e será realizada através de infraestrutura cablada (cobre), recorrendo-se a um conjunto de *switches ethernet* que constituem a infraestrutura de rede local da Universidade do Porto.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

n) A solução deverá disponibilizar diversos métodos de autenticação segura e encriptação na comunicação entre os clientes e a rede, tais como WPA/WPA2-PSK, WPA3-SAE, WPA/WPA2-PPSK e WPA/WPA2/WPA3-802.1x.

o) Observar o cumprimento das limitações em termos de potência e gamas de frequência relativas às faixas de utilização livre *Industrial, Scientific, and Medical* (ISM) e de acordo com o Quadro Nacional de Atribuição de Frequências (QNAF) regulado pela ANACOM.

p) Cumprir os requisitos ambientais e de segurança adequados aos locais de instalação, que serão maioritariamente Faculdades, Residências Universitárias e outros locais dos campus Universitários da U. Porto.

3.1 Requisitos Técnicos

Apresenta-se de seguida um conjunto de requisitos técnicos a cumprir obrigatoriamente pelo tipo de equipamento a fornecer.

Os concorrentes, relativamente aos produtos propostos, terão obrigatoriamente de estar autorizados - pelos fabricantes - para a sua representação ou comercialização direta e atestar tal condição mediante declaração de autorização para o presente concurso.

3.1.1 Equipamento de acesso tipo 1 – AP Tipo 1

Relativamente aos *access points* do tipo 1 a fornecer, os requisitos a cumprir são, nomeadamente:

Interfaces:

- 1x 100, 1000, 2500 *Multigigabit Ethernet* (RJ-45) – IEEE 802.3bz
- Interface de gestão (RJ-45)
- Porta USB 2.0

Arquiteturas de funcionamento:

- Gestão por via de controlador central
- Gestão local e independente

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

Suporte da norma 802.1n versão 2.0 com as seguintes funcionalidades:

- 4x4 MIMO com 4 *spatial streams*
- *Maximal Ratio Combining (MRC)*
- 802.11n e 802.11a/g *beamforming*
- Canais de 20 e 40 MHz
- *PHY data rates* até 890 Mbps (40 MHz com 5 GHz e 20 MHz com 2.4 GHz)
- *Packet aggregation*: A-MPDU (transmissão e receção), A-MSDU (transmissão e receção)
- *802.11 Dynamic Frequency Selection (DFS)*
- *Cyclic Shift Diversity (CSD)*

Suporte da norma 802.11ac com as seguintes funcionalidades:

- 4x4 downlink MU-MIMO com 4 *spatial streams*
- *Maximal Ratio Combining (*MRC)
- 802.11ac *beamforming*
- Canais de 20, 40, 80, e 160 MHz
- PHY *data rates* até 3.47 Gbps (160 MHz com 5 GHz)
- *Packet aggregation*: A-MPDU (transmissão e receção), A-MSDU (transmissão e receção)
- *802.11 Dynamic Frequency Selection (DFS)*
- *Cyclic Shift Diversity (CSD)*

Suporte da norma 802.11ax com as seguintes funcionalidades:

- 4x4 MIMO com 4 *spatial streams*:
- 4x4:4 em 5 GHz com MU-MIMO e *downlink/uplink* OFDMA
- 4x4:4 em 2.4 GHz com MU-MIMO e *downlink/uplink* OFDMA
- *Built-in BLE radio (Bluetooth 5.0)*
- Suporte de até 500 dispositivos Wi-Fi
- *Uplink/downlink OFDMA*
- *Target Wake Time (TWT)*
- *BSS coloring*
- *Maximal Ratio Combining (*MRC)
- 802.11ax *beamforming*

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

- Canais de 20, 40, 80 e 160 MHz
- *PHY data rates* até 5.38 Gbps (160 MHz com 5 GHz e 20 MHz com 2.4 GHz)
- *Packet aggregation*: A-MPDU (transmissão e receção), A-MSDU (transmissão e receção)
- *802.11 Dynamic Frequency Selection (DFS)*
- *Cyclic Shift Diversity (CSD)*

Os equipamentos deverão também suportar:

- 4x4 MIMO em ambas as interfaces de rádio
- Ter modelos com antenas internas e externas
- 2GB DRAM ou superior, para capacidade e escalabilidade
- *Application visibility and control*
- Radio BLE5 integrado
- Suportar todas as funcionalidades em 802.3at
- Compatibilidade com o standard PoE (802.3af)
- Protocolo VXLAN
- Suportar *containers* e *hosting* de aplicações
- Ser *IoT ready* (BLE)

3.1.2 Equipamento de acesso tipo 2 – AP Tipo 2

Relativamente aos *access points* do tipo 2 a fornecer, os requisitos a cumprir são, nomeadamente:

Interfaces:

- 1x 100, 1000, 2500 e 5000 *Multigigabit Ethernet* (RJ-45) – IEEE 802.3bz
- Interface de gestão (RJ-45)
- Porta USB 2.0

Arquiteturas de funcionamento:

- Gestão por via de controlador central
- Gestão local e independente

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

Suporte da norma 802.1n versão 2.0 com as seguintes funcionalidades:

- 4x4 MIMO com 4 spatial streams
- Maximal Ratio Combining (MRC)
- 802.11n e 802.11a/g beamforming
- Canais de 20 e 40 MHz
- PHY data rates até 1.5 Gbps (40 MHz com 5 GHz e 20 MHz com 2.4 GHz)
- Packet aggregation: A-MPDU (transmissão e receção), A-MSDU (transmissão e receção)
- 802.11 Dynamic Frequency Selection (DFS)
- Cyclic Shift Diversity (CSD)

Suporte da norma 802.11ac com as seguintes funcionalidades:

- 8x8 downlink MU-MIMO com 8 spatial streams
- *Maximal Ratio Combining (*MRC)
- 802.11ac beamforming
- Canais 20, 40, 80, e 160 MHz
- PHY data rates até 3.4 Gbps (8x8 80 MHz ou Dual 4x4 80+80 MHz com 5GHz)
- Packet aggregation: A-MPDU (transmissão e receção), A-MSDU (transmissão e receção)
- 802.11 Dynamic Frequency Selection (DFS)
- Cyclic Shift Diversity (CSD)
- Wi-Fi Protected Access (WPA) 3

Suporte da norma 802.11ax com as seguintes funcionalidades:

- 8x8 uplink/downlink MU-MIMO com 8 spatial streams
- Uplink/downlink OFDMA
- Target Wake Time (TWT)
- BSS coloring
- *Maximal Ratio Combining (*MRC)
- 802.11ax beamforming
- Canais de 20, 40, 80, e 160 MHz
- PHY data rates até 5.38 Gbps (8x8 80 MHz ou Dual 4x4 80+80 MHz com 5GHz e 4x4 20 MHz com 2.4GHz)

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

- Packet aggregation: A-MPDU (transmissão e receção), A-MSDU (transmissão e receção)
- 802.11 Dynamic Frequency Selection (DFS)
- Cyclic Shift Diversity (CSD)
- Wi-Fi Protected Access (WPA) 3

Os equipamentos deverão também suportar:

- 8x8 ou 4X4 + 4X4 MIMO em 5GHz e 4x4 MIMO na interface rádio 2.4GHz
- Application visibility and control
- Rádio BLE5 integrado
- Suportar todas as funcionalidades em 802.3at
- Compatibilidade com o standard PoE (802.3af)
- Modo Tri-rádio (2x 5GHz + 1x 2.4GHz)
- Rádios duplos de 5 GHz sem bloqueio de banda para determinados canais
- Rádio dedicado para funcionalidades de monitorização de espectro sem perda de funcionalidades para os rádios que servem clientes
- Uplink/ Downlink OFDMA
- Uplink/Downlink MU-MIMO
- TX beamforming
- Canal DFS
- Canais com 160MHz de largura
- Dual DFS, Zero-Wait DFS
- Offchannel RRM utilizando um rádio dedicado sem perda de funcionalidades para os rádios que servem clientes
- Suportar containers e hosting de aplicações (até duas aplicações)
- Funcionalidades de captura dinâmica e manual
- 2GB DRAM ou superior para capacidade e escalabilidade
- Protocolo VXLAN
- Ser IoT ready (Zigbee e BLE)

3.1.3 Equipamento de acesso tipo 3 – AP Tipo 3

Relativamente aos *access points* do tipo 3 a fornecer, os requisitos a cumprir são, nomeadamente:

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

Interfaces:

- 2 x 100, 1000, 2500 e 5000 Multigigabit Ethernet (RJ-45) – IEEE 802.3bz
- Interface de gestão (RJ-45)
- Porta USB 2.0

Arquiteturas de funcionamento:

- Gestão por via de controlador central

Suporte da norma 802.1n versão 2.0 com as seguintes funcionalidades:

- 4x4 MIMO com 4 spatial streams
- Maximal Ratio Combining (MRC)
- 802.11n e 802.11a/g
- Canais de 20 e 40 MHz
- PHY data rates até 1.5 Gbps (40 MHz com 5 GHz e 20 MHz com 2.4 GHz)
- Packet aggregation: A-MPDU (transmissão e receção), A-MSDU (transmissão e receção)
- 802.11 Dynamic Frequency Selection (DFS)
- Cyclic Shift Diversity (CSD)

Suporte da norma 802.11ac com as seguintes funcionalidades:

- 8x8 downlink MU-MIMO com 8 spatial streams
- Maximal Ratio Combining (MRC)
- 802.11ac beamforming
- Canais 20, 40, 80, e 160 MHz
- PHY data rates até 3.4 Gbps (8x8 80 MHz ou Dual 4x4 80+80 MHz em 5 GHz)
- Packet aggregation: A-MPDU (transmissão e receção), A-MSDU (transmissão e receção)
- 802.11 Dynamic Frequency Selection (DFS)
- Cyclic Shift Diversity (CSD)
- Wi-Fi Protected Access (WPA) 3

Suporte da norma 802.11ax com as seguintes funcionalidades:

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

- 8x8 uplink/downlink MU-MIMO com 8 spatial streams (5 GHz)
- 4x4 uplink/downlink MU-MIMO com 4 spatial streams (2.4 GHz e 6 GHz)
- Uplink/downlink OFDMA
- Target Wake Time (TWT)
- BSS coloring
- Maximal Ratio Combining (MRC)
- 802.11ax beamforming
- Canais de 20, 40, 80, e 160 MHz (6-GHz)
- Canais de 20, 40, 80, 80+80 MHz (5 GHz)
- Canais de 20 MHz (2.4 GHz)
- PHY data rates até 10.2 Gbps (4x4 160 MHz a 6 GHz, 8x8 80 MHz a 5 GHz, e 4x4 20 MHz a 2.4 GHz)
- Packet aggregation: A-MPDU (transmissão e receção), A-MSDU (transmissão e receção)
- 802.11 Dynamic Frequency Selection (DFS)
- Cyclic Shift Diversity (CSD)
- Wi-Fi Protected Access (WPA) 3

Os equipamentos deverão também suportar:

- Suportar todas as funcionalidades em 802.3bt
- Compatibilidade com o standard PoE+ (802.3at)
- Compatibilidade com o standard PoE (802.3af)
- Suporte de LACP entre as duas interfaces Ethernet
- A medição das seguintes métricas através de sensores incorporados, nomeadamente o índice de qualidade do ar, através da medição dos seguintes parâmetros: Total Volatile Organic Compounds (TVOC), Temperatura e Humidade
- Protocolo VXLAN
- Suportar containers e hosting de aplicações
- Ser IoT ready (Zigbee e BLE)

3.1.4 Equipamento controlador *wireless* tipo 1 – CTRL Tipo 1

Relativamente ao controlador *wireless* tipo 1 a fornecer, os requisitos a cumprir são, nomeadamente:

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

Caraterísticas Físicas:

- Mínimo de 4 interfaces 1/10G SFP/SFP+
- Pelo menos 1 interface USB 3.0 para consola
- Pelo menos 2 interfaces USB 3.0 para armazenamento externo
- Fontes de alimentação redundantes
- 1 interface de consola (RJ-45) para gestão *out-of-band*
- 1 interface de consola (mini USB) para gestão *out-of-band*
- 1 interface Ethernet (RJ-45) para gestão *out-of-band*
- *Chassis* de tamanho máximo de 1 rack-units e ser instaláveis em bastidores standard de 19 polegadas
- Consumo máximo de 381 W

Suporte dos seguintes módulos SFP:

- GLC-TE, GLC-ZX-SMD, GLC-SX-MMD, GLC-BX-U, GLC-BX-D

Suporte dos seguintes módulos SFP+:

- SFP-10G-SR, SFP-10G-SR-S, SFP-10G-SR-X, SFP-10G-LR, SFP-10G-LRM, SFP-10G-LR-X, SFP-10G-ER, SFP-10G-ZR

Capacidade operacional:

- Suporte de pelo menos 1900 pontos de acesso
- Suporte de pelo menos 30000 clientes
- Suporte de um *throughput* de 40 Gbps
- Suporte de pelo menos 4000 WLANs
- Suporte de pelo menos 4000 VLANs

Normas Wireless:

- IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11d, WMM/802.11e, 802.11h, 802.11n, 802.11k, 802.11r, 802.11u, 802.11w, 802.11ac (Wave1 e Wave2) e 802.11ax

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

Normas *Ethernet*:

- IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX, 1000BASE-T, 1000BASE-SX, 1000-BASE-LH, IEEE 802.1Q e IEEE 802.1AX

O equipamento deverá também suportar:

- Capacidade de suportar vários perfis de gestão RF por grupo de APs, incluindo controlo de potência de transmissão e atribuição dinâmica de canal 2,4 GHz, 5 GHz e 6 GHz
- Identificação e mitigação de interferências com geração de relatórios de análise de impacto de desempenho na rede
- Seleção de largura de canal (20 ~ 160Mhz) automática otimizada a 5 GHz/802.11ac
- Reconhecimento de aplicações por utilizador e por WLAN, e controlo de largura de banda
- Atualização de novas assinaturas de deteção de aplicações sem atualizar o software do controlador e criação de assinaturas de aplicações customizadas
- Segurança dos dados de controlo e de utilizadores por via do standard CAPWAP
- Roaming sem fios entre controladores
- Gerar estatísticas de utilização por aplicação e por utilizador
- Fornecer o estado da qualidade de ligação por cliente
- Visibilidade de clientes com endereços MAC aleatórios nos dispositivos
- O modo de alta disponibilidade deve permitir a instalação geograficamente dispersa entre os controladores
- O *failover* do controlador não deve desencadear a reautenticação dos dispositivos clientes
- Aplicação de *patches* de software, sem necessidade de reinicialização
- Aplicação de *patches* de software para os pontos de acesso, sem necessidade de reinicialização
- Integração de novos modelos de pontos de acesso, sem necessidade de atualização do seu software
- O controlador redundante deve sincronizar os pontos de acessos e o estado dos clientes
- Classificação de pontos de acesso *rogue* e execução de ações de mitigação
- Deteção de ligações de dispositivos clientes a pontos de acesso *rogue* e respetiva contenção
- Capacidade de desativação de clientes com endereços MAC aleatórios
- O mapeamento de VLANs específicas para SSIDs únicos, dependendo da localização do ponto de acesso e do perfil do utilizador
- Roaming rápido baseado em 802.11r e dispositivos WPA2 genéricos sob o mesmo SSID

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

- Adiar o scan de canais mediante atividade de tráfego de alta prioridade
- Classificação de QoS confiável de várias fontes (DSCP e UP) e manter a classificação de prioridade sobre a rede
- O controlador deverá suportar a segurança de conteúdos usando a integração com serviços de DNS, a classificação da Web deve ser totalmente personalizável
- Suporte de arquitetura em que o AP possa implementar uma solução de "split tunneling" de tráfego para um SSID

Standards (RFCs) suportados:

- RFC 768 UDP
- RFC 791 IP
- RFC 2460 IPv6
- RFC 792 ICMP
- RFC 793 TCP
- RFC 826 ARP
- RFC 1122 Requirements for Internet Hosts
- RFC 1519 CIDR
- RFC 1542 BOOTP
- RFC 2131 DHCP
- RFC 5415 CAPWAP Protocol Specification
- RFC 5416 CAPWAP Binding for 802.11

Standards (RFCs) de segurança suportados:

- Wi-Fi Protected Access (WPA)
- IEEE 802.11i (WPA2, RSN)
- RFC 1321 MD5 Message-Digest Algorithm
- RFC 1851 ESP Triple DES Transform
- RFC 2104 HMAC: Keyed-Hashing for Message Authentication
- RFC 2246 TLS Protocol Version 1.0
- RFC 2401 Security Architecture for the Internet Protocol
- RFC 2403 HMAC-MD5-96 within ESP and AH
- RFC 2404 HMAC-SHA-1-96 within ESP and AH

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

- RFC 2405 ESP DES-CBC Cipher Algorithm with Explicit IV
- RFC 2407 Interpretation for ISAKMP
- RFC 2408 ISAKMP
- RFC 2409 IKE
- RFC 2451 ESP CBC-Mode Cipher Algorithms
- RFC 3280 Internet X.509 PKI Certificate and CRL Profile
- RFC 4347 Datagram Transport Layer Security
- RFC 5246 TLS Protocol Version 1.2

Standards (RFCs) de encriptação:

- Wired Equivalent Privacy (WEP) RC4 40, 104 and 128 bits (both static and shared keys)
- Advanced Encryption Standard (AES): Cipher Block Chaining (CBC), Counter with CBC-MAC (CCM), Counter with Cipher Block Chaining Message Authentication Code Protocol (CCMP)
- Data Encryption Standard (DES) : DES-CBC, 3DES
- Secure Sockets Layer (SSL) and Transport Layer Security (TLS): RC4 128-bit and RSA 1024- and 2048-bit
- DTLS: AES-CBC
- IPsec : DES-CBC, 3DES, AES-CBC
- 802.1AE MACsec encryption

Standards (RFCs) de AAA (Authentication, Authorization, and Accounting) suportados:

- IEEE 802.1X
- RFC 2548 Microsoft Vendor-Specific RADIUS Attributes
- RFC 2716 PPP EAP-TLS
- RFC 2865 RADIUS Authentication
- RFC 2866 RADIUS Accounting
- RFC 2867 RADIUS Tunnel Accounting
- RFC 2869 RADIUS Extensions
- RFC 3576 Dynamic Authorization Extensions to RADIUS
- RFC 5176 Dynamic Authorization Extensions to RADIUS
- RFC 3579 RADIUS Support for EAP
- RFC 3580 IEEE 802.1X RADIUS Guidelines

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

- RFC 3748 Extensible Authentication Protocol (EAP)
- Autenticação web-based
- Suporte de TACACS para utilizadores de gestão

Standards (RFCs) de gestão:

- Simple Network Management Protocol (SNMP) v1, v2c, v3
- RFC 854 Telnet
- RFC 1155 Management Information for TCP/IP-Based Internets
- RFC 1156 MIB
- RFC 1157 SNMP
- RFC 1213 SNMP MIB II
- RFC 1350 TFTP
- RFC 1643 Ethernet MIB
- RFC 2030 SNTP
- RFC 2616 HTTP
- RFC 2665 Ethernet-Like Interface Types MIB
- RFC 2674 Definitions of Managed Objects for Bridges with Traffic Classes, Multicast Filtering, and Virtual Extensions
- RFC 2819 RMON MIB
- RFC 2863 Interfaces Group MIB
- RFC 3164 Syslog
- RFC 3414 User-Based Security Model (USM) for SNMPv3
- RFC 3418 MIB for SNMP
- RFC 3636 Definitions of Managed Objects for IEEE 802.3 MAUs
- RFC 4741 Base NETCONF protocol
- RFC 4742 NETCONF over SSH
- RFC 6241 Network Configuration Protocol (NETCONF)
- RFC 6242 NETCONF over SSH
- RFC 5277 NETCONF event notifications
- RFC 5717 Partial Lock Remote Procedure Call
- RFC 6243 With-Defaults capability for NETCONF
- RFC 6020 YANG

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

3.1.5 Equipamento controlador *wireless* tipo 2 – CTRL Tipo 2

Relativamente ao controlador *wireless* tipo 2 a fornecer, os requisitos a cumprir são, nomeadamente:

Caraterísticas Físicas:

- Mínimo de 2 interfaces 10G/SFP+
- Mínimo de 4 interfaces RJ-45 2.5G/1G Multigigabit Ethernet ports
- Pelo menos 1 interface USB 3.0
- 1 interface de consola (RJ-45) para gestão *out-of-band*
- 1 interface de consola (mini USB) para gestão *out-of-band*
- 1 interface Ethernet (RJ-45) para gestão *out-of-band*
- *Chassis* de tamanho máximo de 1 rack-units e ser instaláveis em bastidores standard de 19 polegadas
- Consumo máximo de 84.5W

Suporte dos seguintes módulos SFP:

- GLC-TE, GLC-ZX-SMD, GLC-SX-MMD, GLC-BX-U, GLC-BX-D

Suporte dos seguintes módulos SFP+:

- SFP-10G-SR, SFP-10G-SR-S, SFP-10G-SR-X, SFP-10G-LR, SFP-10G-LRM, SFP-10G-LR-X, SFP-10G-LR-S, SFP-10G-ER, SFP-10G-ZR

Capacidade operacional:

- Suporte de pelo menos 200 pontos de acesso, com capacidade de suportar 500 através de alteração do modelo de licenciamento
- Suporte de pelo menos 5000 clientes, com capacidade de suportar 10000 através de alteração do modelo de licenciamento
- Suporte de um *throughput* de 5 Gbps, com capacidade de suportar até 10 Gbps através de alteração do modelo de licenciamento
- Suporte de pelo menos 4000 WLANs

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

- Suporte de pelo menos 4000 VLANs

Normas Wireless:

- IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11d, WMM/802.11e, 802.11h, 802.11n, 802.11k, 802.11r, 802.11u, 802.11w, 802.11ac (Wave1 e Wave2) e 802.11ax

Normas *Ethernet*:

- IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX, 1000BASE-T, 1000BASE-SX, 1000-BASE-LH, IEEE 802.1Q e IEEE 802.1AX

O equipamento deverá também suportar:

- Capacidade de suportar vários perfis de gestão RF por grupo de APs, incluindo controlo de potência de transmissão e atribuição dinâmica de canal 2,4 GHz e 5 GHz
- Identificação e mitigação de interferências com geração de relatórios de análise de impacto de desempenho na rede
- Seleção de largura de canal (20 ~ 160Mhz) automática otimizada a 5 GHz/802.11ac
- Reconhecimento de aplicações por utilizador e por WLAN, e controlo de largura de banda
- Atualização de novas assinaturas de deteção de aplicações sem atualizar o software do controlador e criação de assinaturas de aplicações customizadas
- Segurança dos dados de controlo e de utilizadores por via do standard CAPWAP
- Roaming sem fios entre controladores
- Gerar estatísticas de utilização por aplicação e por utilizador
- Fornecer o estado da qualidade de ligação por cliente
- Visibilidade de clientes com endereços MAC aleatórios nos dispositivos
- O modo de alta disponibilidade deve permitir a instalação geograficamente dispersa entre os controladores
- O *failover* do controlador não deve desencadear a reautenticação dos dispositivos clientes
- Aplicação de *patches* de software, sem necessidade de reinicialização
- Aplicação de *patches* de software para os pontos de acesso, sem necessidade de reinicialização

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

- Integração de novos modelos de pontos de acesso, sem necessidade de atualização do seu software
- O controlador redundante deve sincronizar os pontos de acessos e o estado dos clientes
- Classificação de pontos de acesso *rogue* e execução de ações de mitigação
- Deteção de ligações de dispositivos clientes a pontos de acesso *rogue* e respetiva contenção
- Capacidade de desativação de clientes com endereços MAC aleatórios
- O mapeamento de VLANs específicas para SSIDs únicos, dependendo da localização do ponto de acesso e do perfil do utilizador
- Roaming rápido baseado em 802.11r e dispositivos WPA2 genéricos sob o mesmo SSID
- Adiar o scan de canais mediante atividade de tráfego de alta prioridade
- Classificação de QoS confiável de várias fontes (DSCP e UP) e manter a classificação de prioridade sobre a rede

Standards (RFCs) suportados:

- RFC 768 UDP
- RFC 791 IP
- RFC 2460 IPv6
- RFC 792 ICMP
- RFC 793 TCP
- RFC 826 ARP
- RFC 1122 Requirements for Internet Hosts
- RFC 1519 CIDR
- RFC 1542 BOOTP
- RFC 2131 DHCP
- RFC 5415 CAPWAP Protocol Specification
- RFC 5416 CAPWAP Binding for 802.11

Standards (RFCs) de segurança suportados:

- Wi-Fi Protected Access (WPA)
- IEEE 802.11i (WPA2, RSN)
- RFC 1321 MD5 Message-Digest Algorithm

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

- RFC 1851 ESP Triple DES Transform
- RFC 2104 HMAC: Keyed-Hashing for Message Authentication
- RFC 2246 TLS Protocol Version 1.0
- RFC 2401 Security Architecture for the Internet Protocol
- RFC 2403 HMAC-MD5-96 within ESP and AH
- RFC 2404 HMAC-SHA-1-96 within ESP and AH
- RFC 2405 ESP DES-CBC Cipher Algorithm with Explicit IV
- RFC 2407 Interpretation for ISAKMP
- RFC 2408 ISAKMP
- RFC 2409 IKE
- RFC 2451 ESP CBC-Mode Cipher Algorithms
- RFC 3280 Internet X.509 PKI Certificate and CRL Profile
- RFC 4347 Datagram Transport Layer Security
- RFC 5246 TLS Protocol Version 1.2

Standards (RFCs) de encriptação:

- Wired Equivalent Privacy (WEP) RC4 40, 104 and 128 bits (both static and shared keys)
- Advanced Encryption Standard (AES): Cipher Block Chaining (CBC), Counter with CBC-MAC (CCM), Counter with Cipher Block Chaining Message Authentication Code Protocol (CCMP)
- Data Encryption Standard (DES) : DES-CBC, 3DES
- Secure Sockets Layer (SSL) and Transport Layer Security (TLS): RC4 128-bit and RSA 1024- and 2048-bit
- DTLS: AES-CBC
- IPsec : DES-CBC, 3DES, AES-CBC
- 802.1AE MACsec encryption

Standards (RFCs) de AAA (Authentication, Authorization, and Accounting) suportados:

- IEEE 802.1X
- RFC 2548 Microsoft Vendor-Specific RADIUS Attributes
- RFC 2716 PPP EAP-TLS
- RFC 2865 RADIUS Authentication

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

- RFC 2866 RADIUS Accounting
- RFC 2867 RADIUS Tunnel Accounting
- RFC 2869 RADIUS Extensions
- RFC 3576 Dynamic Authorization Extensions to RADIUS
- RFC 5176 Dynamic Authorization Extensions to RADIUS
- RFC 3579 RADIUS Support for EAP
- RFC 3580 IEEE 802.1X RADIUS Guidelines
- RFC 3748 Extensible Authentication Protocol (EAP)
- Autenticação web-based
- Suporte de TACACS para utilizadores de gestão

Standards (RFCs) de gestão:

- Simple Network Management Protocol (SNMP) v1, v2c, v3
- RFC 854 Telnet
- RFC 1155 Management Information for TCP/IP-Based Internets
- RFC 1156 MIB
- RFC 1157 SNMP
- RFC 1213 SNMP MIB II
- RFC 1350 TFTP
- RFC 1643 Ethernet MIB
- RFC 2030 SNTP
- RFC 2616 HTTP
- RFC 2665 Ethernet-Like Interface Types MIB
- RFC 2674 Definitions of Managed Objects for Bridges with Traffic Classes, Multicast Filtering, and Virtual Extensions
- RFC 2819 RMON MIB
- RFC 2863 Interfaces Group MIB
- RFC 3164 Syslog
- RFC 3414 User-Based Security Model (USM) for SNMPv3
- RFC 3418 MIB for SNMP
- RFC 3636 Definitions of Managed Objects for IEEE 802.3 MAUs
- RFC 4741 Base NETCONF protocol

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

- RFC 4742 NETCONF over SSH
- RFC 6241 Network Configuration Protocol (NETCONF)
- RFC 6242 NETCONF over SSH
- RFC 5277 NETCONF event notifications
- RFC 5717 Partial Lock Remote Procedure Call
- RFC 6243 With-Defaults capability for NETCONF
- RFC 6020 YANG

3.1.6 Plataforma de gestão centralizada

Deve ser prevista uma solução baseada em equipamento dedicado para auxílio à gestão centralizada dos equipamentos propostos, nomeadamente controladores wireless e *access-points*, mas também com capacidade de gerir outros equipamentos, como *routers* e *switches*. A plataforma a fornecer deverá cumprir com os seguintes requisitos e funcionalidades:

- Suporte mínimo de 3500 *access-points*
- Suporte mínimo de 20000 equipamentos terminais concorrentes
- Suporte mínimo de 500 sensores
- *Dashboard* com todos os equipamentos geridos, sensores, clientes e aplicações associadas
- Descoberta e inventário de equipamentos
- Recolha de informação resultante da integração com sensores
- Capacidade de monitorização e alarmística dos equipamentos geridos
- Deteção e identificação de falhas de associação e autenticação de dispositivos à rede
- Deteção e contenção no acesso de dispositivos não autorizados à rede
- Possibilidade de distribuição de equipamentos em plantas/mapas com informação georreferenciada
- Alertas com recomendações de ações de segurança possíveis de serem aplicadas
- Informação relativa a protocolos de encaminhamento IP, nomeadamente OSPF e BGP
- Geração de relatórios predefinidos e/ou customizados
- Capacidade de integração com outras plataformas, nomeadamente:
    - Northbound REST APIs;
    - IT Service Management (ITSM)
    - IP Address Management (IPAM)

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

Adicionalmente a solução deverá ter capacidade de suportar uma plataforma de analítica que permita disponibilizar o seguinte conjunto de funcionalidades:

- Perceber o comportamento dos utilizadores ou dispositivos na área de negócio e comparar com organizações do mesmo setor de negócio
- Medir o impacto de eventos com informação sobre o comportamento dos utilizadores
- Perceber a quantidade de pessoas que estão ligadas em tempo real na solução e utilizar notificações para detetar condições em que é excedido o número máximo de utilizadores num local, o número de utilizadores visitantes ou outras métricas de utilização
- Criar um perfil e segmentar os visitantes com base no comportamento local e utilizar esta informação para direcionar visitantes específicos para um envolvimento mais particularizado.
- Acionar notificações para visitantes e ou tipos de utilizadores por meio de vários canais de comunicação (p.ex. SMS, e-mail, push de aplicativo, acionador de API, etc.).
- Identificar e monitorizar ativos através de sensores, monitorizar e detetar anomalias, otimizar operações e tempos de resposta por meio de alertas e integrar com sistemas corporativos.
- Obter informações sobre a exposição potencial do dispositivo num local e na proximidade de outros dispositivos nas proximidades
- Disponibilizar um ecossistema de aplicativos de parceiros validados específicos para diferentes segmentos de atuação
- Integração com CRM para complementar os aplicativos com dados de localização.
- Pesquisar e exibir a localização dos dispositivos com base no endereço MAC ou IP, com histórico detalhado de localização do dispositivo

3.1.7 *Power Injectors*

Os equipamentos a fornecer devem ser compatíveis com os quatro tipos de *access points* identificados anteriormente. Para o AP Tipo 1 e AP Tipo 2 os equipamentos a fornecer devem suportar os *standards* PoE 802.3af (PoE) e 802.3at (PoE+), para o AP Tipo 3 os equipamentos a fornecer devem suportar o *standard* PoE 802.3bt (PoE++).

Os equipamentos deverão possuir 2 interfaces *ethernet* 10/100/1000 Mbit/s, uma para ligação ao *access point* e outra para ligação ao *switch* responsável pela comutação de tráfego e interface com a rede local.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

3.2 Mapa de quantidades

Apresenta-se na Tabela 2 as quantidades de equipamento a fornecer, de acordo com os tipos e características técnicas especificadas da seção 3.1.

Tabela 2 – Mapa de quantidades de equipamento a fornecer.

Descrição	Quantidades	Entidade **
CTRL Tipo 1	2	A
CTRL Tipo 2	2	B
Plataforma de gestão centralizada	1	A
Migração de Licenças (APs a Manter)	341	A
AP Tipo 1	970 *	A
AP Tipo 2	52	A
AP Tipo 3	15	A
AP Tipo 1	80	B
AP Tipo 2	5	B
Power injector (AP Tipo 3)	15	A
Power injector (AP Tipo 1,2)	25	A
SFP 10G-SR	8	A

(*) três destes equipamentos devem possuir a capacidade de ligar a antenas exteriores nomeadamente a AIR-ANT2524DB-R-2.4GHz, AIR-ANT2524DB-R-5GHz

(**) - Entidade A - Universidade do Porto

- Entidade B - UPTEC - Parque da Ciência e da Tecnologia da Universidade do Porto

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

3.3 Software e licenciamento

O licenciamento do software de todos os equipamentos a considerar neste procedimento deve ser efetuado em nome da entidade adjudicante. Futuras versões do software para os equipamentos a fornecer terão de ser fornecidas sem quaisquer encargos adicionais, durante a vigência do(s) contrato(s). São consideradas futuras versões software as que corrijam erros ou falhas da versão em utilização, bem como a disponibilização de novas funcionalidades. Nas novas versões de software não poderão ser descontinuadas quaisquer funcionalidades que se encontrem em operação ou previstas neste contrato.

Todos os equipamentos deverão ser propostos com todo o licenciamento de software necessário à implementação da solução pretendida por um período mínimo de 3 anos. Este licenciamento deverá não só permitir o registo dos *access points* nos controladores *wireless* centrais, como também habilitar funcionalidades de alta-disponibilidade e resiliência avançadas.

Da mesma forma, pretende-se também que seja incluído na proposta todo o licenciamento necessário para que os *access points* atuais que se pretendem manter em operação (ver ponto a) da secção 3) sejam completamente integrados na nova solução.

Os controladores deverão providenciar funcionalidades de alta disponibilidade, garantindo-se que existam dois equipamentos em operação (um ativo e outro redundante). Caso o equipamento ativo fique indisponível, o controlador redundante deverá assumir a função de ativo, mantendo a infraestrutura de *access points* funcional. O controlador ativo deverá criar, manter e atualizar toda a informação *wireless* operacional e sincronizá-la constantemente com o equipamento redundante. Todos os equipamentos de acesso e respetivos terminais clientes associados a um controlador ativo, deverão continuar em serviço, durante um eventual *switchover* de controladores.

3.4 Serviços acessórios de engenharia

O cocontratante deverá assegurar os serviços de instalação, configuração, parametrização e teste de todos os componentes físicos e lógicos da solução proposta, por forma a permitir a entrada em produção da nova infraestrutura de acordo com os critérios de funcionalidade e aceitação estabelecidos pelos contraentes públicos, pelo que na proposta deverão ser garantidos os seguintes serviços de engenharia, que devem incluir nomeadamente:

- Fornecimento de todos os equipamentos de acordo com o mapa de quantidade da seção 3.2.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

a. Os equipamentos deverão ser fornecidos novos. O proponente poderá rececioná-los e efetuar o *stagging* nas suas instalações, contudo será da sua exclusiva responsabilidade assegurar o bom estado dos mesmos, devendo a entrega ser efetuada nas caixas originais, com a documentação associada.
b. Os contraentes públicos apenas se responsabilizarão pelos equipamentos quando estes forem devidamente rececionados nas suas instalações.
c. O cocontratante deverá informar periodicamente o ponto de situação da chegada e entrega dos equipamentos.

- Preparação, planeamento do projeto e elaboração de documentação, que deverá ser analisada e aprovada pelos contraentes públicos antes do início da instalação.
    a. A fase de preparação deverá consistir na análise de maior detalhe sobre o contexto tecnológico da solução em operação, bem como todos os requisitos que regularão a configuração, instalação e a entrada em produção da nova solução *wireless*.
    b. O proponente deverá produzir e submeter à aprovação dos contraentes públicos os seguintes documentos, nomeadamente *High-Level Design* (HLD) da solução proposta, *Low-Level Design* (LLD) da solução proposta, documento com o plano de projeto e documento com possíveis otimizações a realizar na infraestrutura a implementar.
- *Stagging* dos equipamentos para verificação da sua operacionalidade e atualização de *firmwares*, de modo a garantir que na instalação estarão completamente operacionais.
    a. A fase de *stagging* consiste na fase de preparação dos equipamentos. Os mesmos deverão ser testados, pré-configurados e instalados posteriormente nas salas técnicas dos polos da Universidade do Porto respetivas (no caso dos controladores *wireless*) e nos locais previamente definidos nas Unidades Orgânicas e Serviços Autónomos da Universidade do Porto (no caso dos *access points*). Esta fase inicia-se nas instalações do contraente público.
- Implementação e configuração dos equipamentos de acordo com os requisitos técnicos definidos pelo contraente público e instalação física dos equipamentos propostos, de acordo com os requisitos elencados na seção 3.1.
    a. A implementação deve obedecer aos documentos HLD, LLD e ao documento com o plano de projeto, que deverão ser devidamente aprovados pelo(s) contraente(s) público(s) antes de qualquer intervenção. O cocontratante deverá enviar um cronograma detalhado dos trabalhos de instalação para aprovação prévia pelo(s) contraente(s) público(s).

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU

- Validação e aceitação da solução *wireless* implementada e instalada, conforme definido na cláusula 6ª do presente caderno de encargos.

- Conclusão com entrega da documentação, conforme definido na cláusula 6ª do presente caderno de encargos.

CLÁUSULA 28ª MARCA E PROVENIÊNCIA DE FABRICO

1. A referência a marcas ou proveniências de fabrico utilizadas no presente caderno de encargos devem entender-se como indicativas e exemplificativas. No entanto, deverá ser salvaguardada a compatibilidade dos equipamentos propostos com os equipamentos em uso pelos contraentes públicos, e que estes pretendem manter em funcionamento, referidos na cláusula 27ª do presente caderno de encargos.

PRR Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia NextGenerationEU