



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

CADERNO DE ENCARGOS

SISTEMA INTEGRADO DE MONITORIZAÇÃO INTELIGENTE DE FLUXOS TURÍSTICOS DOS AÇORES



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

Parte 1 - Cláusulas Jurídicas5

Cláusula 1. ^a – Objeto	5
Cláusula 2. ^a – Local da prestação de serviços	5
Cláusula 3. ^a – Duração do Contrato	5
Cláusula 4. ^a – Trabalhadores afetos à prestação de serviços	5
Cláusula 5. ^a – Condições de pagamento	5
Cláusula 6. ^a – Direitos de propriedade intelectual e industrial	6
Cláusula 7. ^a – Sigilo	7
Cláusula 8. ^a – Tratamento e proteção de dados pessoais	8
Cláusula 9. ^a – Cessão da posição contratual e subcontratação	9
Cláusula 10. ^a – Deveres de colaboração recíproca e informação	10
Cláusula 11. ^a – Sanções	10
Cláusula 12. ^a – Modificações ao contrato	11
Cláusula 13. ^a – Foro competente	11
Cláusula 14. ^a – Caso fortuito ou de força maior	11
Cláusula 15. ^a – Regras para a contagem dos prazos	12
Cláusula 16. ^a – Legislação e orientações aplicáveis	12
Cláusula 17. ^a – Entrega, verificação e conformidade	12

Parte 2 – Cláusulas Técnicas.....13

Cláusula 18. ^a - Enquadramento	13
Cláusula 19. ^a – Serviços a prestar no âmbito do fornecimento da solução	15
19.1. Sensorização	15
19.2. Adequação das necessidades de dados e indicadores	18
19.3. Apresentação esquemática da arquitetura e design da plataforma	20
19.4. Desenvolvimento do Software	21
19.5. Integração com Outros SI da APR	22
19.6. Automatização da Geração de Relatórios e <i>Outputs</i>	23
19.7. Implementação e Testes	23
19.8. Capacitação dos Utilizadores	24
Cláusula 20. ^a – Requisitos funcionais	25
20.1. Requisitos tecnológicos base	25
20.2. Recolha e Ingestão de Dados	26
20.3. Processamento e Armazenamento de Dados	27
20.4. Análise e Inteligência Artificial	27
20.5. Visualização, Relatórios e <i>Dashboards</i>	28
20.6. Interoperabilidade e Integração com Sistemas Externos	28
20.7. Gestão de Segurança e Privacidade (RGPD)	29
Cláusula 21. ^a – Requisitos não funcionais	30
21.1. Escalabilidade	30
21.2. Desempenho	30
21.3. Disponibilidade e Fiabilidade	30
21.4. Segurança	31
21.5. Manutenção e capacidade de evolução	31
21.6. Requisitos de Acessibilidade e Usabilidade	31



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

Cláusula 22ª Arquitetura e Componentes Tecnológicos	32
22.1. Visão Geral da Arquitetura.....	32
22.2. Sistema de Sensorização.....	32
22.3. Camada de Interoperabilidade com Sistemas Externos.....	33
22.4. Camada de ingestão de dados	34
22.5. Camada de Armazenamento (Data Lake/Data Warehouse)	34
22.6. Camada de Processamento e Análise.....	35
22.7. Analítica	35
22.8. Camada de Visualização e <i>Reporting</i>	37
22.9. Segurança, Governança e Infraestrutura	37
Cláusula 23ª – Equipa a afetar ao projeto	38
Cláusula 24ª – Plano de Testes	39
Cláusula 25ª – Formação	43
Cláusula 26ª – Metodologia.....	44
Cláusula 27ª –Prazo de implementação.....	49
Cláusula 28ª –Cronograma de implementação.....	49
Cláusula 29.ª – Garantia.....	49
ANEXO A - Requisitos para sistema de sensorização	52
1. Categorização de POIs e Soluções	52
1.1. POIs com Múltiplos Pontos (Solução Híbrida)	52
1.2. POIs com Ponto Único	52
1.3. Trilhos e Percursos	53
2. Processo de <i>Survey</i> Técnico.....	53
2.1. Inspeção In Loco	53
2.2. Classificação dos POIs.....	53
2.3. Relatório de Survey	54
3. Especificações Técnicas	54
3.1. Sensores Tecnologia do tipo <i>LiDAR</i> ou equivalente.....	54
3.2. Sensores Infravermelhos.....	55
3.3. Comunicação de Dados	55
4. Sistema de Gestão Centralizado	55
4.1. Plataforma de Gestão	55
4.2. Funcionalidades Core.....	55
5. Implementação e Operacionalização	56
5.1. Cronograma Detalhado.....	56
5.2. Custos Incluídos.....	57
6. <i>SLAs</i> e Métricas	57
6.1. Conceitos	57
6.2. Classificação de Incidentes	58
6.3. Métricas de Performance	58
6.4. Processo de Gestão de Incidentes.....	59
7. Integração SIMIFTA	59
7.1. Arquitetura de Integração	59
7.2. Frequência de Sincronização	60
7.3. Segurança e Qualidade.....	60
7.4. Resiliência	61



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

8.	Formação específica para o sistema de sensorização	61
8.1.	Públicos-Alvo Específicos	61
8.2.	Módulos de Formação Obrigatórios	61
8.3.	Materiais e Recursos de Formação	62
8.4.	Sessões de Acompanhamento	62
9.	Entregáveis	63
10.	Critérios de aceitação e validação do sistema de sensorização	63
10.1.	Precisão de Contagem	63
10.2.	Disponibilidade do Sistema	64
10.3.	Latência de Dados	64
10.4.	Validação de Dados	64
10.5.	Critérios Específicos por Tipologia de Afluência	64
10.6.	Protocolos de Validação	64
11.	Modelo de Governança	65
12.	Segurança e privacidade	66
ANEXO B – Glossário		68



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

PARTE 1 - CLÁUSULAS JURÍDICAS

CLÁUSULA 1.^a – OBJETO

O contrato a celebrar tem como objeto a aquisição de todos os componentes e serviços conducentes à implementação do “Sistema de Monitorização inteligente dos fluxos turísticos dos Açores”, nos termos detalhadamente definidos nas cláusulas técnicas do presente caderno de encargos.

CLÁUSULA 2.^a – LOCAL DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

1 - Os serviços serão realizados nas instalações do Contraente Público, sem prejuízo dos serviços que possam ser prestados remotamente, bem como de quaisquer serviços que necessitem ser realizados na Região Autónoma dos Açores, mas fora das instalações do contraente público.

2 - A solução deverá ser entregue e instalada nos Centros de Dados do contraente público, localizados nas Ilhas de São Miguel e Terceira, cujas moradas serão disponibilizadas ao cocontratante, após a celebração do contrato.

3 - Todas as despesas relativas a transportes, deslocações e alojamento estão incluídas no preço constante da proposta.

CLÁUSULA 3.^a – DURAÇÃO DO CONTRATO

1 - O contrato inicia-se com a sua outorga e publicação no Portal Base e termina a 30 de setembro de 2025, sem prejuízo das obrigações acessórias que devam perdurar para além da sua cessação, designadamente de garantia.

2 – Caso o contrato seja de valor superior ao limiar para fiscalização prévia do Tribunal de Contas, o mesmo será submetido a fiscalização prévia especial, nos termos do artigo 17º-A da Lei nº 30/2021, de 21 de maio, na redação conferida pela Lei nº 43/2024, de 2 de dezembro.

CLÁUSULA 4.^a – TRABALHADORES AFETOS À PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

É obrigatório o cumprimento do disposto no artigo 419.º-A do Código dos Contratos Públicos relativamente à equipa a afetar à execução do contrato.

CLÁUSULA 5.^a – CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

1 – As faturas devem ser emitidas através da plataforma de faturação da AP em nome da Direção Regional das Comunicações e da Transição Digital, com o NIF 600 087 484, sita na Rua Dr. José Bruno Tavares Carreiro, nº6, 9500-119, Ponta Delgada, uma vez que o projeto será desenvolvido no âmbito do SIMA – Sistema de Incentivos à Modernização Administrativa – APR+ Serviços mais ágeis, do Plano Anual Regional.

2 - A faturação será emitida após conclusão, aceitação e disponibilização dos entregáveis de cada um dos seguintes grupos de serviços (A, B, C), detalhados na cláusula 19ª:



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

Serviços			% de pagamento
A	1	Sensorização	35%
	2	Adequação das Necessidades de Dados e Indicadores	
	3	Apresentação Esquemática da Arquitetura e Design da Plataforma	
B	4	Desenvolvimento do Software	35%
	5	Integração com Outros SI da Administração Pública Regional	
C	6	Automatização da Geração de Relatórios e <i>Outputs</i>	30%
	7	Implementação e testes	
	8	Capacitação dos utilizadores	

2 - O pagamento será efetuado no prazo máximo de 60 dias a contar da data da receção das faturas correspondentes, as quais só podem ser emitidas após o vencimento da obrigação a que se referem.

3 - Nos termos da Lei n.º 8/2012, de 21 de fevereiro, o contraente público emite um número de compromisso válido e sequencial, que o cocontratante deverá indicar nas faturas.

4 - Desde que devidamente emitidas e observado o disposto na presente cláusula, as faturas são pagas através de transferência bancária, para o NIB a indicar pelo cocontratante.

5 - O cocontratante não pode efetuar a transmissão de créditos ao abrigo de contratos de factoring ou proceder à cessão de créditos, sem autorização prévia do contraente público.

CLÁUSULA 6.ª – DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL E INDUSTRIAL

1 - São da responsabilidade do cocontratante quaisquer encargos decorrentes da utilização, na prestação de serviços, de marcas registadas, patentes registadas ou licenças.

2 - O cocontratante obriga-se a transferir a posse e a propriedade dos elementos a desenvolver ao abrigo do contrato para o contraente público incluindo os direitos autorais sobre todas as criações intelectuais abrangidas pelos serviços a prestar, bem como de outros direitos de propriedade intelectual, relativos aos serviços objeto do presente caderno de encargos, produtos dele resultantes nomeadamente, estudos, relatórios, documentação e elementos afins, bem como dos produtos consequentes a todas as ulteriores adaptações que se venham a revelar necessárias.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

3 - O cocontratante entregará ao contraente público, no termo do contrato, toda a documentação e desenvolvimento relativo aos trabalhos desenvolvidos, incluindo as respetivas fontes que serão propriedade do contraente público.

4 - O contraente público poderá transformar e reproduzir todos os documentos e todo o software desenvolvido, bem como proceder à sua distribuição, onerosa ou gratuita, de forma inteiramente livre.

5 - Pela cessão dos direitos a que alude o número anterior não é devida qualquer contrapartida para além do preço a pagar nos termos do presente caderno de encargos.

6 - Os dados brutos recolhidos pelo sistema de sensorização, bem como quaisquer dados processados, agregados ou derivados destes, são propriedade exclusiva do contraente público, independentemente do formato, meio de armazenamento ou de transmissão utilizados. Esta propriedade abrange, mas não se limita a: a) Dados brutos de contagem; b) Metadados associados à captura e transmissão; c) Dados de calibração e configuração dos sensores; d) Logs de sistema e registos operacionais; e) Dados agregados e estatísticas derivadas; f) Visualizações, representações gráficas e cartográficas dos dados; g) Modelos preditivos treinados com base nos dados recolhidos.

7 - O cocontratante compromete-se a não reter, utilizar, comercializar ou partilhar quaisquer dos dados referidos no número anterior para fins não explicitamente autorizados por escrito pelo contraente público, mesmo após o término do contrato.

8 - O cocontratante deverá implementar mecanismos técnicos e organizacionais que garantam a transferência completa e segura de todos os dados brutos e processados para os sistemas do contraente público, mantendo registos auditáveis destas transferências.

9 - Em caso de cessação do contrato, independentemente do motivo, o cocontratante obriga-se a transferir integralmente todos os dados armazenados nos seus sistemas para o contraente público e, posteriormente, a proceder à sua eliminação permanente e irreversível dos seus sistemas, mediante confirmação escrita.

10 - O contraente público reserva-se o direito de auditar, a qualquer momento e sem aviso prévio, os sistemas e procedimentos do cocontratante para verificar o cumprimento das obrigações relativas à propriedade, gestão e tratamento dos dados.

CLÁUSULA 7.^a – SIGILO

1 - O cocontratante obriga-se a observar sigilo quanto a informação e documentação, técnica e não técnica, comercial ou outra, relacionada com a atividade do contraente público ou qualquer outra entidade envolvida na execução do contrato.

2 - A informação e 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 contrato.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- 3 - O cocontratante obriga-se ainda a respeitar a confidencialidade sobre todos os dados ou informações de carácter funcional ou processual dos serviços da Administração Pública a que tenha acesso na execução do contrato.
- 4 - O cocontratante assume igualmente o compromisso de remover e destruir, no final do contrato, todo e qualquer registo, eletrónico ou em papel, relacionado com os dados e processos analisados e que o Contraente Público lhe indique para esse efeito.
- 5 - O cocontratante obriga-se, de um modo especial, a guardar sigilo quanto ao conteúdo e utilização dos sistemas de informação da responsabilidade do Contraente Público, nos termos legalmente previstos na Lei n.º 58/2019, de 8 de agosto, na sua redação atual.
- 6 - O Cocontratante garante que terceiros que envolva na execução dos serviços respeitem as obrigações de sigilo e confidencialidade constantes nos números anteriores.

CLÁUSULA 8.ª – TRATAMENTO E PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS

- 1 - O cocontratante compromete-se a assegurar cumprimento das obrigações decorrentes do Regulamento Geral de Proteção de Dados (doravante designado RGPD) – Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho de 27/4 de 2016, da Lei n.º 58/2019, de 8 de agosto, que assegura a execução, na ordem jurídica nacional, do Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados, e demais legislação que lhe seja aplicável relativa a dados pessoais, durante a execução do contrato, assim como após o termo da vigência do período de execução contratual, designadamente:
- a) Utilizar os dados pessoais a que tenha acesso ou que lhe sejam transmitidos pelo Contraente Público, única e exclusivamente para as finalidades previstas no contrato;
 - b) Manter os dados pessoais estritamente confidenciais, cumprindo e garantindo o cumprimento do dever de sigilo profissional relativamente aos mesmos;
 - c) Cumprir quaisquer regras relacionadas com o tratamento de dados pessoais a que o Contraente Público esteja especialmente vinculado;
 - d) Pôr em prática as medidas técnicas e organizativas necessárias à proteção dos dados pessoais tratados por conta do Contraente Público, nomeadamente contra a respetiva destruição, acidental ou ilícita, a perda acidental, a alteração, a difusão ou o acesso não autorizados, bem como contra qualquer outra forma de tratamento ilícito dos mesmos;
 - e) Prestar ao Contraente Público toda a colaboração de que este careça para esclarecer qualquer questão relacionada com o tratamento de dados pessoais, efetuado ao abrigo do contrato;
 - f) Manter o Contraente Público informado em relação ao tratamento de dados pessoais, obrigando-se a comunicar de imediato qualquer situação que possa afetar o tratamento dos mesmos, ou que, de algum modo, possa dar origem ao incumprimento das disposições legais em matéria de proteção de dados pessoais;



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- g) Assegurar o cumprimento do RGPD e demais legislação relativa à proteção de dados, por todos os seus colaboradores, incluindo toda e qualquer pessoa singular ou coletiva que preste serviços ao Cocontratante, designadamente, representantes legais, trabalhadores, prestadores de serviços, procuradores e consultores, independentemente da natureza e validade do vínculo jurídico estabelecido entre o Cocontratante e o referido colaborador;
- h) Assegurar que as pessoas autorizadas a tratar os dados pessoais assumiram um compromisso de confidencialidade ou estão sujeitas a adequadas obrigações legais de confidencialidade;
- i) Não copiar, reproduzir, adaptar, modificar, alterar, apagar, destruir, difundir, transmitir, divulgar ou, por qualquer outra forma, colocar à disposição de terceiros os dados pessoais a que tenha acesso ou que lhe sejam transmitidos pelo Contraente Público ao abrigo do contrato, exceto quando tal lhe tenha sido expressamente comunicado, por escrito, por este ou quando decorra do cumprimento de uma obrigação legal;
- j) Adotar as medidas de segurança previstas no artigo 32.º do RGPD, que assegurem a confidencialidade, a integridade, a disponibilidade e a resiliência dos sistemas e serviços de tratamento de dados pessoais e implementar um processo para testar, apreciar e avaliar regularmente a eficácia destas medidas;
- k) Prestar a assistência necessária ao Contraente Público no sentido de permitir que este cumpra a obrigação de dar resposta aos pedidos dos titulares dos dados, tendo em vista o exercício dos direitos previstos no RGPD, nomeadamente o direito de acesso, retificação, oposição, apagamento, limitação e portabilidade dos seus dados pessoais;
- l) Garantir a eficácia de mecanismo de notificação efetivo em caso de violação de dados pessoais para efeitos do cumprimento do previsto no artigo 33.º do RGPD.

2 - O Cocontratante será responsável por qualquer prejuízo em que o Contraente Público venha a incorrer em consequência do tratamento de dados pessoais, por parte do mesmo e/ou dos seus trabalhadores, colaboradores, prestadores de serviços ou fornecedores, em violação das normas legais aplicáveis.

3 - O tratamento de dados pessoais a realizar pelo Cocontratante é efetuado de acordo com as instruções do responsável pelo tratamento de dados, ou seja, o Contraente Público.

4 - O Cocontratante deve declarar, sob compromisso de honra, de que possui as condições necessárias e suficientes à execução das medidas técnicas e organizativas previstas no RGPD.

CLÁUSULA 9.ª – CESSÃO DA POSIÇÃO CONTRATUAL E SUBCONTRATAÇÃO

- 1. O cocontratante não pode ceder a sua posição no contrato ou subcontratar totalmente os serviços incluídos no mesmo sem autorização prévia do contraente público.
- 2. Sem prejuízo do disposto no número anterior, a subcontratação tem as seguintes condicionantes:
 - a) Deve ser fundamentada, com evidencia das mais valias ou motivos técnicos, devendo indicar-se as entidades a subcontratar e as responsabilidades e funções de cada uma;



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- b) O cocontratante será sempre responsável pelo eventual incumprimento de terceiros, seus subcontratados;
- c) Os subcontratados devem possuir os requisitos técnicos, administrativos e financeiros adequados, sendo responsabilidade do cocontratante a sua verificação;
- d) Os subcontratados devem apresentar os documentos de habilitação, tal como exigidos ao cocontratante no procedimento pré-contratual;
- e) O cocontratante não pode proceder a alterações a subcontratações já autorizadas sem novo consentimento do contraente público, aplicando-se, com as necessárias adaptações, o disposto no presente número.

CLÁUSULA 10.^a – DEVERES DE COLABORAÇÃO RECÍPROCA E INFORMAÇÃO

As partes estão vinculadas pelo dever de colaboração mútua, designadamente no tocante à prestação recíproca de informações necessárias à boa execução do contrato, sem prejuízo dos deveres de informação previstos no artigo 290.º do CCP.

CLÁUSULA 11.^a – SANÇÕES

1 - Pelo incumprimento de obrigações emergentes do contrato, o Contraente Público pode exigir ao Cocontratante o pagamento de uma sanção pecuniária, em montante a fixar em função da gravidade do incumprimento, até 20% do preço contratual, nos termos dispostos no nº2 do artigo 329 do Código dos Contratos Públicos.

2 - Na determinação da gravidade do incumprimento, o Contraente Público tem em conta, nomeadamente, a duração da infração, a sua eventual reiteração, o grau de culpa do Cocontratante e as consequências do incumprimento.

3 - A cobrança das eventuais sanções em que o cocontratante incorra, será efetuada, a critério do contraente público, designadamente por desconto no pagamento ou pagamentos subsequentes à verificação do facto que tenha dado origem à penalidade, ou por acionamento das garantias em poder do contraente público.

4 - O valor acumulado das sanções pecuniárias não pode exceder 20% do preço contratual, sem prejuízo do poder de resolução do contrato.

5 - Nos casos em que seja atingido o limite previsto no número anterior e o Contraente Público decida não proceder à resolução do contrato, por dela resultar grave dano para o interesse público, aquele limite é elevado para 30%.

6 - A aplicação das sanções previstas na presente cláusula será objeto de audiência prévia, nos termos previstos no n.º 2 do artigo 308.º do Código dos Contratos Públicos.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

CLÁUSULA 12.^a – MODIFICAÇÕES AO CONTRATO

1 - Sem prejuízo de outros fundamentos para a modificação do contrato previstos na lei, o contrato pode ser modificado com fundamento em alterações ao Programa de Recuperação e Resiliência (PRR) com impacto na sua execução.

2 - A modificação ao contrato prevista na presente cláusula é formalizada mediante acordo entre as partes e faz parte integrante do contrato a celebrar.

CLÁUSULA 13.^a – FORO COMPETENTE

Para a resolução de todos os litígios relativos, designadamente, à interpretação, execução, incumprimento, invalidade, resolução ou redução do contrato é competente o Tribunal Administrativo e Fiscal de Ponta Delgada.

CLÁUSULA 14.^a – CASO FORTUITO OU DE FORÇA MAIOR

1.- Nenhuma das partes incorrerá em responsabilidade se for impedido de cumprir as obrigações assumidas no contrato, por caso fortuito ou 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 contrato 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;
- 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;



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

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

4 - A parte que invocar casos fortuitos ou de força maior deverá comunicar imediatamente e justificar tais situações à outra parte, bem como informar o prazo previsível para restabelecer a situação.

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

CLÁUSULA 15.^a – REGRAS PARA A CONTAGEM DOS PRAZOS

Os prazos previstos no contrato são contínuos, correndo em sábados, domingos e dias feriados.

CLÁUSULA 16.^a – LEGISLAÇÃO E ORIENTAÇÕES APLICÁVEIS

1 - Em tudo o omissso neste Caderno de Encargos, observar-se-á o previsto no Regime Jurídico dos Contratos Públicos da Região Autónoma dos Açores, no Código dos Contratos Públicos e demais legislação aplicável.

2 - O cocontratante garantirá o cumprimento das orientações e diretrizes emitidas pelos órgãos de coordenação regional e nacional do PRR, designadamente, assegurando as diretrizes em matéria de comunicação e publicidade.

CLÁUSULA 17.^a – ENTREGA, VERIFICAÇÃO E CONFORMIDADE

1 - O cocontratante deve comunicar previamente a data de entrega de quaisquer prestações do contrato, em especial aquelas que envolvem ações por parte do Contraente Público.

2 - O cocontratante obriga-se a disponibilizar, simultaneamente com a disponibilização dos serviços objeto do contrato, todos os documentos que sejam necessários para a boa e integral utilização ou funcionamento daqueles, designadamente manuais de apoio.

3 - Efetuada a entrega, o Contraente Público procede à sua análise com vista a verificar se o serviço executado corresponde ao previsto no presente caderno de encargos, devendo o cocontratante colaborar e prestar os esclarecimentos que sejam necessários.

4 - Os entregáveis consideram-se aceites, provisoriamente, em caso de silêncio do Contraente Público findo o prazo de 4 semanas após a sua entrega e aceites definitivamente findo o prazo de 2 semanas após a aceitação provisória.

5 - Com a aceitação definitiva ocorre a transferência da posse e da propriedade dos entregáveis, sem prejuízo das obrigações de garantia e suporte que impendem sobre o cocontratante.

6 - No caso de a inspeção referida no n.º 4 não comprovar a conformidade dos entregáveis, o Contraente Público informa por escrito o cocontratante, devendo este proceder à sua custa e no prazo máximo de 5 dias úteis às diligências necessárias para correção das desconformidades detetadas.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

PARTE 2 – CLÁUSULAS TÉCNICAS

CLÁUSULA 18ª - ENQUADRAMENTO

O turismo nos Açores tem evidenciado um crescimento significativo nos últimos anos, assumindo-se como um dos principais motores de desenvolvimento económico e social do arquipélago. Este crescimento, embora desejável e benéfico para a economia regional, traz consigo desafios complexos que exigem uma gestão inteligente e sustentável dos fluxos turísticos.

A Região Autónoma dos Açores, caracterizada pela sua dispersão geográfica em nove ilhas e pela sensibilidade dos seus ecossistemas, enfrenta o desafio particular de equilibrar o desenvolvimento turístico com a preservação ambiental e a qualidade de vida das comunidades locais. A gestão eficaz deste equilíbrio requer uma compreensão profunda e em tempo real dos padrões de visitação, comportamentos dos turistas e impactos nas diferentes ilhas e pontos de interesse.

Neste contexto, a Direção Regional do Turismo dos Açores (DRTu) identificou a necessidade crítica de implementar um “Sistema Integrado de Monitorização Inteligente dos Fluxos Turísticos dos Açores” (*SIMIFTA*). Este sistema representa mais do que uma simples ferramenta de monitorização – é uma plataforma estratégica que deverá permitir:

- Compreender em profundidade os padrões de mobilidade turística entre e dentro das ilhas;
- Antecipar e gerir potenciais situações de sobrecarga em locais sensíveis;
- Otimizar a distribuição dos fluxos turísticos no território;
- Melhorar a experiência dos visitantes através de informação em tempo real;
- Apoiar decisões estratégicas com base em dados concretos e análises preditivas.

O *SIMIFTA* deverá gerar benefícios significativos para diversos intervenientes do ecossistema turístico regional:

- Para a Direção Regional do Turismo, o sistema deverá proporcionar uma visão holística e em tempo real do panorama turístico regional, permitindo uma gestão mais eficaz e informada do destino. A capacidade de antecipar tendências e padrões através de análises preditivas deverá possibilitar o desenvolvimento de estratégias proativas de gestão e promoção turística, maximizando oportunidades e minimizando potenciais impactos negativos;
- Para os municípios e entidades locais, o *SIMIFTA* deverá oferecer informação detalhada sobre os fluxos turísticos nos seus territórios, apoiando o planeamento de infraestruturas, a gestão de eventos e a alocação eficiente de recursos. O acesso a dados granulares sobre comportamentos e preferências dos visitantes deverá permitir adaptar a oferta turística às necessidades reais do mercado;
- Para o Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros dos Açores (SRPCBA), o *SIMIFTA* deverá funcionar como uma ferramenta essencial na garantia da segurança e proteção dos visitantes, particularmente em cenários de emergência ou condições meteorológicas adversas.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Para o setor privado, incluindo operadores turísticos, unidades de alojamento e empresas de animação turística, o sistema deverá disponibilizar *insights* para o desenvolvimento de produtos e serviços mais alinhados com as expectativas dos visitantes. A informação sobre padrões de visita e comportamentos de consumo deverá auxiliar a otimização de operações e o desenvolvimento de estratégias comerciais mais eficazes;
- Para os visitantes, o sistema poderá contribuir para uma experiência turística mais rica e fluida, através da disponibilização de informação em tempo real sobre os níveis de ocupação, sugestões de roteiros alternativos e notificações contextualizadas. Esta capacidade de informar e orientar os turistas deverá resultar em visitas mais satisfatórias e mais bem distribuídas pelo território;
- Para a comunidade local, o *SIMIFTA* poderá representar uma ferramenta fundamental para garantir que o desenvolvimento turístico ocorre de forma sustentável e harmoniosa com a vida quotidiana dos residentes. A capacidade de monitorizar e gerir pressões turísticas deverá contribuir para minimizar impactos negativos e maximizar benefícios socioeconómicos para a população.

O *SIMIFTA* (incluindo o sistema de gestão de sensorização) deverá integrar o ecossistema tecnológico do Governo Regional dos Açores, devendo obrigatoriamente:

- Utilizar a infraestrutura *AzoresCloud* para alojamento e operação;
- Integrar-se com a plataforma e-HUB para interoperabilidade com outros sistemas;
- Seguir os padrões de desenvolvimento definidos pela Direção Regional das Comunicações e da Transição Digital
- Garantir conformidade com as políticas de segurança definidas pela Direção Regional das Comunicações e da Transição Digital

O sistema proposto deverá incorporar, pelo menos, as seguintes tecnologias avançadas:

- *Big data* para processamento de grandes volumes de dados;
- Inteligência Artificial, incluindo abordagens preditivas e generativas para análise de padrões turísticos, otimização da gestão de fluxos e personalização da experiência dos visitantes;
- *APIs* para integração com sistemas internos e externos
- Sensorização inteligente em pontos de interesse críticos

Relativamente à garantia de fontes de dados, o cocontratante deverá:

- Identificar, e garantir, um nível adequado de fontes de dados próprias, comunitárias e contratadas, no âmbito do presente procedimento, assegurando a viabilidade operacional do sistema desde a sua implementação.
- Estas fontes de dados poderão incluir:



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Dados próprios da plataforma de monitorização nomeadamente os provenientes do sistema sensorização;
- Dados públicos e comunitários disponíveis (estatísticas oficiais, dados de turismo, mobilidade, meteorologia, bilhética, entre outros);
- Acordos e/ou contratos, com um prazo mínimo de 3 anos, com fornecedores de dados (empresas de telecomunicações, transportes, sistemas de pagamento, redes sociais, motores de busca, entre outros);
- Integração de dados existentes na Administração Pública Regional e outras entidades relevantes, nomeadamente SREA, OTA, DRCTD, DRC, Visit Azores, SRAAC, cumprindo rigorosamente as diretivas da DRCTD no que diz respeito às zonas de rede vermelhas e verdes de forma a garantir a segurança no acesso aos dados internos.

CLÁUSULA 19.^a – SERVIÇOS A PRESTAR NO ÂMBITO DO FORNECIMENTO DA SOLUÇÃO

O projeto de Monitorização Inteligente dos Fluxos Turísticos dos Açores prevê a realização de oito atividades fundamentais, cada uma com objetivos específicos e resultados tangíveis, que, juntas, deverão garantir uma solução eficaz para recolha, tratamento e análise de dados turísticos.

Neste sentido, as propostas a apresentar pelos concorrentes devem, obrigatoriamente, contemplar a execução de todas estas atividades, demonstrando de que forma cada uma será abordada e concluída.

1. Sensorização
2. Adequação das Necessidades de Dados e Indicadores
3. Apresentação Esquemática da Arquitetura e Design da Plataforma
4. Desenvolvimento do Software
5. Integração com Outros SI da Administração Pública Regional (APR)
6. Automatização da Geração de Relatórios e *Outputs*
7. Implementação e Testes
8. Capacitação dos Utilizadores

19.1. SENSORIZAÇÃO

OBJETIVO

Implementar um sistema de sensorização robusto e adaptado às particularidades geográficas e climáticas dos Açores, para monitorização dos fluxos turísticos em pontos de interesse (POIs) pré-selecionados (v. Tabela 1 do Anexo A), garantindo recolha de dados consistente e de qualidade, em ambientes diversos, desde miradouros até trilhos pedestres em áreas remotas.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

TAREFAS PRINCIPAIS

1. Realização de Surveys Técnicos Detalhados:
 - Condução de levantamentos técnicos in loco nos 15 POIs identificados, abrangendo 7 ilhas e 26 pontos de medição
 - Avaliação das condições físicas, infraestruturais e ambientais de cada localização
 - Documentação fotográfica, elaboração de croquis e medições relevantes
 - Classificação dos POIs quanto à facilidade de instalação, reforços estruturais necessários e qualidade de conectividade
2. Seleção e Instalação de Tecnologias Apropriadas:
 - Implementação de tecnologia do tipo LiDAR (ou equivalente) para áreas abertas e POIs críticos
 - Instalação de sensores infravermelhos para pontos de passagem definidos e trilhos pedestres
 - Adaptação das soluções às características específicas de cada tipologia de POI (múltiplos pontos, ponto único, trilhos)
 - Instalação de sistemas de energia e comunicação adequados a cada localização
3. Implementação do Sistema de Gestão Centralizada:
 - Desenvolvimento de plataforma de gestão com dashboard unificado
 - Configuração de monitorização em tempo real de todos os sensores
 - Implementação de sistema de alertas e gestão de incidentes
 - Desenvolvimento de funcionalidades analíticas e de reporting
4. Integração com o SIMIFTA:
 - Desenvolvimento de APIs e protocolos de comunicação, garantindo que estas APIs são implementadas pela via dos Web Services ou em alternativa considerar a implementação de APN móvel (Rede privada móvel)
 - Implementação de mecanismos de validação e qualidade de dados
 - Elaboração de documentação técnica completa para a integração

RESULTADOS E ENTREGÁVEIS

5. Relatório de Survey Técnico:
 - Matriz de avaliação/classificação dos 15 POIs
 - Análise detalhada por POI, incluindo recomendações técnicas específicas
 - Identificação de riscos e planos de mitigação
 - Requisitos de infraestrutura e adaptações necessárias
6. Sistema de Sensorização Operacional:
 - 26 pontos de medição instalados e funcionais



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Infraestrutura de comunicação e energia implementada
 - Precisão de contagem $\geq 95\%$ para sensores LiDAR (ou equivalente) e $\geq 90\%$ para sensores infravermelhos
 - Capacidade de funcionamento em condições adversas (IP67, temperaturas de -20°C a $+60^{\circ}\text{C}$)
7. Plataforma de Gestão Centralizada:
- Dashboard para monitorização em tempo real
 - Sistema de alertas e notificações configurado
 - Funcionalidades de reporting implementadas
 - Gestão de incidentes operacional
8. Integração com o SIMIFTA
- Disponibilização dos APIs e protocolos de comunicação
 - Dados validados
9. Documentação Completa:
- Manuais técnicos de todos os equipamentos
 - Procedimentos operacionais padrão
 - Documentação de APIs e integrações
 - Relatórios periódicos de performance

IMPORTÂNCIA PARA O PROJETO

10. A implementação do sistema de sensorização representa um dos alicerces fundamentais do SIMIFTA, garantindo a recolha de dados primários, que se pretendem de qualidade, essenciais para análises precisas e tomadas de decisão informadas, relativamente aos principais POI's da região. A relevância desta atividade é multidimensional:
- **Fonte Primária de Dados:** Fornece informações diretas e em tempo real sobre fluxos turísticos, eliminando a dependência exclusiva de fontes indiretas ou estatísticas;
 - **Adaptação à Realidade Açoriana:** Ao considerar as particularidades geográficas, climatéricas e logísticas do arquipélago, garante a continuidade da recolha de dados mesmo em condições adversas, assegurando a integridade e consistência da informação.
 - **Flexibilidade e Escalabilidade:** A arquitetura modular e adaptada a diferentes tipos de POIs permite a expansão futura do sistema para novas localizações, respondendo à evolução das necessidades de monitorização turística.
 - **Complementaridade com Outras Fontes:** Os dados recolhidos pelos sensores complementam e enriquecem as informações provenientes de outras fontes (operadores turísticos, sistemas de pagamento, etc.), permitindo análises cruzadas e validação de padrões identificados.
 - **Gestão Proativa:** A monitorização em tempo real permite intervenções imediatas em caso de sobrecarga de POIs sensíveis, contribuindo para a preservação dos recursos naturais e melhoria da experiência do visitante.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

19.2. ADEQUAÇÃO DAS NECESSIDADES DE DADOS E INDICADORES

OBJETIVO

Validar o conjunto de dados e indicadores que permitam avaliar o desempenho do turismo nos Açores, incluindo, mas não se limitando aos seguintes:

Dados diários, semanais e gerais:

- a. Ponto de entrada e saída de Portugal – Aeroportos, Portos comerciais ou de Recreio *[turistas estrangeiros]*;
- b. Perfilagem de Turistas: Nacionalidade, idade, género, agregado familiar, grau de instrução, situação económica/poder de compra, grau de sofisticação digital, disponibilidade para viajar, produtos turísticos de interesse, etc. dos visitantes por unidade territorial *[região, ilha, concelho, ponto de interesse turístico, etc.]*;
- c. Local de residência habitual dos visitantes por nacionalidade e por unidade territorial *[região, ilha, concelho, ponto de interesse turístico, etc.]*;
- d. Duração média de visitação, por nacionalidade, por unidade territorial *[região, ilha, concelho, ponto de interesse turístico, etc.]*;
- e. Visitantes repetentes por unidade territorial *[região, ilha, concelho, ponto de interesse turístico, etc.]*;
- f. Estada média e local de pernoita por unidade territorial *[ilha, concelho, etc.]*, por nacionalidade;
- g. Mapa de deslocação por unidade territorial *[ilha, concelho, ponto de interesse turístico, etc.]*, por nacionalidade, por faixa horária, se possível com dados de ponto de origem e destino num período aproximado de 1 hora;
- h. Padrões de mobilidade e de visitação dos visitantes, por meio de transporte, por nacionalidade, por POI (percursos, pedestres, centros de ciência e ambientais, museus etc.) e por unidade territorial *[ilha, concelho, ponto de interesse turístico, etc.]*;
- i. Número, valor de operações, compras, pagamentos e outras operações através de terminais de pagamento automático *[TPA]*, por nacionalidade, tipo de consumo *[CAE]*, período temporal, unidade territorial *[ilha, concelho, ponto de interesse turístico, etc.]*;
- j. Influência das condições meteorológicas nos comportamentos e mobilidade dos visitantes, por nacionalidade e por unidade territorial *[região, ilha, concelho, ponto de interesse turístico, etc.]*;

Dados, em tempo real, por ponto de interesse turístico:

- a. Nº de pessoas por período temporal;
- b. Tempo de permanência médio;
- c. Padrões de movimentação;



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

d. N° de veículos por período temporal.

Outros dados

Dados de Motores de Busca e Redes Sociais: Volume e padrões de pesquisa relacionados com os Açores e os seus pontos de interesse turístico, incluindo tendências de intenção de viagem, preferências de destinos e eventos de interesse. Análise de interações e menções em redes sociais para identificar padrões comportamentais, medir impacto de campanhas promocionais e prever fluxos turísticos, por nacionalidade e por unidade territorial [região, ilha, concelho, ponto de interesse turístico, etc.].

TAREFAS PRINCIPAIS

1. Recolha de Informação Existente: Analisar bases de dados, relatórios prévios, estatísticas oficiais e outros repositórios já disponíveis na APR ou entidades parceiras.
2. Entrevistas e *Workshops* com *Stakeholders*: Envolver equipas técnicas e decisores estratégicos para perceber quais os indicadores críticos para a tomada de decisão.
3. Contratualização de fornecedores de dados
4. Definição de Metadados e Dicionário de Dados: Elaborar um glossário/dicionário onde se definam cada atributo e indicador: nome, fórmula de cálculo, fonte de dados, periodicidade, níveis de acesso e manutenção.
5. Validação das fontes de dados e qualidade:
 - Verificar se as fontes de dados são fiáveis, atualizadas e devidamente formatadas para integrar no sistema.
 - Propor estratégias de limpeza, normalização ou enriquecimento dos dados.

RESULTADOS E ENTREGÁVEIS

6. Documento de Requisitos de Dados: Identificação exaustiva de dados a recolher e respetivos formatos, origens, fornecedores e métodos de extração.
7. Catálogo de Indicadores e KPIs: Listagem detalhada de indicadores, fórmulas, periodicidade e métodos de apresentação (por exemplo, *Dashboards*, relatórios).
8. Cópias dos contratos celebrados com os fornecedores de dados;
9. Reunião de validação e aprovação: Sessão para validação dos requisitos de dados e indicadores.

IMPORTÂNCIA PARA O PROJETO

10. Assegura que todas as necessidades de informação estão previstas e que os dados recolhidos são realmente úteis para suportar as decisões.
11. Permite uma base comum de entendimento quanto ao significado de cada indicador, evitando ambiguidades e inconsistências futuras.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

19.3. APRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA ARQUITETURA E DESIGN DA PLATAFORMA

OBJETIVO

Fornecer uma visão global e coerente dos diversos componentes tecnológicos (sistema de sensorização, módulos de ingestão de dados, motores de análise, armazenamento, *Dashboards*, etc.) que irão compor o sistema de Monitorização.

Explicar claramente como cada componente se relaciona com os restantes, evidenciando a forma de integração com fontes de dados externas.

TAREFAS PRINCIPAIS

1. Levantamento de Requisitos Técnicos e Funcionais:
 - Identificação e análise detalhada de todos os sistemas e fontes de dados a ser integrados.
 - Identificação das necessidades de processamento e armazenamento (tempo real, *batch*, *big data*, etc.).
2. Desenho da Arquitetura Lógica:
 - Especificação do sistema de sensorização
 - Especificação dos módulos funcionais (por exemplo: Módulo de Ingestão, Módulo de Análise, Módulo de *Reporting*, etc.) e dos fluxos de informação.
 - Definição de interfaces e protocolos de comunicação.
3. Desenho da Arquitetura Física:
 - Definição dos ambientes de desenvolvimento, teste e produção (*on-premises*, *cloud*, híbrido).
 - Identificação de equipamentos/sensores por localização e método de ligação e tipo de transmissão de informação.
4. Mapeamento de Segurança: Definir como serão aplicadas as camadas de segurança (rede, acesso a dados, autenticação, etc.).

RESULTADOS E ENTREGÁVEIS

5. Documento de Arquitetura e Design da Plataforma: Diagramas (nível lógico e físico) demonstrando as ligações entre componentes e especificações técnicas detalhadas (ferramentas, *frameworks*, configurações).
6. Reunião de validação e aprovação: Sessão para apresentar a arquitetura proposta aos *Stakeholders*, recolha de feedback e execução de ajustes finais.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

IMPORTÂNCIA PARA O PROJETO

7. Garantir a transparência sobre como o sistema será construído e a confiança de que todas as fontes de dados estarão corretamente integradas.
8. Permite uma visão holística do projeto, fundamental para reduzir riscos de incompatibilidade técnica e de falta de escalabilidade.

19.4. DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

OBJETIVO

Criar os módulos de software (*front-end, back-end, data processing, data visualization, etc.*), necessários para operacionalizar a Monitorização Inteligente dos Fluxos Turísticos.

O cocontratante deve ter presente a obrigatoriedade de cumprir as disposições da Circular nº 1 DRCTD 2024¹

TAREFAS PRINCIPAIS

1. Desenvolvimento dos Módulos Core: Módulos de ingestão de dados (*real time e batch*), de análise (estatística e preditiva), de visualização (*Dashboards, relatórios*).
2. Desenvolvimento da Camada de Análise e Inteligência Artificial:
 - Criação de modelos (*machine learning, deep learning, etc.*) para previsão de fluxos turísticos, segmentação de perfis, análise de correlação com fatores externos (ex. meteorologia, sazonalidade).
 - Implementação de *pipelines* de dados para análise contínua e geração de *insights* acionáveis.
 - Aplicação de modelos de Inteligência Artificial Preditiva e/ou Generativa para apoiar a gestão turística e a personalização da experiência do visitante.
3. Implementação de Segurança e Acessos: Mecanismos de autenticação e autorização, encriptação de dados, gestão de perfis e controlo de acessos.

RESULTADOS E ENTREGÁVEIS

4. Software Funcional (produto viável) com capacidade de recolher, processar e disponibilizar dados.
5. Módulos analíticos e de IA operacionais, fornecendo previsões e análises para suporte à gestão turística.
6. Documentação Técnica (Manual de Instalação, Configuração, Guia de Programador).

¹ <https://portal.azores.gov.pt/web/drcomunicacoes/documentacao>



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

IMPORTÂNCIA PARA O PROJETO

7. É a concretização tecnológica do sistema, que materializa todos os requisitos definidos nas fases anteriores (arquitetura, dados e indicadores).
8. Permite verificar se as escolhas de design e tecnologia atingem os níveis de desempenho, segurança e fiabilidade pretendidos.

19.5. INTEGRAÇÃO COM OUTROS SI DA APR

OBJETIVO

Assegurar a interoperabilidade do novo sistema com os Sistemas de Informação (SI) existentes na Administração Pública Regional (APR) e outras entidades parceiras, de forma a trocar dados de forma segura, confiável e em tempo real (ou quase real).

TAREFAS PRINCIPAIS

1. Identificação dos SI Relevantes: Listagem e caracterização de sistemas a integrar.
2. Desenvolvimento de Conectores/APIs: Criação de serviços web ou adaptadores (*middleware*) que possibilitem o envio e receção de dados entre as diferentes plataformas, garantindo compatibilidade de formatos.
3. Garantia de Segurança e Privacidade: Definição de protocolos de autenticação, uso de certificados digitais, políticas de encriptação para a troca de dados.
4. Validação e Testes de Interoperabilidade: Ensaios de ponta a ponta, simulando cenários reais de troca de informação, para detetar e corrigir inconsistências.

RESULTADOS E ENTREGÁVEIS

5. Mapeamento de Integrações: Documento que descreve todas as conexões realizadas, formatos de dados e métodos de autenticação.
6. Conectores ou APIs Funcionais: Código-fonte e documentação relativa aos serviços que permitem a comunicação entre o sistema e os SI da APR.

IMPORTÂNCIA PARA O PROJETO

7. A integração com sistemas existentes enriquece significativamente os dados disponíveis, permitindo análises mais completas e com maior valor para a gestão turística.
8. Minimiza o risco de duplicação de informação e mantém a coerência entre sistemas governamentais, reforçando a utilidade transversal do projeto.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

19.6. AUTOMATIZAÇÃO DA GERAÇÃO DE RELATÓRIOS E *OUTPUTS*

OBJETIVO

Criar rotinas e processos automáticos que permitam gerar e distribuir relatórios, estatísticas e indicadores (*outputs*) de forma periódica ou por evento, minimizando a intervenção manual e acelerando a disponibilidade de informação.

TAREFAS PRINCIPAIS

1. Definição dos Relatórios e Indicadores-alvo: Identificar relatórios essenciais (diários, semanais, mensais) e as suas métricas (ex.: número de visitantes, gastos médios, permanência por ilha/concelho).
2. Desenho de Processos Automáticos: Criação de *jobs* ou *pipelines* que extraiam dados, calculem indicadores e gerem relatórios em formato digital (PDF, Excel, *Dashboards* web, etc.).
3. Configurabilidade das Rotinas: Possibilidade de ajustar horários/frequências de geração de relatórios (ex.: às segundas-feiras de manhã, diariamente à meia-noite, etc.).
4. Distribuição e Partilha: Configuração de canais de disponibilização (e-mail, portal web, *API*), controlando acessos e permissões.

RESULTADOS E ENTREGÁVEIS

5. Catálogo de Relatórios Automatizados: Documentação com a descrição de cada relatório, periodicidade e público-alvo.
6. Infraestrutura de *Scheduling*: Mecanismos configurados no sistema para gerar e enviar relatórios sem necessidade de ação manual.
7. Validação e aprovação de relatórios

IMPORTÂNCIA PARA O PROJETO

8. Aumenta a eficiência das equipas envolvidas, permitindo-lhes aceder rapidamente a dados atualizados.
9. Suporta a tomada de decisão imediata em casos de variações bruscas de fluxos, mudanças de comportamento, emergências, etc.

19.7. IMPLEMENTAÇÃO E TESTES

OBJETIVO

Validar a operação do sistema em condições reais ou de pré-produção, garantindo que todos os componentes funcionam em conjunto de forma estável e que satisfazem os requisitos de desempenho, segurança e escalabilidade.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

O cocontratante deve ter presente a obrigatoriedade de cumprir as disposições da Circular nº 1 DRCTD 2024².

TAREFAS PRINCIPAIS

1. Planeamento de Testes Funcionais: Verificação detalhada de cada funcionalidade, garantindo conformidade com os requisitos (ex.: recolha de dados, cálculo de indicadores, geração de relatórios).
2. Testes de Desempenho e Carga: Simulação de picos de dados (por ex. época alta de turismo) para avaliar a capacidade de resposta da plataforma e identificar estrangulamentos.
3. Testes de Segurança e Penetração: Avaliar a robustez face a ataques externos, possíveis vulnerabilidades no código ou configurações inadequadas.
4. Instalação em Ambiente Piloto ou Produção: Progressão controlada até à entrada em produção, com *rollback plan* definido para casos de falha.
5. Correção de Falhas e Otimização: Elaboração de relatórios de não-conformidades, respetivas soluções e implementação dos ajustamentos necessários.

RESULTADOS E ENTREGÁVEIS

6. Relatório de Testes: Listagem de testes efetuados, resultados, falhas encontradas e correções aplicadas.
7. Validação e aprovação dos resultados dos testes
8. Sistema em Produção ou Pré-Produção: Garantia de que o sistema está operacional e atende aos requisitos mínimos para o seu funcionamento.

IMPORTÂNCIA PARA O PROJETO

9. Garantir que o sistema é robusto e está em condições de entrar em produção.
10. Reduz riscos de falhas graves após o lançamento, melhorando a confiança dos utilizadores e *Stakeholders*.

19.8. CAPACITAÇÃO DOS UTILIZADORES

OBJETIVO

Formar e apoiar as equipas que irão operar, gerir e beneficiar da informação gerada pelo sistema, garantindo uma transferência de conhecimento que possibilite a autonomia futura da Direção Regional do Turismo (DRTu) e de outros órgãos da Administração Pública Regional.

² <https://portal.azores.gov.pt/web/drcomunicacoes/documentacao>



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

TAREFAS PRINCIPAIS

1. Identificação de Perfis de Utilizador: Administradores de sistema, analistas de dados, gestores de turismo, decisores políticos, etc.
2. Elaboração de Planos de Formação:
 - Sessões teóricas (explicação do projeto, dados, indicadores) e práticas (utilização dos *Dashboards*, criação de relatórios, administração técnica).
 - Criação de materiais de suporte (guias rápidos, FAQs, vídeos tutoriais, etc.).
3. *Workshops* e Sessões *Hands-On*: Formação em ambiente controlado, com exemplos reais e cenários simulados.
4. Estrutura de Suporte Continuado: *Helpdesk* ou *hotline* para esclarecimento de dúvidas, canal de feedback e melhorias.

RESULTADOS E ENTREGÁVEIS

5. Plano de Capacitação detalhado, com objetivos de aprendizagem, calendários de formação e conteúdos.
6. Registo de Participantes e Avaliação: Indicadores que comprovem a eficácia das ações de formação (por exemplo, questionários de satisfação, exercícios práticos).
7. Documentação Final (Manuais, tutoriais, repositórios de perguntas frequentes).
8. Contactos do atendimento *Helpdesk/hotline*

IMPORTÂNCIA PARA O PROJETO

9. Garante a continuidade e sucesso do sistema a longo prazo, assegurando que as equipas sabem utilizar, interpretar e manter os dados e relatórios.
10. Reduz a dependência externa, permitindo à DRTu evoluir ou adaptar a solução conforme as mudanças no setor turístico ou as prioridades estratégicas.

CLÁUSULA 20ª – REQUISITOS FUNCIONAIS

Os requisitos funcionais definem as funcionalidades, comportamentos e resultados esperados do sistema. Estes requisitos tornam explícitas as operações que a solução deve possibilitar, as interações entre módulos e a forma como o utilizador final poderá usufruir das várias componentes.

20.1. Requisitos tecnológicos base

O desenvolvimento do Sistema de Monitorização Inteligente dos Fluxos Turísticos dos Açores deverá obrigatoriamente observar os seguintes requisitos tecnológicos fundamentais:

1. Plataforma de desenvolvimento



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- O desenvolvimento do sistema deverá ser realizado preferencialmente utilizando a tecnologia *LowCode Outsystems*;
- Na impossibilidade justificada de utilização da *Outsystems*, o desenvolvimento deverá recorrer a tecnologias open source de utilização massiva;
- A mesma regra aplica-se à utilização de sistemas de gestão de bases de dados e sistemas operativos;

2. Infraestrutura

- O sistema será obrigatoriamente alojado na infraestrutura *AzoresCloud* do Governo Regional dos Açores
- A arquitetura e conceção devem cumprir integralmente as regras de exploração desta infraestrutura
- Todo o desenvolvimento deve respeitar as disposições em vigor em matéria de cibersegurança do Governo Regional dos Açores (GRA).

3. Autenticação e Gestão de Identidades

- Integração com Microsoft Entra ID para autenticação interna
- Integração com Autenticação.Gov e Azor.ID para autenticação externa
- Implementação dos mecanismos de gestão de identidades e acessos conforme normas do GRA.

20.2. Recolha e Ingestão de Dados

1. Multi-canal

- O sistema deve recolher dados de diferentes fontes (estatísticas oficiais, plataformas de dados abertos, sistemas de sensorização, sistemas de reservas, SIBS, serviços meteorológicos, aplicações móveis, operadores de telecomunicações etc.).
- Permitir os modos de recolha em tempo real e em lote, garantindo que todos os dados relevantes são processados.

2. Padronização e Normalização

- Existência de mecanismos que convertam formatos distintos (JSON, XML, CSV, etc.) num formato interno normalizado.
- Criação de metadados que descrevam cada atributo, permitindo uma melhor organização e pesquisa posterior.

3. Interface de Configuração

- Possibilidade de configurar novas fontes de dados ou alterar as existentes sem necessidade de intervenções complexas ao nível do código.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Criação de procedimentos de registo e autenticação (por exemplo, *APIs* externas, chaves de acesso) para ligar novas fontes de forma segura.

20.3. Processamento e Armazenamento de Dados

1. Data Lake/Data Warehouse

- Implementação de uma camada de armazenamento escalável, capaz de reter dados estruturados e não estruturados.
- Garantir mecanismos de limpeza, transformação e enriquecimento dos dados, respeitando a qualidade e a coerência das informações.

2. Transformação e Pré-Processamento

- Definição de *pipelines* de *ETL/ELT* que automatizem o fluxo de dados desde a recolha até à sua disponibilização.
- Inclusão de regras de negócio para validação, correção de erros e remoção de duplicados ou dados inconsistentes.

3. Gestão de Histórico

- Armazenamento de dados históricos que permita análises de tendências e comparações ao longo do tempo (por exemplo, evolução de fluxos de um ano para outro).
- Definição de políticas de retenção (por quanto tempo cada tipo de dados deve ficar armazenado e em que nível de detalhe).

20.4. Análise e Inteligência Artificial

1. Modelos Preditivos e de Recomendação

- Desenvolvimento de algoritmos que prevejam padrões de ocupação, fluxos horários e procura por pontos de interesse.
- Recomendação de roteiros, locais ou atividades, com base nos dados de cada utilizador (quando e se aplicável) e nas estatísticas turísticas agregadas.

2. Inteligência Artificial Preditiva e Generativa:

- Aplicação de técnicas de *Machine Learning* e para previsão de fluxos turísticos e segmentação de perfis.
- Utilização de modelos generativos para simulação de cenários futuros e otimização de estratégias de gestão turística.
- Implementação de análise contextual e preditiva, cruzando fatores externos como meteorologia, sazonalidade e eventos específicos para prever impactos no turismo.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

3. *Machine Learning* em Tempo Real: Se necessário e justificado, o sistema deve suportar modelos que façam inferências em tempo real, ajustando previsões conforme surgem novos dados (por exemplo, deteção de eventos inesperados).

20.5. Visualização, Relatórios e Dashboards

1. Criação de Dashboards Customizáveis

- Interface gráfica para visualização de indicadores (KPIs) de forma interativa e agregada (por exemplo, visitantes diários, gastos médios, duração média de estadia, etc.).
- Permitir filtragem e drill-down por ilha, concelho, período temporal, perfil do visitante, nacionalidade, etc.

2. Geração e Partilha de Relatórios

- Capacidade de criar relatórios em vários formatos (PDF, Excel, etc.) e de os partilhar por email, através de portais web ou *APIs*.
- Possibilidade de agendar a emissão automática de relatórios (diários, semanais, mensais) para cada tipologia de utilizador.

3. Alertas e Notificações

- Configuração de alertas automáticos em caso de picos ou quebras significativas nos fluxos, desvios face a valores médios ou outras situações relevantes (por exemplo, número de turistas acima do limite definido num local sensível).
- Envio de notificações para equipas internas via email ou aplicações de comunicação corporativas (Teams, Slack, etc.).

20.6. Interoperabilidade e Integração com Sistemas Externos

1. Integração com Sistemas do GRA

- O sistema deverá obrigatoriamente integrar-se com:
 - i. Catálogo Eletrónico de Entidades e Serviços (CES):
 - Integração para gestão de entidades e serviços
 - Consumo de eventos via Apache Kafka
 - Sincronização com alterações orgânicas
 - ii. Plataforma e-HUB:
 - Utilização da plataforma de interoperabilidade e-HUB para todas as integrações com sistemas do GRA
 - Implementação dos protocolos e standards definidos
 - Monitorização e logging das integrações
 - iii. Módulo de Fluxos em *Outsystems*:



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Integração com o módulo de fluxos para orquestração de informação
- Implementação das interfaces necessárias
- Garantia de consistência nas trocas de informação

2. APIs e Conectores

- Todas as APIs do sistema devem:
 - Ser completamente documentadas usando standards como *OpenAPI/Swagger*
 - Implementar endpoints *REST/GraphQL*
 - Suportar formatos normalizados (*JSON, XML*)
 - Incluir mecanismos de autenticação e autorização
 - Implementar monitorização e *logging*
 - Suportar versionamento
- Exposição de serviços e endpoints para partilha de dados com outros sistemas da APR e entidades parceiras (por exemplo, estatísticas gerais para órgãos públicos, sistemas de validação de passagens, etc.).
- Consumo de serviços externos (por exemplo, API de meteorologia, API de horários de transporte, etc.) de forma segura.

3. Formatos de Dados e Protocolos de Comunicação

- Adoção de formatos padrão (*JSON, XML, etc.*) e protocolos seguros (*HTTPS/TLS*).
- Definição de contratos de dados (contratos de API) para assegurar compatibilidade e evitar que alterações imprevistas nas fontes quebrem a integração.

4. Gestão de Identidades e Acessos

- Capacidade de integrar com sistemas de autenticação federada (*SSO*) quando e se adequado.
- Controlo de permissões (quem pode ler/escrever dados em cada integração).

20.7. Gestão de Segurança e Privacidade (RGPD)

1. Proteção de Dados Pessoais

- Implementação de técnicas de anonimização/pseudonimização para minimizar riscos de identificação do turista.
- Consentimento explícito do utilizador para recolha de dados sensíveis, se e quando aplicável (ex.: localização, informação de perfil).

2. Auditoria e Registo de Ações

- Registo de operações críticas (criação, edição, eliminação de dados), com identificação de utilizador e carimbo temporal.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Mecanismos de logging e monitorização contínua para deteção de potenciais incidentes de segurança.
- 3. Conformidade Regulamentar: Alinhamento com o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD) e outras legislações relevantes nacionais/europeias (por exemplo, leis de cibersegurança).

CLÁUSULA 21ª – REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

Os requisitos não funcionais definem as características de qualidade que o sistema deve apresentar, incluindo desempenho, escalabilidade, acessibilidade, usabilidade, segurança e outras dimensões que não se referem diretamente a “o que o sistema faz”, mas sim a “como o sistema faz”.

21.1. Escalabilidade

1. Suporte a Aumento de Dados
 - A arquitetura deve permitir a expansão da capacidade de armazenamento e processamento sem alterações radicais nem degradações de desempenho inaceitáveis.
 - Possibilidade de adicionar novos nós ou recursos (cloud/híbrido/on-premises) conforme crescem os volumes de dados.
2. Escalabilidade Horizontal e Vertical
 - Possibilidade de escalar horizontalmente (mais servidores, instâncias de serviços) ou verticalmente (mais memória, CPU).
 - Utilização de arquiteturas e tecnologias que facilitem a orquestração (ex.: *Docker*, *Kubernetes*, etc.) quando relevante.

21.2. Desempenho

1. Latência e Capacidade de Resposta: Processamento de dados em tempo real com latência baixa (< 5 segundos para visualização de fluxos em *Dashboards*).
2. Picos de tráfego: O sistema deve conseguir *lidar* com picos de tráfego (por exemplo, épocas altas de turismo) sem comprometer os SLAs definidos.

21.3. Disponibilidade e Fiabilidade

1. Níveis de Serviço (SLAs)
 - Definição de metas de disponibilidade (99,5% ou superior) que cubram todas as componentes críticas (base de dados, *Dashboards*, *APIs*).
 - Mecanismos de deteção e recuperação automática de falhas (*failover*, replicação de dados).
2. Tolerância a Falhas e Disaster Recovery



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Configuração de redundância e backup automático (em tempo real ou quase real) para evitar perdas de informação em caso de avaria.
- Elaboração de um plano de recuperação de desastre (DRP), com procedimentos para retomar as operações no menor tempo possível.

21.4. Segurança

1. Encriptação de Dados
 - Transmissão de dados encriptada (TLS/HTTPS) e, sempre que relevante, encriptação em repouso (dados sensíveis ou pessoais armazenados em disco).
 - Gestão segura de chaves e certificados, com renovação periódica.
2. Conformidade com Políticas de Segurança Institucional: A solução deve estar alinhada com as políticas de segurança e cibersegurança emanadas pela APR ou por normas nacionais (p.ex. RGPD, ENS – caso aplicável, etc.).

21.5. Manutenção e capacidade de evolução

1. Arquitetura Modular
 - Separação de responsabilidades (por exemplo, micro serviços ou componentes independentes), permitindo a substituição ou atualização de partes do sistema sem impactar o todo.
 - Boas práticas de desenvolvimento e versionamento do código, facilitando colaborações futuras.
2. Documentação Técnica
 - Registos das configurações, diagramas de arquitetura atualizados, guias de desenvolvimento e melhores práticas.
 - Garantir que novos elementos da equipa de TI podem compreender e contribuir para o projeto em tempo útil.
3. Planeamento de Atualizações
 - Gestão de versões (release management) para evoluir o sistema conforme surjam novas necessidades ou tecnologias.
 - Testes de regressão para assegurar que funcionalidades existentes não são afetadas por atualizações.

21.6. Requisitos de Acessibilidade e Usabilidade

1. O sistema (*interfaces web, Dashboards*) deverá cumprir os padrões mínimos de acessibilidade definidos em [acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) e WCAG 2.1 AA (ou versão mais atual).



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

2. Sempre que possível, garantir design responsivo e compatível com tecnologias de apoio (leitores de ecrã, navegação por teclado, etc.).
3. O cocontratante deve apresentar provas de conformidade, ou plano de testes de usabilidade que cubra os critérios deste selo (ex.: feedback, prevenção de erros, consistência de layout e fluxos).
4. O Selo de Usabilidade (Nível Prata) define parâmetros para garantir que os sistemas e interfaces digitais são intuitivos, eficientes e fáceis de usar, respeitando princípios como clareza, consistência, feedback adequado ao utilizador e prevenção de erros. Envolve avaliações heurísticas, testes com utilizadores, consideração de boas práticas de *user experience* (UX).

CLÁUSULA 22ª ARQUITETURA E COMPONENTES TECNOLÓGICOS

22.1. Visão Geral da Arquitetura

A arquitetura do Sistema de Monitorização Inteligente dos Fluxos Turísticos dos Açores deverá adotar um modelo modular e escalável, de forma a suportar a recolha, processamento, análise e disponibilização de grandes volumes de dados (*Big data*).

Em termos gerais, devem considerar-se, pelo menos, as seguintes camadas:

- Sistema de sensorização
- Interoperabilidade (integração com sistemas externos)
- Ingestão de Dados
- Armazenamento (*Data Lake / Data Warehouse*)
- Processamento e Análise
- Analítica
- Visualização e *Reporting*
- Segurança, Governança e Infraestrutura (transversal a todas as camadas)

Este modelo assenta no princípio de que cada camada executa um conjunto específico de serviços, com interfaces bem definidas entre si, promovendo a flexibilidade e a facilidade de evolução.

O cocontratante deverá descrever, detalhadamente cada uma das seguintes camadas:

22.2. Sistema de Sensorização

1. Os requisitos técnicos e funcionais para o fornecimento, instalação e operacionalização de um sistema de sensorização para monitorização de fluxos turísticos em Pontos de Interesse (POIs) dos Açores, incluindo localizações remotas e semi-urbanas, encontram-se detalhados no ANEXO A, e que incluem:
 - 15 POIs em 7 ilhas
 - 26 pontos de medição
 - Múltiplas tecnologias de sensorização
 - Solução adaptada por tipologia de ponto



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

2. Com a implementação deste sistema, deverão ser considerados princípios e tomadas medidas de minimização e anonimização, designadamente:
 - Minimização de dados: Captar apenas as informações estritamente necessárias para a contagem (por exemplo, número de passagens), sem registar dados que permitam identificar a pessoa.
 - Anonimização / Pseudonimização: Utilizar algoritmos que transformem os dados brutos recolhidos (raw-data) em dados agregados (por exemplo, contagem global de pessoas por intervalo de tempo) sem guardar dados de trajetória(s) individuais.
 - Limitação de retenção: Definir e implementar políticas claras que eliminem ou tornem irreversíveis os dados sensíveis depois de cumprida a finalidade da contagem.
 - Implementar mecanismos de transparência, como sinalização visível nos pontos de recolha de dados (sensores ou outros dispositivos) que informem os utilizadores da existência da monitorização e das finalidades específicas do projeto.
3. O sistema de sensorização, pela importância dos dados que irá disponibilizar, deverá ser endereçado como um subprojecto cujo início de desenvolvimento deverá ocorrer logo após a assinatura do contrato, e em paralelo com as restantes atividades previstas no projeto global.
4. O sistema de gestão centralizada de sensorização (à semelhança do *SIMIFTA*, e onde este se integra) deverá integrar o ecossistema tecnológico do Governo Regional dos Açores, e por isso:
 - Utilizar a infraestrutura *AzoresCloud* para alojamento e operação;
 - Integrar-se com a plataforma e-HUB para interoperabilidade com outros sistemas;
 - Seguir os padrões de desenvolvimento definidos pela Direção Regional das Comunicações e da Transição Digital³
 - Garantir conformidade com as políticas de segurança definidas pela Direção Regional das Comunicações e da Transição Digital
 - APIs para integração com sistemas internos e externos
5. Deverá ser desenvolvido aplicando a mesma metodologia de gestão de projetos (PM2 Agile), do projeto global.

22.3. Camada de Interoperabilidade com Sistemas Externos

1. Conectividade e APIs
 - APIs REST/GraphQL: exposição de serviços para permitir que outros sistemas (da APR ou parceiros) acessem a dados de fluxos, relatórios ou indicadores chave.

³ <https://portal.azores.gov.pt/web/drcomunicacoes/documentacao>



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Conectores para receber dados de sistemas externos, mantendo um fluxo bidirecional quando necessário (ex.: envio de previsões a plataformas de reservas ou aplicações de planeamento turístico).

2. Protocolos e Formatos

- Preferencialmente uso de padrões abertos (*JSON*, *XML*, *CSV*) e comunicação segura (*HTTPS/TLS*).
- Definição de contratos de dados (especificações de endpoints e *payloads*) para evitar conflitos ou ambiguidades no intercâmbio de informação.

22.4. Camada de ingestão de dados

1. Objetivo e Funcionalidades

- Recolher dados de múltiplas fontes (sensores, sistemas de pagamento, sistemas de reservas, aplicações móveis, etc.);
- Padronizar e Normalizar os dados, convertendo-os para formatos compatíveis (p.ex., *JSON*, *Parquet*, etc.) e garantindo a limpeza e coerência mínima antes de os armazenar;
- Gestão de Fluxos em tempo real e em lote (*batch*), permitindo configurar e escalonar processos segundo diferentes necessidades;

2. Componentes Típicos

- Conectores e Adaptadores: responsáveis por comunicar com as fontes de dados (*APIs*, ficheiros *CSV*, fluxos de evento, etc.).
- Ferramentas de *ETL/ELT* (*Extract, Transform, Load*): para organizar a pipeline de ingestão, limpeza e transformação inicial de dados.
- *Message Brokers*, soluções que gerem filas de mensagens e suportam cenários de alto débito em tempo real.

3. Considerações de Projeto

- Escalabilidade para *LiDAR* com picos de dados (ex.: épocas turísticas de grande procura).
- Resiliência e tolerância a falhas (retransmissão de eventos, mecanismos de *retry*).
- Taxonomia e Metadados: definição de padrões para nomeação de tópicos/ficheiros e documentação para cada fonte de dados.

22.5. Camada de Armazenamento (Data Lake/Data Warehouse)

1. Objetivo e Funcionalidades:

- Fornecer um repositório central onde os dados são guardados de forma segura, quer em estado bruto (*Data Lake*) quer em formato estruturado para análise (*Data Warehouse*).



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Permitir a criação de várias zonas de armazenamento (por exemplo, *raw zone*, *cleaned zone*, *analytics zone*) para suportar diferentes estágios de maturidade dos dados.

22.6. Camada de Processamento e Análise

1. Objetivo e Funcionalidades

- Transformar os dados brutos em informação útil, combinando diferentes fontes, agregando, limpando e aplicando regras de negócio.
- Executar cálculos estatísticos, análises ad hoc, consultas complexas e correlacionar variáveis (p.ex., fluxos turísticos vs. condições meteorológicas).

2. Componentes Principais

- Motor de Processamento (*Batch* e/ou Streaming):
 - Ferramentas que suportem o processamento distribuído de grandes volumes de dados.
 - Possibilidade de configurar rotinas em *scheduled jobs* (ex.: diariamente) ou *real-time analytics* (ex.: a cada x segundos).
- Repositórios Intermédios: Tabelas de trabalho ou *staging areas* onde ficam dados filtrados/preparados para análises específicas

3. Exemplos de Análises

- Mapa de Fluxos (quantos visitantes por ilha, concelho, ponto de interesse, em cada horário).
- Perfil do Visitante (demografia, gastos, preferências, probabilidade de visita repetida).
- Análise de Tendências (comparar séries temporais ao longo de períodos sazonais).

22.7. Analítica

1. Objetivo e Funcionalidades

- Transformar os dados brutos em informação estruturada e acionável, garantindo suporte à tomada de decisão;
- Desenvolver análises descritivas, diagnósticas e preditivas, permitindo compreender padrões de mobilidade turística e prever tendências futuras;
- Aplicar Inteligência Artificial para análise avançada de dados, incluindo previsões, segmentação de perfis de visitantes e deteção de anomalias nos fluxos turísticos;
- Fornecer dados estruturados para a camada de visualização e *Reporting*, garantindo que os *insights* analíticos sejam apresentados de forma intuitiva e acessível.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Explorar modelos de análise avançada, combinando estatística, heurísticas, *Machine Learning* (ML) e deep learning, para recomendações personalizadas e otimização da gestão turística.

2. Integração Operacional

- Preparação de Datasets:
 - Seleção e processamento de subconjuntos de dados relevantes (ex.: histórico de fluxos turísticos, dados meteorológicos, eventos, sazonalidade);
 - Normalização e enriquecimento dos dados para garantir qualidade e coerência analítica antes da modelagem;
 - Definição de estratégias de armazenamento e acesso para suportar análise em tempo real e em lote.
- Treino e Validação de Modelos:
 - Implementação e teste de diferentes algoritmos de análise preditiva e estatística, ajustando Hiper parâmetros conforme necessário;
 - Aplicação de modelos de segmentação e previsão de padrões turísticos, para identificar tendências e antecipar cenários futuros;
 - Validação contínua dos modelos, garantindo precisão e confiabilidade das previsões geradas.
- Serviço de Inferência e Consultas Analíticas:
 - Disponibilização de modelos preditivos e estatísticos para processamento de consultas analíticas em tempo real ou *near real-time*;
 - Implementação de *APIs* para acesso aos resultados analíticos, permitindo integração com sistemas externos e a camada de visualização e *Reporting*;
 - Suporte a análises *on demand*, permitindo consultas avançadas para extração de *insights* detalhados.
- Integração com *Dashboards*:
 - Os resultados das análises preditivas e estatísticas poderão ser disponibilizados nos *Dashboards* interativos, permitindo fácil exploração dos dados;
 - Automatização de relatórios e alertas baseados em padrões detetados nos fluxos turísticos;
 - Possibilidade de integração com ferramentas de BI tradicionais, permitindo personalização e geração de *insights* customizados.

3. Casos de Uso Concretos

- Previsões de Afluência: prever quantos visitantes estarão num ponto de interesse num determinado dia/hora, auxiliando na gestão de recursos.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Segmentação de Visitantes: segmentar perfis de turismo (famílias, backpackers, turismo sénior, etc.) para fins de marketing ou melhoria de serviços.
- Recomendações Georreferenciadas: sugerir roteiros alternativos em tempo real, caso haja sobrelotação noutros destinos.

22.8. Camada de Visualização e Reporting

1. Objetivo e Funcionalidades
 - Disponibilizar indicadores e *insights* numa forma intuitiva e acessível para os diferentes utilizadores (gestores, analistas, decisores políticos, etc.).
 - Automatizar a criação e distribuição de relatórios periódicos e alertas em tempo real.
2. Ferramentas de Business Intelligence (BI) que pode incluir ferramentas como *Power BI*, *Tableau*, *Qlik*, *Looker*, entre outras, que se ligam ao *Data Warehouse* ou a *APIs* para apresentar relatórios interativos e *Dashboards*.
3. Funcionalidades-Chave
 - *Dashboards* Interativos: gráficos e tabelas com funcionalidades de drill-down, filtragem por datas, localizações ou categorias de visitantes.
 - Alertas e Notificações: envio automático de e-mails ou mensagens quando certos limiares são atingidos (ex.: lotação acima de x%).
 - Exportação de Dados: permitir o download de relatórios em PDF, CSV, Excel, etc. para partilhar com terceiros ou arquivar.

22.9. Segurança, Governança e Infraestrutura

1. Segurança Transversal
 - Implementar camadas de segurança em todos os pontos de acesso: ingestão (evitando fontes maliciosas), *API* (autenticação e autorização), armazenamento (encriptação em repouso, políticas de acesso), processamento (isolamento de ambientes).
 - Monitorizar atividades suspeitas através de *logs* centralizados e sistemas de deteção de intrusão (IDS/IPS).
2. Governança de Dados
 - Mecanismos de versionamento de *APIs* e documentação clara (*Swagger/OpenAPI*, por exemplo), possibilitando a evolução sem comprometer integrações existentes.
 - Políticas de acesso e autenticação (chaves *API*, *OAuth2*, etc.) para cada sistema parceiro.
3. Alta Disponibilidade e Disaster Recovery
 - Configuração de redundância (clusters, réplica de dados) para garantir que a falha de um nó não interrompa o serviço.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Planos de recuperação de desastre (DRP) e backups periódicos, testados regularmente.
4. Requisitos Específicos AzoresCloud
- O sistema deverá cumprir todos os requisitos definidos nas normas definidas em:
<https://portal.azores.gov.pt/web/drcomunicacoes/documentacao>

CLÁUSULA 23ª – EQUIPA A AFETAR AO PROJETO

O desenvolvimento e implementação do projeto *SIMIFTA* requer uma equipa multidisciplinar com competências específicas em várias áreas tecnológicas e funcionais. A complexidade e natureza inovadora do projeto exige um equilíbrio entre diferentes perfis e níveis de experiência, bem como conhecimentos específicos em tecnologias *low-code*, particularmente *Outsystems*, competências em análise avançada de dados e arquitetura e sistemas de *IoT*.

O cocontratante deverá descrever a estrutura da equipa a afetar a cada uma das áreas nucleares do projeto, tendo por base a seguinte estruturação:

Equipa do projeto

Deverá ser organizada em áreas funcionais e perfis (como exemplificado abaixo), devendo o cocontratante identificar na proposta, o número, perfil, custo h/H e CV's dos elementos da equipa a afetar ao projeto, em consonância com o cronograma detalhado a apresentar.

Exemplos de áreas funcionais e de perfis a identificar na proposta:

Área de Gestão de Projeto

Esta é a área dedicada à coordenação e gestão global do projeto, onde devem constar, por exemplo:

- *Gestor de Projeto*
- *PMO (Project Management Office)*
- *Scrum Master / Agile Coach*

Área de Arquitetura e Infraestrutura

Esta área é responsável pela definição e implementação da arquitetura técnica do sistema, garantindo a sua robustez, escalabilidade e segurança. Exemplos de possíveis perfis:

- *Arquiteto de Sistemas de Informação*
- *Arquiteto de Soluções Cloud*
- *Consultor Tecnológico de Soluções Cloud*
- *Technical Lead Outsystems*

Área de Machine Learning e IA



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

Focada no desenvolvimento de modelos preditivos e análise avançada de dados. Exemplos de possíveis perfis:

- *Consultor de Machine Learning*
- *Data Scientist*
- *Consultor NLP*
- *Consultor de Chatbots*

Área de Engenharia de Dados

Responsável pela gestão, processamento e integração de dados. Exemplos de possíveis perfis:

- *Big data Engineers*

Área de Desenvolvimento e Integração

Focada no desenvolvimento e integração de componentes. Exemplos de possíveis perfis:

- *Developer de Integração*

Área de Consultoria e Análise

Responsável pela análise funcional e garantia de qualidade. Exemplos de possíveis perfis:

- *Consultor Estratégico*
- *Consultor Funcional Portal*
- *Consultores Funcional Testes*

Área de Sensorização e IoT

Esta área é responsável pela implementação e gestão da infraestrutura de sensorização para monitorização dos fluxos turísticos. Exemplos de possíveis perfis:

- *Arquiteto de Soluções IoT*
- *Especialista em Sistemas LiDAR e IV ou equivalentes*
- *Engenheiro de IoT*
- *Especialista em Edge Computing*
- *Engenheiro de Redes*

CLÁUSULA 24ª – PLANO DE TESTES

O cocontratante deverá descrever um plano de testes, tendo por base:

1. Tipos de Teste
 - a) Testes Unitários



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Realizados pelos programadores, focando componentes ou funções específicas do código (p. ex., módulos de ingestão, *scripts* de *ETL*, rotinas de *IA*).
 - Objetivo: Detetar erros de lógica ou implementação logo na raiz do desenvolvimento.
- b) Testes de Integração
- Validados após se integrarem vários módulos (p. ex., comunicação entre o módulo de ingestão de dados e a camada de armazenamento).
 - Verificar coerência de formatos, conformidade com *APIs* e interoperabilidade entre subsistemas.
- c) Testes Funcionais
- Avaliar se cada requisito funcional está corretamente implementado (recolha de dados, *Dashboards*, relatórios, geração de alertas, etc.).
 - Devem ser previamente disponibilizados, e validados com os *Stakeholders*, os *scripts* de teste e/ou *checklists* que espelhem os cenários de utilização de cada funcionalidade.
 - Estabelecer os respetivos critérios de aceitação.
- d) Testes de Regressão
- Devem ser realizados sempre que ocorram novas *releases* ou *patches*, para garantir que alterações ou correções não provocam falhas em funcionalidades, antes estáveis.
- e) Testes de Desempenho e Carga
- Avaliar a capacidade do sistema de *LiDAR* com grandes volumes de dados (ex.: período de pico turístico).
 - Recolher métricas de latência, tempo de resposta e escalabilidade.
 - Devem ser previamente disponibilizados, e validados, com os *Stakeholders*, os cenários de utilização para os testes.
- f) Testes de Segurança
- Verificar possíveis vulnerabilidades, simulando ataques, para *validar* a robustez do sistema.
- g) Testes de Usabilidade e UX
- Realizar sessões de *user testing* com elementos dos *Stakeholders* relevantes.
 - Verificar a facilidade de navegação, clareza das interfaces e compreensibilidade dos dados disponibilizados.
- h) Testes de Acesso e Privacidade (RGPD)



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Focados em verificar se a aplicação e o sistema cumprem os requisitos de proteção de dados, consentimento de utilizadores, anonimização e outras políticas de privacidade.
 - i) Testes de conformidade com normas GRA que devem incluir a realização obrigatória de:
 - i. Testes de Acessibilidade
 - Conformidade com WCAG 2.1 nível AA
 - Validação para Selo Prata de Usabilidade
 - Testes com tecnologias assistivas
 - ii. Testes de Integração
 - Validação com sistemas do GRA
 - Testes de segurança e autenticação
 - Verificação de interoperabilidade
 - iii. Testes de Performance
 - Avaliação em ambiente AzoresCloud
 - Testes de carga e stress
 - Validação de escalabilidade
2. Plano de Implementação:
- a) Abordagem de lançamento
 - i. Implementação Faseada com disponibilização gradual das funcionalidades, começando por um núcleo essencial (por ex., recolha de dados + dashboard básico) antes de alargar a todas as funcionalidades previstas na solução.
 - ii. Suporte e Transição
 - Definir equipas de suporte e *hotline* durante o arranque, para resposta célere a incidentes.
 - Garantir transferências de conhecimento (documentação, formação) para a equipa permanente de operação e manutenção.
3. Passos-Chave para a Implementação
- a) Preparação do Ambiente de Produção
 - Configurar servidores, permissões, base de dados e redes de acordo com as boas práticas de segurança e escalabilidade.
 - Testar scripts de instalação e validação final para garantir coerência com os ambientes de teste.
 - b) Migração de Dados



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Se existirem dados históricos relevantes (por ex., estatísticas oficiais ou dados prévios de fluxos turísticos), efetuar limpeza e adaptação para o novo *data lake/warehouse*.
 - Garantir backups e *rollback plans* em caso de falha.
- c) Instalação e Configuração das Aplicações
- Implementar módulos de recolha, *APIs* de integração e *Dashboards*.
 - Configurar o processo *Continuous Integration/Continuous Deployment (CI/CD)*, se adotado, para permitir atualizações regulares.
- d) Validação Final
- Executar roteiro de testes finais (UAT) com utilizadores-chave.
 - Corrigir falhas críticas, aprovar Go Live em conjunto com a Direção Regional do Turismo (DRTu) e o Steering Committee.
- e) Go Live
- Ativar o sistema para todos os utilizadores autorizados.
 - Monitorizar indicadores de desempenho e possíveis incidentes.
4. Controlo de Qualidade
- a) Plano de Qualidade
- i. Critérios de Qualidade
- Definição de normas e padrões a serem seguidos (conformidade com RGPD, guias de programação segura, níveis de disponibilidade e desempenho).
 - Definir metas de qualidade específicas.
- ii. Exemplos de Métricas e Indicadores de Qualidade a adotar
- Defeitos Detetados vs. Defeitos Corrigidos em cada fase de teste.
 - Taxa de Disponibilidade do sistema em ambiente de produção (ex. $\geq 99,5\%$).
 - Nível de Satisfação dos Utilizadores (por ex., inquéritos de feedback).
 - Cobertura de Testes (percentagem de código/funcionalidades abrangidos pelos testes).
- b) Processos de *Quality Assurance (QA)*
- i. Revisões de Documentação (Design, Arquitetura, Requisitos): Antecipar inconsistências e corrigir lacunas antes da implementação.
- ii. Reuniões de Qualidade: Checkpoints periódicos (por ex., quinzenais) para discutir resultados de testes, *issues* críticos e ações corretivas.
- iii. Auditorias Internas: Promovidas pelo cocontratante para confirmar a conformidade com normas internas ou externas e validadas pela entidade contratante.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- c) *Quality Control (QC)*
 - i. Execução dos Testes (Unitários, Integração, etc.) e registo formal de defeitos.
 - ii. Análise de Não Conformidades: Priorização das falhas por criticidade (p. ex., bloqueante, alta, média, baixa) e definição de prazos de correção.
 - iii. Critérios de Aceitação: As funcionalidades só são consideradas concluídas quando cumprirem as condições de aceitação definidas previamente (ex.: 100% de testes unitários passados, nenhuma falha crítica em testes de integração).
- 5. Relatórios e Ferramentas de Acompanhamento
 - a) Relatório de Testes
 - Identificar o que foi testado, resultados, problemas encontrados, planos de resolução.
 - Deve ser emitido no fim de cada sprint ou ciclo de testes.
 - b) *Issue Tracking*
 - Utilização de ferramentas para registar issues e bugs de forma transparente, atribuir responsáveis e monitorizar o estado de resolução.
 - c) *Status Reports* para Controlo de Qualidade
 - Incluir métricas (nº de defeitos abertos, nº de testes bem-sucedidos, SLAs cumpridos, etc.) que deverão ser apresentadas em reuniões com o Steering Committee e/ou gestor de projeto.
 - d) Retrospectivas dos Testes
 - Após cada grande fase de testes, realizar uma sessão de lições aprendidas para melhorar processos futuros.
- 6. Plano de Contingência e Gestão de Riscos
 - a) Registo de Riscos: Continuamente atualizado (Risk Log), identificando riscos específicos relacionados com a qualidade e a implementação.
 - b) Planos de Mitigação: Definidos para cada risco, com as respetivas ações preventivas.
 - c) Estratégia de Rollback: Caso a implementação apresente falhas críticas, deve existir um plano para reverter o sistema a um estado estável anterior.

CLÁUSULA 25ª – FORMAÇÃO

O cocontratante deverá descrever um plano de formação, orientado aos objetivos do projeto e à necessária transferência de conhecimentos, tendo por base:

- 1. Públicos-Alvo e Perfis de Utilizador



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Equipa Técnica (Administradores/programadores): Responsáveis pela gestão de servidores, bases de dados, segurança e customizações do sistema.
- Equipa Funcional/Analistas: Focados na exploração de dados, geração de relatórios e execução de análises avançadas
- Decisores e Gestores: Precisam de compreender, a nível macro, como aceder e interpretar os indicadores-chave (KPIs), relatórios estratégicos e previsões

2. Tipos de Formação

- Formação Teórica: Sessões de apresentação global do projeto, objetivos, arquitetura e componentes principais. Explicação dos conceitos fundamentais (*Big data*, IA, *Dashboards*, RGPD, etc.).
- Formação Prática (Hands-On): Oficinas e *Workshops* em ambiente de teste, onde os participantes executam cenários reais (por exemplo, criação de relatórios, simulação de consultas a dados históricos)
- Formação *On-the-Job*: Acompanhamento direto na fase inicial de utilização em produção, para dar suporte imediato a dúvidas, correções de procedimentos e consolidação de aprendizagens.

3. Plano de Formação e Materiais de Suporte

- Programa de formação
 - Definição de módulos temáticos (por ex., “Introdução ao Sistema”, “Administração e Configuração Técnica”, “Análise de Dados e *Dashboards*”, etc.).
 - Duração de cada módulo, definindo metodologias (aulas presenciais, e-learning, vídeos tutoriais, guias escritos).
- Materiais de Apoio
 - Manuais de Utilização (passo-a-passo para tarefas comuns).
 - Guias Rápidos (folhas de resumo de comandos, mapas de navegação da ferramenta, FAQs).
 - Vídeos Tutoriais ou webinars gravados para consulta assíncrona.
 - Portal de Conhecimento onde ficam disponíveis toda a documentação, perguntas frequentes e fóruns de partilha de experiências.

CLÁUSULA 26ª – METODOLOGIA

Pretende-se a adoção de práticas de gestão de projeto Agile (PM² Agile ou equivalente) no Projeto de Monitorização Inteligente dos Fluxos Turísticos dos Açores, tendo em vista reforçar a capacidade de:



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Responder à complexidade do ambiente tecnológico em que o projeto se desenvolverá (*Big data*, IA, integrações diversas).
- Manter o foco no valor e na utilidade para a Direção Regional do Turismo dos Açores e para as entidades que utilizarão a solução.
- Promover entregas incrementais e envolvendo os *Stakeholders* em momentos-chave de validação e ajustamento.

Ao conciliar uma estrutura metodológica robusta, o projeto ganhará maior probabilidade de alcançar os seus objetivos dentro dos prazos e custos previstos, assegurando qualidade, satisfação dos utilizadores e alinhamento estratégico com as metas do Governo Regional dos Açores para o setor do turismo.

A proposta do cocontratante deverá descrever detalhadamente a metodologia a aplicar, tendo por base:

1. Princípios de gestão de projeto a adotar

- Foco no Valor: Garantir que cada incremento desenvolvido traz valor tangível às partes interessadas, respondendo aos objetivos estratégicos do projeto.
- Colaboração: Incentivar a comunicação contínua e transparente entre a equipa do cocontratante, a DRTu, os fornecedores, os utilizadores finais e outros *Stakeholders*.
- Iteração e Incremento: Sempre que possível e tecnicamente viável, dividir o trabalho em ciclos curtos (sprints ou iterações) que possibilitem a validação e entrega de funcionalidades parciais, mas utilizáveis.
- Flexibilidade e Adaptabilidade: Possibilidade de ajustar o scope e as prioridades ao longo do projeto, reagindo a novas informações ou mudança de contexto.
- Transparência e Inspeção: Utilizar métricas, relatórios de progresso e demonstrações frequentes para avaliar resultados e ajustar o planeamento.

2. Fases Adaptadas a um Ambiente Ágil

De forma simplificada, as quatro fases principais da metodologia de gestão de projetos (Iniciação, Planeamento, Execução/Controlo e Encerramento) mantêm-se como a estrutura macro, mas dentro da Fase de Execução/Controlo devem introduzir-se ciclos de iteração (Sprints), típicos de abordagens ágeis, para desenvolvimento e entrega de parcelas de trabalho.

a) Fase de Iniciação

- Objetivo: *validar* o Business Case do projeto, esclarecer os objetivos estratégicos, identificar *Stakeholders* principais e formalizar o Project Charter.
- Principais Atividades:
 - Criação e validação do *Business Case*, destacando a relevância estratégica para a DRTu.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Definição de *Stakeholders* e primeiros esboços de âmbito (alto nível).
- Designação do Gestor de Projeto (PM) e constituição preliminar da equipa.
- Identificação dos principais riscos e fatores críticos de sucesso.
- Resultados:
 - Project Charter validado, autorizando a passagem à fase de Planeamento.
 - Registo inicial de *Stakeholders* e de riscos.

b) Fase de Planeamento

- Objetivo: Detalhar o scope, o cronograma e os recursos necessários, definir a abordagem técnica (arquitetura preliminar, tecnologias, integrações) e estruturar o plano de comunicação, riscos e qualidade.
- Principais Atividades:
 - Criação do Plano de Projeto (*Project Handbook*), incluindo as políticas de gestão de comunicação, riscos, qualidade e *change management*.
 - Definição do backlog de funcionalidades iniciais (requisitos funcionais e não funcionais) com uma visão priorizada.
 - Elaboração de uma roadmap global, contemplando entregas e metas principais, mas deixando espaço para replaneamento à medida que o projeto avança.
- Resultados:
 - Plano de Projeto detalhado, incluindo a visão macro do backlog e cronograma de entregas.
 - Planos de gestão de risco, comunicação, qualidade e recursos.

c) Fase de Execução/Controlo com Itens Ágeis

- Objetivo: Desenvolver, testar e entregar incrementos de software ou componentes do sistema de forma iterativa, enquanto se controlam os progressos, riscos e mudanças.
- Estrutura de Ciclos (Sprints): Cada Sprint (com duração de 2 a 4 semanas, por exemplo) deverá incluir as atividades de planeamento do sprint, desenvolvimento, testes, demonstração e retrospectiva, alinhadas ao modelo ágil.
- Principais Atividades:
 - Sprint *Planning*: Selecionar, do backlog, as funcionalidades priorizadas para serem trabalhadas na iteração.
 - Desenvolvimento e Testes: Programar, integrar, efetuar testes unitários, funcionais e de integração.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- *Daily Meetings* (reuniões diárias curtas): Alinhar o progresso, identificar impedimentos e partilhar avanços da equipa.
- *Sprint Review* (Demonstração): Apresentar aos *Stakeholders* o incremento pronto, recolher feedback imediato e decidir ajustes.
- *Sprint Retrospective*: Analisar o que correu bem e o que pode melhorar na organização e processos da equipa.

d) Controlo de Projeto:

- Apesar de haver ciclos ágeis, mantém-se a necessidade de uma visão global de controlo sobre o calendário, orçamento e gestão de riscos.
- Relatórios periódicos de estado deverão ser preparados pelo Gestor de Projeto (Project Manager), em conjunto com o *Scrum Master* ou *Agile Coach*, conforme a estrutura adotada.
- Devem ser utilizadas ferramentas de tracking para tornar o estado do backlog e as tarefas transparentes.
- Resultados:
 - Entregas incrementais ao longo dos Sprints.
 - Ajustes progressivos ao scope e prioridades, através do feedback recolhido em cada iteração.

e) Fase de Encerramento

- Objetivo: Formalizar a aceitação final do projeto, avaliar se os objetivos estratégicos foram cumpridos, *consolidar* lições aprendidas e assegurar a passagem para o regime de operação e suporte.
- Principais Atividades:
 - Reunião de fecho e aceitação formal dos produtos/protótipos e documentos.
 - Revisão do desempenho do projeto (custo, tempo, qualidade, satisfação dos *Stakeholders*).
 - Elaboração de relatório de lições aprendidas e recomendações para projetos futuros (formalização e partilha).
 - Transição para a equipa de manutenção ou para a fase de Operação, conforme o caso.
- Resultados:
 - Documento de Encerramento de Projeto, contendo a avaliação global, indicações de próximos passos e *lessons learned*.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Garantia de que o sistema está em pleno funcionamento e de que a equipa de operação (DRTu ou outra entidade designada) possui o conhecimento necessário para continuidade.

3. Estrutura de Equipa e Papéis Principais em PM² Agile

a) *Project Owner (PO) / Sponsor:*

- No contexto da DRTu, poderá ser a autoridade máxima que representa os interesses do negócio e supervisiona a realização de benefícios.
- Aprova grandes decisões, desbloqueia recursos e assegura o alinhamento estratégico.

b) *Project Manager (PM):*

- Responsável pela coordenação global, gestão de riscos, comunicação com *Stakeholders*, monitorização de prazos e orçamentos.
- Gere a relação entre a equipa ágil e outras equipas/áreas funcionais.

c) *Scrum Master / Agile Coach (caso aplicável):*

- Facilita as dinâmicas de equipa, remove impedimentos e assegura a adesão às práticas ágeis (Sprints, Daily Meetings, Retrospectivas).

d) *Equipa de Desenvolvimento / Equipa de Projeto:*

- Elementos multidisciplinares (analistas de negócio, engenheiros de dados, equipas de programação, especialistas em *Big data* e IA, equipas de testes, etc.).
- Responsáveis pela entrega técnica do produto, participando ativamente no planeamento de iterações e na execução das tarefas.

e) *Stakeholders e Equipas de Suporte:*

- Envolvidos de forma mais pontual ou consultiva (por exemplo, equipas de IT da APR para integrações, consultores de segurança, etc.).
- São convidados a revisões, demonstrações e momentos de validação de marcos específicos.

4. Artefactos PM2 Relevantes

- a) *Project Charter: Documento formal de iniciação do projeto, descrevendo objetivos, âmbito e envolvidos.*
- b) *Project Handbook: Descreve as normas de gestão do projeto (planos de risco, comunicação, qualidade, etc.).*
- c) *Product Backlog: Lista priorizada de funcionalidades e requisitos, decompostos em user stories ou itens de backlog, a implementar iterativamente.*
- d) *Sprint Backlog: Subconjunto de itens que serão trabalhados numa iteração específica, detalhando as tarefas necessárias.*



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- e) *Relatórios de Status (por Sprint ou periódicos): Comunicação sumária do progresso, bloqueios e resultados para os Stakeholders.*
- f) *Documentação de Encerramento: Lições aprendidas, relatório de execução e avaliação final.*

CLÁUSULA 27ª – PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO

A conclusão integral do projeto, incluindo todos os entregáveis, testes e aceitações finais, deverá ocorrer até 30 de setembro de 2025.

CLÁUSULA 28ª – CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

O cocontratante deverá fornecer um cronograma detalhado incluindo todas as fases de desenvolvimento, identificando as principais atividades, sub-atividades, *milestones*, *recursos afetos* e entregáveis.

CLÁUSULA 29.ª – GARANTIA

O cocontratante deverá assegurar a garantia à totalidade da solução fornecida por um período mínimo de 3 anos a contar da data do auto de aceitação definitiva.

A prestação de garantia deverá respeitar os seguintes requisitos:

1. Abranger todas as componentes da solução e quaisquer serviços prestados;
2. Incluir assistência reativa (resposta a solicitações do contraente público e a situações detetadas pelo próprio cocontratante), designadamente, sempre que se detetem as seguintes categorias de incidências:
 - a) Defeitos de pacotes de software fornecidos e desenvolvimentos efetuados no âmbito do projeto;
 - b) Deficiências em parametrizações e entregáveis produzidos pelo cocontratante;
 - c) Não conformidades da solução com as especificações do Caderno de Encargos ou com os resultados do serviço de levantamento e validação de requisitos de integrações e quaisquer outros aspetos acordados com o contraente público durante a execução do projeto;
 - d) Falhas de funcionamento e de segurança dos componentes da solução;
 - e) Pedidos de esclarecimento técnico relativos ao funcionamento, utilização, administração e manutenção da solução, assim como de quaisquer componentes que a integrem.
3. Incluir assistência preventiva que permita reduzir os riscos de potenciais falhas e problemas que tenham um impacto negativo relevante na atividade do contraente público, assegurando o fornecimento e a instalação, de forma regular e atempada, de *updates* de quaisquer



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

componentes de *software* e *middleware*, relativos aos produtos integrados na solução, sem encargos adicionais;

4. No final de cada intervenção realizada, o cocontratante deverá entregar um relatório técnico, indicando as ações efetuadas, não efetuadas (com descrição dos respetivos fatores impeditivos) e eventuais ações a realizar futuramente com o respetivo agendamento, se e quando aplicável;
5. O cocontratante assegurará o atendimento e a assistência reativa durante o horário normal de expediente (09:00 – 17:00), nos dias úteis e no fuso horário, aplicáveis à Região Autónoma dos Açores;
6. O número de pedidos de assistência aceites pelo cocontratante deverá ser ilimitado;
7. Cada pedido de assistência formulado pelo contraente público, independentemente do canal utilizado, deve ser objeto da criação de um ticket, através do qual deverão ser registados informaticamente todos os passos realizados até à resolução do problema e ao fecho do ticket.
8. Os serviços prestados ao abrigo da Garantia aderem a níveis de serviço com base na variável “Tempo de Resolução da Incidência (TRI)”, a qual corresponde ao tempo que decorre entre a comunicação da incidência e a sua resolução efetiva.
9. Deverão ser considerados os seguintes graus de severidade para a resolução de incidências:
 - a) A (Crítica) – Um componente da Solução encontra-se inoperacional ou numa condição que impossibilita a sua utilização efetiva (falha total ou quase total) e não existe nenhum mecanismo de redundância instalado que permita assegurar as funções do componente em falha;
 - b) B (Moderada) - Um componente da Solução apresenta um ou mais problemas de desempenho que, embora não iniba o uso, afetam a experiência do utilizador ou o desempenho da solução.
10. Conceitos associados a tempos máximos:
 - a) O Tempo de Resposta é o intervalo entre a deteção/Notificação do incidente e a primeira ação de diagnóstico/contenção
 - b) O Tempo de Resolução é o período total entre a deteção inicial do incidente e o retorno à operação normal
11. Quaisquer eventuais divergências entre as partes, quanto à atribuição do grau de severidade a um determinado incidente, serão tratadas de forma casuística, nos termos do presente Caderno de Encargos, da necessária concertação entre os contraentes, da boa-fé e da legislação vigente.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

12. O cocontratante respeitará os tempos máximos permitidos para a resolução de incidências, nos termos do quadro seguinte:

	SLA's
Horário de atendimento do suporte técnico	5 Dias/Semana (9h-17h)
Tempos máximos para resposta	
Incidente crítico	2h
Incidente moderado	8h
Tempos máximos para resolução	
Incidente crítico	8h
Incidente moderado	24h

13. O cocontratante deverá garantir o fornecimento da documentação técnica e históricos.

- a) Repositório de Código-Fonte: Controlo de versões e *branching* para gestão de correções e novas funcionalidades.
- b) Log de Alterações: Descrição de cada atualização, data, autor, objetivo, impacto e instruções de instalação.
- c) Manuais de Configuração: Documentação das parametrizações, scripts de instalação/atualização, instruções para reposições de backups, etc.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

ANEXO A - REQUISITOS PARA SISTEMA DE SENSORIZAÇÃO

1. Categorização de POIs e Soluções

A diversidade de pontos de interesse turístico nos Açores requer uma abordagem flexível e adaptada a cada contexto. Esta categorização estabelece tipologias específicas que consideram as características únicas de cada local, respetivas necessidades de monitorização e os desafios operacionais associados, permitindo uma implementação otimizada das soluções tecnológicas.

Os *POI's* encontram-se detalhados na tabela 1 incluída no final do presente anexo.

1.1. POIs com Múltiplos Pontos (Solução Híbrida)

A) VISTA DO REI - SETE CIDADES

- Miradouro: Tecnologia do tipo *LiDAR* ou equivalente (área crítica, exposição climatérica)
- Estacionamentos (2): Tecnologia do tipo IV (Infravermelhos) ou equivalente (entradas/saídas definidas)
- Sistemas de energia e comunicações

B) CALDEIRA (FAIAL)

- Ponto Principal: Tecnologia do tipo *LiDAR* ou equivalente (área crítica)
- Estacionamento: Tecnologia do tipo IV (Infravermelhos) ou equivalente (contagem veículos)
- Sistemas de energia e comunicações

C) VULCÃO DOS CAPELINHOS

- Área Principal: Tecnologia do tipo *LiDAR* ou equivalente (ambiente complexo)
- Estacionamento: Tecnologia do tipo IV (Infravermelhos) ou equivalente (fluxo controlado)
- Sistemas de energia e comunicações

D) SERRA DO CUME

- Miradouro: Tecnologia do tipo *LiDAR* ou equivalente (área exposta)
- Estacionamento: Tecnologia do tipo IV (Infravermelhos) ou equivalente (área delimitada)
- Sistemas de energia e comunicações

1.2. POIs com Ponto Único

- Grotta do Inferno: Tecnologia do tipo *LiDAR* ou equivalente
- Lagoa do Fogo: Tecnologia do tipo *LiDAR* ou equivalente
- Caldeiras das Furnas: Tecnologia do tipo *LiDAR* ou equivalente
- Parque Natural dos Caldeirões: Tecnologia do tipo *LiDAR* ou equivalente



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- E respetivos Sistemas de energia e comunicações

1.3. Trilhos e Percursos

(Tecnologia do tipo IV (Infravermelhos) ou equivalente, no início e fim de cada percurso)

- PRC2SMI Praia-Lagoa do Fogo
- PR09 SMI Faial da Terra
- PR06 TER Rocha do Chambre
- PR02 FLO Lajedo
- PR03 SJO Fajã de São João
- PR05 PIC Vinhas da Criação Velha
- E respetivos Sistemas de energia e comunicações

2. Processo de *Survey* Técnico

O sucesso da implementação do sistema depende fundamentalmente de um levantamento técnico detalhado e metodológico. Este processo visa identificar as características específicas, requisitos e desafios de cada localização, fornecendo a base para decisões técnicas informadas e uma implementação eficiente e sustentável.

2.1. Inspeção In Loco

Avaliação Física

- Condições do local
- Pontos de instalação
- Estruturas existentes
- Riscos ambientais

Infraestrutura

- Energia disponível
- Conetividade existente
- Necessidades adicionais
- Pontos de acesso

Condições Ambientais

- Exposição climatérica
- Proteções necessárias
- Impacto visual
- Restrições locais

2.2. Classificação dos POIs

Documentação Requerida

- Fotos detalhadas



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Plantas/croquis
- Medições relevantes
- Notas técnicas

2.3. Relatório de Survey

Classificação de POI / Matriz de Avaliação

Deve ser produzida uma matriz de avaliação/classificação, contendo, pelo menos as seguintes informações:

- Identificação do POI
- Facilidade de instalação (1 a 5)
- Reforço estrutural (Não/Sim, tipo)
- Conectividade (tipo e qualidades expetável)

Análise por POI

- Características técnicas
- Requisitos específicos
- Recomendações
- Riscos identificados

Necessidades Identificadas

- Infraestrutura adicional
- Licenciamentos necessários
- Adaptações requeridas
- Requisitos especiais

Plano de Mitigação

- Riscos técnicos
- Riscos ambientais
- Riscos operacionais
- Ações preventivas

3. Especificações Técnicas

As tecnologias a selecionar para este sistema devem refletir o estado da arte em monitorização de fluxos, adaptadas às condições desafiantes dos Açores. Estas especificações estabelecem os requisitos mínimos para garantir a precisão, confiabilidade e durabilidade dos equipamentos em ambientes frequentemente adversos.

3.1. Sensores Tecnologia do tipo *LiDAR* ou equivalente

- Precisão: $\geq 95\%$
- Campo de visão: 360° horizontal e 90° vertical (ou, no mínimo, campo de visão dirigido que cubra 100% da área de passagem)



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Classificação IP67
- Temperatura: -20°C a +60°C
- Discriminação pessoas/veículos
- Processamento *on-edge* que garanta a não captura ou transmissão de dados pessoais identificáveis.

3.2. Sensores Infravermelhos

- Precisão: $\geq 90\%$
- Contagem bidirecional
- Classificação IP67
- Baixo consumo energético
- Adequado para pontos de passagem definidos

3.3. Comunicação de Dados

- API segura para SIMIFTA
- Transmissão em tempo real
- Backup de dados
- Documentação completa

4. Sistema de Gestão Centralizado

A gestão eficiente de uma rede distribuída de sensores exige uma plataforma centralizada robusta e intuitiva. Este sistema fornece as ferramentas necessárias para monitorização, controle e otimização da operação, tendo em vista garantir a máxima disponibilidade e eficiência do sistema.

4.1. Plataforma de Gestão

- Dashboard unificado
- Monitorização em tempo real
- Gestão de ativos e inventário
- Garantia de Continuidade de Serviço
- Gestão de incidentes
- Analytics e relatórios

4.2. Funcionalidades Core

Monitorização Operacional

- Status de todos os sensores
- Performance em tempo real
- Alertas e notificações
- Métricas de disponibilidade



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Monitorização 24x7

Garantia de Continuidade de Serviço

- Programação preventiva
- Registo de intervenções
- Histórico por equipamento
- Controle de SLAs

Analytics e Reporting

- KPIs operacionais
- Relatórios customizáveis
- Análise de tendências
- Exportação de dados

Gestão de Incidentes

- Abertura automática de tickets
- Workflow de resolução
- Histórico de ocorrências

5. Implementação e Operacionalização

O processo de implementação deve ser estruturado de forma a minimizar riscos e garantir uma transição suave para a operação. Esta seção apresenta as fases, responsabilidades e entregáveis, consideradas essenciais, estabelecendo um roteiro claro para o sucesso do projeto.

5.1. Cronograma Detalhado

Cronograma detalhado contendo, pelo menos a seguinte estrutura e informação

Fase Survey

- Visitas técnicas
- Avaliações
- Relatório final
- Aprovações

Fase Preparação

- Licenciamentos
- Aquisições
- Logística
- Planeamento detalhado da implementação

Fase Implementação

- Instalações por ilha
- Comissionamento
- Testes
- Integrações



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

Fase Estabilização

- Ajustes
- Validações
- Formação
- Documentação

5.2. Custos Incluídos

A formação do preço deve considerar a inclusão de todos os custos envolvidos, designadamente, mas não se limitando a:

Logística

- Viagens
- Alojamento
- Transportes
- Movimentação de equipamentos

Administrativos

- Licenciamentos
- Autorizações
- Seguros
- Documentação

Infraestrutura

- Baixadas de energia
- Adequações estruturais
- Proteções
- Instalações complementares

Seguros

- Responsabilidade civil
- Danos a equipamentos
- Acidentes de trabalho
- Riscos diversos

6. SLAs e Métricas

A qualidade e confiabilidade do serviço são asseguradas através de acordos de nível de serviço claros e mensuráveis. As métricas estabelecidas visam garantir a excelência operacional e a satisfação contínua com o serviço prestado.

6.1. Conceitos

- O Tempo de Resposta é o intervalo entre a deteção/Notificação do incidente e a primeira ação de diagnóstico/contenção



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- O Tempo de Resolução é o período total entre a deteção inicial do incidente e o retorno à operação normal

6.2. Classificação de Incidentes

• Incidentes Críticos (P1)

Tempo de Resposta: 30 minutos; Tempo de Resolução: 4 horas

Caracterização:

- Indisponibilidade total do sistema de gestão
- Falha completa de POI prioritário
- Perda de comunicação com múltiplos POIs
- Comprometimento de segurança
- Perda de dados em tempo real

• Incidentes Graves (P2)

Tempo de Resposta: 1 hora; Tempo de Resolução: 8 horas

Caracterização:

- Degradação significativa de performance
- Falha de sensor único em POI crítico
- Problemas de precisão nas contagens
- Atrasos significativos na transmissão
- Falhas em funções não críticas

• Incidentes Normais (P3)

Tempo de Resposta: 4 horas; Tempo de Resolução: 24 horas

Caracterização:

- Problemas não urgentes
- Questões de performance menores
- Falhas em relatórios não críticos
- Problemas de visualização
- Manutenção não urgente

6.3. Métricas de Performance

- Disponibilidade: 99.5%
- Precisão: ≥95%
- Latência máxima: 30 segundos
- Backup local: 72 horas



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Tempo máximo indisponibilidade: 4 horas/mês

6.4. Processo de Gestão de Incidentes

Deteção e Registo

- Monitorização automática 24x7
- Alertas em tempo real
- Registo tickets (automáticos ou manuais)
- Categorização inicial
- Atribuição de prioridade

Resposta Inicial

- Confirmação de recebimento
- Análise preliminar
- Comunicação ao cliente
- Início de diagnóstico
- Ações de contenção

Resolução

- Diagnóstico detalhado
- Implementação de solução
- Testes de validação
- Documentação da resolução
- Comunicação de encerramento

7. Integração SIMIFTA

A integração eficiente com o *SIMIFTA* é fundamental para maximizar o valor dos dados adquiridos. Esta seção especifica os mecanismos e protocolos que garantem uma integração *seamless* e confiável entre os sistemas.

7.1. Arquitetura de Integração

1. Modelo de Comunicação

- Implementação baseada em modelo publish/subscribe via MQTT para dados em tempo real
- APIs REST para consultas históricas, configuração e administração
- Todos os endpoints devem ser documentados via OpenAPI/Swagger 3.0

2. Fluxo de Dados

- **Direção:** Unidirecional
- **Sentido:** Sistema de Sensorização → SIMIFTA.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- **Sistema de Gestão de Sensorização:**
 - O Sistema de Gestão de Sensorização mantém o controle exclusivo sobre configuração, calibração e diagnóstico dos sensores
 - O SIMIFTA consome apenas os dados produzidos, sem interferir na operação do sistema de sensores
 - Qualquer necessidade de ajuste nos sensores deve ser tratada diretamente através do Sistema de Gestão de Sensorização
- **Camadas de Integração:**
 - Camada de Transporte: HTTPS/TLS 1.3, MQTT sobre TLS
 - Camada de Acesso: Autenticação baseada em certificados X.509
 - Camada de Aplicação: JSON para REST, Protocol Buffers para MQTT

7.2. Frequência de Sincronização

- **Dados em Tempo Real**
 - Contagens: Transmissão a cada 5 minutos em operação normal; a cada 1 minuto em períodos de alta afluência (configurável)
 - Status do sensor: Transmissão a cada 15 minutos em operação normal; imediata em caso de alertas críticos
 - Alertas: Transmissão imediata para alertas de prioridade ALTA ou CRÍTICA
- **Dados Históricos e Agregados**
 - Agregação horária: Sincronizada a cada hora
 - Agregação diária: Sincronizada diariamente às 01:00 UTC
 - Relatórios completos: Sincronizados semanalmente aos domingos às 02:00 UTC
- **Procedimentos de Recuperação**
 - Em caso de falha de comunicação: Armazenamento local com reexecução automática a cada 5 minutos
 - Após reconexão: Sincronização prioritária de alertas pendentes, seguida de dados de contagem acumulados
 - Mecanismo de deteção de duplicação: Baseado em timestamps e identificadores únicos de mensagem

7.3. Segurança e Qualidade

- **Autenticação e Autorização**
 - Autenticação mútua TLS com certificados X.509
 - Autorização baseada em tokens OAuth 2.0 com escopos de acesso granulares
 - Rotação de credenciais: Trimestral para certificados, diária para tokens de acesso
- **Proteção de Dados**



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Encriptação em trânsito: TLS 1.3 com suítes de cifra modernas
- Validação de payload: Esquemas JSON estritamente definidos e validados
- Proteção contra injeção: Sanitização e validação de todos os inputs
- **Monitorização e Diagnóstico**
 - Logging completo de todas as transações para fins de auditoria
 - Monitorização de performance e latência de integração
 - Dashboards operacionais para visualização do estado da integração

7.4. Resiliência

- **Tratamento de Falhas**
 - Armazenamento local em caso de perda de conectividade (mínimo 72 horas)
 - Sincronização incremental após recuperação de falhas
 - Circuit breaker para evitar sobrecarga durante recuperação
- **Consistência de Dados**
 - Verificações de integridade automáticas após sincronização
 - Mecanismos de reconciliação para resolver conflitos
 - Procedimento de recuperação documentado para sincronização manual em caso de falhas persistentes

8. Formação específica para o sistema de sensorização

Esta seção detalha os públicos-alvo, os módulos, os materiais, recursos e as sessões de acompanhamento que devem constar da proposta do cocontratante.

8.1. Públicos-Alvo Específicos

- **Operadores do Sistema Central:** Profissionais que farão a gestão diária da plataforma de monitorização, incluindo configuração de alertas e relatórios.
- **Analistas de Dados:** Especialistas que trabalharão com os dados gerados pelo sistema para análises avançadas e integração com outras fontes.
- **Gestores de POIs:** Representantes das entidades gestoras dos POIs que utilizarão dados do sistema para decisões operacionais.

8.2. Módulos de Formação Obrigatórios

a) Fundamentos do Sistema de Sensorização (8 horas)

- Tecnologias utilizadas (LiDAR, infravermelhos, etc.) e seus princípios de funcionamento
- Arquitetura de sensores e sistema de comunicação
- Precisão e limitações dos diferentes tipos de sensores
- Interpretação básica dos dados gerados



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

b) Instalação e Configuração (8 horas)

- Procedimentos de survey e avaliação de locais
- Técnicas de montagem e fixação em diferentes ambientes
- Configuração inicial e calibração de sensores
- Testes de validação pós-instalação
- Procedimentos de documentação

c) Operação e Monitorização (16 horas)

- Utilização da plataforma de gestão centralizada
- Interpretação de dashboards e relatórios operacionais
- Configuração de alertas e notificações
- Procedimentos de resposta a incidentes
- Gestão de atualizações e configurações remotas

d) Manutenção Preventiva e Corretiva (8 horas)

- Plano de manutenção preventiva
- Diagnóstico remoto de problemas
- Procedimentos de intervenção no terreno
- Substituição e reconfiguração de componentes
- Testes de validação pós-manutenção
- Registo e documentação de intervenções

e) Integração e Análise de Dados (16 horas)

- Formatos de dados e APIs disponíveis
- Extração e exportação de dados para análise
- Interpretação de métricas e indicadores principais
- Validação de qualidade de dados
- Procedimentos para resolução de discrepâncias

8.3. Materiais e Recursos de Formação

- Manual Técnico Completo: Documentação detalhada de todos os componentes do sistema, incluindo diagramas, procedimentos passo-a-passo e guias de resolução de problemas.
- Manuais de cada módulo de formação.

8.4. Sessões de Acompanhamento

- Período de 30 dias após a conclusão da formação inicial com disponibilidade para esclarecimento de dúvidas.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Sessões trimestrais de revisão e partilha de experiências durante o primeiro ano (2 horas por sessão).
- Documentação das questões frequentes para constituição de uma base de conhecimento

9. Entregáveis

A documentação completa e atualizada é fundamental para o sucesso continuado do sistema. Esta seção detalha os documentos e relatórios que deverão ser fornecidos, garantindo transparência e suporte adequado à operação.

Documentação

- Relatório de *Survey*
- Projeto executivo
- Manuais técnicos
- Procedimentos operacionais
- Documentação *APIs*

Relatórios Periódicos

- Performance do sistema
- Incidentes e resoluções
- Manutenções realizadas
- KPIs operacionais
- Recomendações de melhorias

10. Critérios de aceitação e validação do sistema de sensorização

10.1. Precisão de Contagem

- Em condições climáticas normais (temperatura entre 5°C e 25°C, sem precipitação, visibilidade >500m):
 - LiDAR ou equivalente: precisão $\geq 98\%$
 - Infravermelhos ou equivalente: precisão $\geq 95\%$
- Em condições climáticas adversas moderadas (temperatura entre 0°C e 5°C ou entre 25°C e 35°C, precipitação leve, visibilidade 200-500m):
 - LiDAR ou equivalente: precisão $\geq 95\%$
 - Infravermelhos ou equivalente: precisão $\geq 90\%$
- Em condições climáticas extremas (temperatura <0°C ou >35°C, precipitação forte, nevoeiro denso, visibilidade <200m):
 - LiDAR ou equivalente: precisão $\geq 90\%$
 - Infravermelhos ou equivalente: precisão $\geq 85\%$



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

10.2. Disponibilidade do Sistema

- Disponibilidade global do sistema: $\geq 99,5\%$ em base mensal
- Tempo máximo de inatividade contínua: 4 horas
- Tempo máximo de inatividade acumulada: 12 horas/mês

10.3. Latência de Dados

- Em condições normais de conectividade: ≤ 30 segundos
- Em condições de conectividade limitada: ≤ 5 minutos
- Capacidade de armazenamento local em caso de perda de conectividade: mínimo de 72 horas

10.4. Validação de Dados

- Taxa de falsos positivos: $\leq 2\%$
- Taxa de falsos negativos: $\leq 3\%$
- Precisão na classificação (pessoas/veículos): $\geq 95\%$

10.5. Critérios Específicos por Tipologia de Afluência

1. Baixa Afluência (< 50 pessoas/hora)

- Precisão de contagem individual: $\geq 98\%$
- Tempo mínimo entre passagens para contagem precisa: ≤ 2 segundos
- Capacidade de detecção de direção de movimento: 100%

2. Média Afluência (50-200 pessoas/hora)

- Precisão de contagem individual: $\geq 96\%$
- Precisão na identificação de grupos: $\geq 92\%$
- Capacidade de gestão de fluxos bidirecionais simultâneos: 100%

3. Alta Afluência (>200 pessoas/hora)

- Precisão de contagem agregada: $\geq 94\%$
- Capacidade de diferenciação em grupos densos: $\geq 90\%$
- Tempo máximo de processamento sem degradação: contínuo

10.6. Protocolos de Validação

1. Testes Iniciais (pré-aceitação)

- Teste de precisão em condições controladas (comparação com contagem manual)
- Teste de resistência ambiental (exposição controlada a diferentes condições)



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Teste de autonomia energética e comunicação

2. Testes de Aceitação Provisória

- Monitorização contínua durante 48 horas em condições reais
- Validação com amostragem de contagem manual (mínimo 4 períodos de 1 hora)
- Testes de estresse com picos de afluência simulados
- Testes de recuperação após falha de energia/comunicação

3. Validação para Aceitação Definitiva

- Monitorização de performance durante 30 dias consecutivos
- Análise de consistência de dados (comparação entre períodos equivalentes)
- Validação cruzada com outras fontes de dados (quando disponíveis)
- Verificação completa de integridade de equipamentos e infraestrutura

4. Procedimento de Validação Climatérica

- Os testes de aceitação devem incluir, sempre que possível, pelo menos três condições climatéricas distintas:
 - Dia seco e ensolarado
 - Dia com precipitação
 - Dia com nevoeiro ou visibilidade reduzida

Caso não seja possível testar em condições climatéricas variadas durante o período de validação, deverão ser realizados testes adicionais no prazo máximo de 90 dias após a instalação, aproveitando a ocorrência natural destas condições.

11. Modelo de Governança

Uma estrutura de governança clara é essencial para o sucesso sustentado do sistema. Este modelo estabelece papéis, responsabilidades e processos de decisão, tendo em vista garantir uma gestão eficiente e alinhada com os objetivos do projeto.

Estrutura de Gestão

- Gestor do contrato
- Equipa técnica
- Suporte 24x7
- Pontos focais por ilha

Comunicação

- Relatórios trimestrais
- Portal de serviços



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

- Canais de suporte

Melhoria Contínua

- Análise de performance
- Otimizações
- Updates tecnológicos
- Ajustes operacionais

12. Segurança e privacidade

A proteção de dados e a privacidade são preocupações fundamentais em sistemas de monitorização. Esta seção estabelece as medidas e protocolos necessários para garantir a segurança das informações e o respeito pela privacidade dos visitantes.

Segurança de Dados

- Encriptação em trânsito (TLS 1.3)
- Encriptação em repouso (AES-256)
- Gestão de chaves (KMS)
- Auditoria de acessos

Controle de Acesso

- Autenticação multi-fator
- Gestão de identidades
- Logs de auditoria

Privacidade

- Anonimização de dados
- Políticas de retenção
- Gestão de consentimento
- Conformidade RGPD

Segurança Física

- Proteção dos equipamentos
- Controle de acesso físico
- Manutenção segura



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

Designação - POI	Tipologia	Entidade Gestora	Ilha	Concelho	Recolha de Dados	Tecnologia Primária (ou equivalente)	Nº de Pts	Alvo
Caldeira	Recurso Natural	SRAAC	Faial	Horta	Horária	LiDAR e/ou IV	2	Pessoas e Viaturas
Vulcão dos Capelinhos	Recurso Natural	SRAAC	Faial	Horta	Horária	LiDAR e/ou IV	2	Pessoas e Viaturas
Vista do Rei - Sete Cidades	Miradouro	DROP	São Miguel	Ponta Delgada	Horária	LiDAR e/ou IV	3	Pessoas e Viaturas
Grota do Inferno	Miradouro	DRT	São Miguel	Ponta Delgada	Horária	LiDAR	1	Pessoas
Lagoa do Fogo	Miradouro	DROP	São Miguel	Ribeira Grande	Horária	LiDAR	1	Pessoas e Viaturas
Sete Cidades - Ponte entre Lagoas	Recurso Natural	Não Identificado	São Miguel	Ponta Delgada	Horária	LiDAR	1	Viaturas
Caldeiras das Furnas - Aglomerado Urbano	Recurso Natural	DRT	São Miguel	Povoação	Horária	LiDAR	1	Pessoas e Viaturas
Parque Natural da Ribeira dos Caldeirões - Canyoning	Recurso Natural	Particulares	São Miguel	Nordeste	Horária	LiDAR	1	Pessoas
Serra do Cume	Miradouro	Não Identificado	Terceira	Praia da Vitória	Horária	LiDAR e/ou IV	2	Pessoas e Viaturas
PRC2SMI Praia-Lagoa do Fogo	Percurso Pedestre	SRAAC/DRT	São Miguel	Vila Franca do Campo	Diária	Infravermelhos	2	Pessoas
PR09 SMI Faial da Terra Sanguinho	Percurso Pedestre	DRT/CM Povoação	São Miguel	Povoação	Diária	Infravermelhos	2	Pessoas
PR06 TER Rocha do Chambre	Percurso Pedestre	SRAAC/DRT	Terceira	Angra do Heroísmo	Diária	Infravermelhos	2	Pessoas
PR02 FLO Lajedo – Fajã Grande (2)	Percurso Pedestre	SRAAC/DRT	Flores	Santa Cruz das Flores	Diária	Infravermelhos	2	Pessoas
PR03 SJO Fajã de São João – Lourais – Fajã dos Vimes	Percurso Pedestre	DRT	São Jorge	Calheta	Diária	Infravermelhos	2	Pessoas
PR05 PIC Vinhas da Criação Velha	Percurso Pedestre	SRAAC/DRT	Pico	Madalena	Diária	Infravermelhos	2	Pessoas e Viaturas

Tabela 1 – Listagem de *POI's*

Notas a abreviaturas:

SRAAC: Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas

DROP: Direção Regional de Obras Públicas

DRT: Direção Regional do Turismo

CM: Câmara Municipal



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

ANEXO B – GLOSSÁRIO

API (Application Programming Interface): Interface de programação de aplicações que permite a comunicação estruturada entre diferentes sistemas de software.

APR: Administração Pública Regional dos Açores.

Anonimização de dados: Processo técnico que remove a possibilidade de identificação de pessoas individuais em conjuntos de dados, tornando impossível a reversão ou reidentificação.

Arquitetura SOA: Arquitetura Orientada a Serviços - modelo de desenvolvimento de software que organiza funcionalidades em serviços independentes e interoperáveis.

Autenticação: Processo de verificação da identidade de um utilizador ou sistema.

AzoresCloud: Infraestrutura de cloud privada do Governo Regional dos Açores.

Backup: Cópia de segurança de dados para prevenção de perdas.

Big Data: Processamento e análise de grandes volumes de dados estruturados e não estruturados.

Business Case: Justificação estruturada para um projeto, incluindo benefícios esperados e recursos necessários.

CI/CD (Continuous Integration/Continuous Deployment): Práticas de desenvolvimento que automatizam a integração e implementação de código.

Cocontratante: Entidade que estabelece contrato com a administração pública.

Contraente Público: Entidade pública que estabelece o contrato.

Contagem bidirecional: Técnica de monitorização que permite contabilizar entradas e saídas separadamente num determinado ponto.

Dashboard: Painel visual que apresenta informações e métricas importantes de forma organizada e intuitiva.

Data Lake: Repositório centralizado que permite armazenar dados estruturados e não estruturados em seu formato original.

Data Warehouse: Sistema para armazenamento e gestão de dados estruturados orientados para análise.

Deep Learning: Subcampo de machine learning que utiliza redes neurais com múltiplas camadas para análise de dados mais complexa.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

DRP (Disaster Recovery Plan): Plano documentado de recuperação de desastres e continuidade de operações.

DRTu: Direção Regional do Turismo dos Açores.

DRCTD: Direção Regional das Comunicações e da Transição Digital.

Edge Computing: Processamento de dados próximo ao ponto de coleta, reduzindo latência e custos de transmissão. Permite análise e filtragem de dados antes da transmissão para sistemas centrais.

ETL (Extract, Transform, Load): Processo de extração, transformação e carregamento de dados entre sistemas.

Gateway: Dispositivo que serve como ponto de entrada/saída numa rede de comunicações.

GRA: Governo Regional dos Açores.

IA (Inteligência Artificial): Tecnologias e sistemas que simulam processos de inteligência humana.

IA Generativa: Tecnologia de IA capaz de criar conteúdo novo com base em padrões e exemplos aprendidos previamente.

IDS/IPS: Sistema de Detecção/Prevenção de Intrusões em redes de computadores.

Infravermelhos (IV): Tecnologia de sensores que utiliza radiação infravermelha para detecção.

Interoperabilidade: Capacidade de diferentes sistemas e organizações trabalharem em conjunto.

IP67: Classificação de proteção que indica total proteção contra poeira e proteção contra imersão em água até 1 metro por até 30 minutos.

JSON (JavaScript Object Notation): Formato leve de intercâmbio de dados baseado em texto, fácil de ler e escrever para humanos e máquinas.

KMS (Key Management System): Sistema de gestão de chaves criptográficas.

KPI (Key Performance Indicator): Indicador-chave de desempenho usado para medir o sucesso de objetivos.

Latência: Tempo de atraso entre o momento em que um evento ocorre e o momento em que é registrado ou transmitido pelo sistema.

LiDAR (Light Detection And Ranging): Tecnologia de sensoriamento remoto que utiliza luz laser para medições precisas de distâncias e criação de modelos tridimensionais do ambiente.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

Load Balancing: Distribuição de carga de trabalho entre múltiplos recursos computacionais para otimizar o uso de recursos e minimizar o tempo de resposta.

Log: Registro cronológico de eventos num sistema.

LoRaWAN: Protocolo de rede para comunicações de longo alcance e baixo consumo energético, ideal para aplicações IoT em áreas remotas.

Machine Learning: Ramo da IA que permite sistemas aprenderem com dados.

Metadados: Dados que descrevem outros dados, fornecendo informação sobre seu conteúdo e contexto.

Middleware: Software que atua como ponte entre diferentes aplicações e sistemas.

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport): Protocolo leve de mensagens projetado para dispositivos com restrições, ideal para comunicações remotas com largura de banda limitada.

NLP (Natural Language Processing): Processamento de Linguagem Natural - tecnologia que permite máquinas compreenderem linguagem humana.

On-premises: Infraestrutura de TI localizada nas instalações da própria organização.

Pipeline: Sequência automatizada de processos para processamento de dados.

PM² Agile: Metodologia de gestão de projetos ágil adotada pela União Europeia.

POI (Point of Interest): Ponto de Interesse Turístico.

Processamento em tempo real: Análise e transformação de dados no momento em que são gerados, permitindo resposta imediata a eventos.

REST (Representational State Transfer): Estilo de arquitetura de software para sistemas distribuídos, comumente utilizado na implementação de APIs web.

RGPD: Regulamento Geral de Proteção de Dados.

SaaS (Software as a Service): Software fornecido como serviço através da internet.

SIMIFTA: Sistema Integrado de Monitorização Inteligente dos Fluxos Turísticos dos Açores.

SLA (Service Level Agreement): Acordo de Nível de Serviço que define métricas de qualidade do serviço.

SRPCBA: Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros dos Açores.

Stakeholder: Parte interessada ou afetada por um projeto ou organização.

Survey: Levantamento técnico detalhado das condições e requisitos.

Ticket: Registro formal de uma ocorrência ou pedido de suporte.



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DO TURISMO, MOBILIDADE E INFRAESTRUTURAS
DIREÇÃO REGIONAL DO TURISMO

TLS (Transport Layer Security): Protocolo de segurança para comunicações na internet.

UAT (User Acceptance Testing): Testes de Aceitação do Utilizador final.

UX (User Experience): Experiência do Utilizador - conjunto de elementos que definem a interação do utilizador com um sistema.

Webhook: Mecanismo que permite a um sistema notificar outros sistemas sobre eventos em tempo real.

XML (eXtensible Markup Language): Linguagem de marcação que define regras para codificar documentos em formato legível por máquina e humanos.