



UNIVERSIDADE
DE ÉVORA

Cofinanciado por:

COMPETE
2020

PORTUGAL
2020



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Social Europeu

Homologado
22/12/2020
dms

CADERNO DE ENCARGOS

CONCURSO PÚBLICO SEM PUBLICIDADE INTERNACIONAL

PROCEDIMENTO N.º 107/DF-GCP/2020

AQUISIÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS DE IMPLEMENTAÇÃO DA PLATAFORMA “MyUNIVERCity”

1



PARTE I CLÁUSULAS JURÍDICAS

Capítulo I Disposições Gerais

Cláusula 1.ª

Objeto

1. O presente procedimento tem por objeto a aquisição de serviços especializados de implementação da plataforma “MyUniverCity”, uma solução composta por uma componente de administração (*back office* da solução) e outra de *front end*, através de Aplicação Móvel para diferentes ambientes e sistemas operativos, conforme os termos de referência descritos na parte II do presente caderno de encargos e respetiva Memória Descritiva.
2. É adotado o procedimento de concurso público sem publicidade internacional, ao abrigo do disposto na alínea b) do n.º 1 do art.º 20º do Código dos Contratos Públicos (CCP), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, na sua redação atual.

Cláusula 2.ª

Local de entrega e execução

Os bens e serviços objeto do contrato serão entregues/prestados nos Serviços de Informática da Universidade de Évora, no Edifício da Antiga Cadeia, Largo da Natividade, 7000 – 849 Évora.

Cláusula 3.ª

Contrato

1. O contrato é composto pelo respetivo clausulado contratual, e integra os seguintes elementos:
 - a) Os suprimientos dos erros e das omissões do Caderno de Encargos identificados pelos concorrentes, desde que tais erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar;
 - b) Os esclarecimentos e as retificações relativos ao Caderno de Encargos;
 - c) O presente Caderno de Encargos;
 - d) A proposta adjudicada;
 - e) Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo adjudicatário.
2. Em caso de divergência entre os documentos referidos no número anterior, a respetiva prevalência é determinada pela ordem pela qual aí são indicados.

3. Em caso de divergência entre os documentos referidos no n.º 1 e o clausulado do contrato e seus anexos, prevalecem os primeiros, salvo quanto aos ajustamentos propostos de acordo com o disposto no artigo 99.º do CCP, e aceites pelo adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101.º desse mesmo diploma legal.

Cláusula 4.ª

Duração do contrato

O contrato a celebrar produz efeitos à data da sua assinatura por ambas as partes, considerando o cumprimento dos prazos e demais obrigações legais aplicáveis previstas no artigo 104.º do CCP, e tem o seu termo após a conclusão do fornecimento dos bens e da prestação de serviços objeto do contrato, os quais deverão ocorrer até 3 (três) meses a contar da data de assinatura, sem prejuízo das obrigações acessórias que devam perdurar para além da sua cessação.

Capítulo II

Obrigações Contratuais

Secção I

Obrigações do Adjudicatário

Subsecção I

Disposições gerais

Cláusula 5.ª

Obrigações principais do adjudicatário

1. O adjudicatário obriga-se a executar o objeto do contrato de forma profissional e competente, utilizando os conhecimentos técnicos, o know-how, a diligência e zelo.
2. Constituem ainda obrigações do adjudicatário:
 - a) Prestar os serviços à Universidade de Évora, conforme as características técnicas, especificações e requisitos mínimos constantes do presente caderno de encargos;
 - b) Não alterar as condições da prestação dos serviços fora dos casos previstos no caderno de encargos;
 - c) Não subcontratar, no todo ou em parte, a execução do objeto do contrato, sem prévia autorização da entidade adjudicante;
 - d) Comunicar qualquer facto que ocorra durante a execução do contrato e que altere, designadamente, a sua denominação social, os seus representantes legais, a sua situação jurídica e a sua situação comercial;



- e) Manter sigilo e garantir a confidencialidade, não divulgando quaisquer informações que obtenham no âmbito da formação e da execução do contrato, nem utilizar as mesmas para fins alheios àquela execução, abrangendo esta obrigação todos os seus agentes, funcionários, colaboradores ou terceiros que nelas se encontrem envolvidos;
 - f) Possuir todas as autorizações, consentimentos, aprovações, registos e licenças necessários para o pontual cumprimento das obrigações assumidas no contrato.
3. A título acessório, o adjudicatário fica ainda obrigado, designadamente, a recorrer a todos os meios humanos, materiais e informáticos que sejam necessários e adequados à prestação do serviço, bem como ao estabelecimento do sistema de organização necessário à perfeita e completa execução das tarefas a seu cargo.

Cláusula 6.ª

Patentes, licenças e marcas registadas

1. São da responsabilidade do adjudicatário quaisquer encargos decorrentes da utilização, no âmbito do contrato, de marcas registadas, patentes registadas ou licenças.
2. Caso a entidade adjudicante venha a ser inquirida por alegadamente ter infringido, na execução do contrato, qualquer dos direitos mencionados no número anterior, o adjudicatário indemniza-o de todas as despesas que, em consequência, haja de fazer e de todas as quantias que tenha de pagar seja a que título for.

4

Subsecção II

Dever de sigilo

Cláusula 7.ª

Objeto do dever de sigilo

O adjudicatário obriga-se ao sigilo de quaisquer informações que obtenha em virtude da execução do contrato, salvo se prévia e expressamente autorizado pela Universidade de Évora, nos termos e para os efeitos da Lei de Proteção de Dados Pessoais.

Cláusula 8.ª

Prazo do dever de sigilo

O dever de sigilo mantém-se em vigor até ao cumprimento ou cessação, por qualquer causa, do contrato, sem prejuízo da sujeição subsequente a quaisquer deveres legais relativos, designadamente, à proteção de segredos comerciais ou da credibilidade, do prestígio ou da confiança devidos às pessoas coletivas.

Secção II

Obrigações da Universidade de Évora

Cláusula 9.ª

Preço base

O preço base, que não poderá ser ultrapassado sob pena de exclusão da proposta nos termos da alínea d) do n.º 2 do artigo 70.º do CCP, ou seja, o valor máximo que a Universidade de Évora se dispõe a pagar pela execução do objeto do contrato a celebrar é fixado em **210.000,00€ (duzentos e dez mil euros)**, IVA não incluído.

Cláusula 10ª

Preço contratual

1. Pela prestação de serviços objeto do contrato, bem como pelo cumprimento das demais obrigações constantes do presente caderno de encargos, a Universidade de Évora deve pagar ao adjudicatário o preço constante da proposta adjudicada, acrescido de IVA à taxa legal em vigor, se este for legalmente devido.
2. O preço referido na cláusula anterior inclui todos:
 - 2.1. Os custos, encargos e despesas cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída ao contraente público, nomeadamente despesas inerentes à entrega e instalação.
 - 2.2. Os custos inerentes à implementação e todos os encargos até à data de fim do contrato, definida na Cláusula 4ª do presente Caderno de Encargos, nomeadamente os que decorram da entrada em produção da solução proposta, como sejam necessidades implícitas de manutenção, de licenciamento, de alojamento, de serviços "cloud" ou outros.

Cláusula 11.ª

Condições de pagamento

1. As quantias devidas serão, em princípio, pagas no prazo de 30 dias, com o limite legal de 60 dias, nos termos do disposto no n.º 4 do artigo 299º do CCP, a contar da data de receção nos Serviços Administrativos da Universidade de Évora, da fatura ou documento equivalente, sob pena das pertinentes sanções legais, nomeadamente o direito a juros de mora sobre o montante em dívida à taxa legalmente fixada para o efeito, pelo período correspondente à mora.
2. Para os efeitos do número um, a obrigação considera-se vencida com a validação da respetiva fatura ou documento equivalente.
3. Nas condições de pagamento a apresentar pelo adjudicatário não podem ser propostos adiantamentos.



Cláusula 12.ª

Obrigações da Universidade de Évora

1. Constituem obrigações da Universidade de Évora:
 - a) Pagar, no prazo acordado, as faturas emitidas pelo adjudicatário;
 - b) Monitorizar o fornecimento dos bens no que respeita ao cumprimento das características técnicas dos bens, e requisitos da prestação de serviços e aplicar as devidas sanções em caso de incumprimento.

Cláusula 13.ª

Gestor do contrato

Para efeitos do disposto no artigo 290º-A do CCP, o gestor do contrato, por parte da Universidade de Évora, será o Especialista de Inf. Luís Quintano.

Capítulo III

Penalidades Contratuais e Resolução

Cláusula 14.ª

Penalidades contratuais

1. Pelo incumprimento das obrigações emergentes do contrato, a Universidade de Évora pode exigir do adjudicatário, o pagamento de uma pena pecuniária, de montante a fixar em função da gravidade do incumprimento, nos seguintes termos:
 - a) Pelo incumprimento de uma ou mais das obrigações previstas no presente caderno de encargos, aplicar uma multa contratual diária de 0,5% do preço contratual sem, contudo, e na sua globalidade, poder vir a exceder 20% do preço contratual.
 - b) Nos casos em que seja atingido o limite previsto na alínea anterior e a Universidade de Évora decida não proceder à resolução do contrato, por dela resultar grave dano para o interesse público, aquele limite é elevado para 30%.
 - c) Para efeitos dos limites previstos nas alíneas a) e b), quando o contrato previr prorrogações expressas ou tácitas, o valor das sanções a aplicar deve ter por referência o preço do seu período de vigência inicial.
2. Na determinação da gravidade do incumprimento, a Universidade de Évora tem em conta, nomeadamente, a duração da infração, a sua eventual reiteração, o grau de culpa do adjudicatário e as consequências do incumprimento.
3. A Universidade de Évora pode compensar os pagamentos devidos, ao abrigo do contrato, com as penas pecuniárias devidas nos termos da presente cláusula.



4. As penas pecuniárias previstas na presente cláusula não obstam a que a entidade adjudicante exija uma indemnização pelo dano excedente.

Cláusula 15.ª

Força maior

1. Não podem ser impostas penalidades ao adjudicatário, nem é havida como incumprimento, a não realização pontual das obrigações contratuais a cargo de qualquer das partes que resulte de caso de força maior, entendendo-se como tal as circunstâncias que impossibilitem a respetiva realização, alheias à vontade da parte afetada, que ela não pudesse conhecer ou prever à data da celebração do 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, sismos, 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 adjudicatário, na parte em que intervenham;
 - b) Greves ou conflitos laborais limitados às sociedades do adjudicatário ou a grupos de sociedades em que 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 adjudicatário de deveres ou ónus que sobre ele recaiam;
 - d) Manifestações populares devidas ao incumprimento pelo adjudicatário de normas legais;
 - e) Incêndios ou inundações com origem nas instalações do adjudicatário 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 adjudicatário não devidas a sabotagem;
 - g) Eventos que estejam ou devam estar cobertos por seguros.
4. A ocorrência de circunstâncias que possam consubstanciar casos de força maior deve ser imediatamente comunicada à outra parte.
5. A força maior determina a prorrogação dos prazos de cumprimento das obrigações contratuais afetadas pelo período de tempo comprovadamente correspondente ao impedimento resultante da força maior.



Cláusula 16.ª

Resolução por parte do contraente público

1. Sem prejuízo de outros fundamentos de resolução previstos na lei, a Universidade de Évora pode resolver o contrato, a título sancionatório, no caso de o adjudicatário violar de forma grave ou reiterada qualquer das obrigações que lhe incumbem.
2. O incumprimento, por parte do adjudicatário, confere, nos termos gerais de direito, à Universidade de Évora, além da faculdade de rescindir o contrato, o direito às correspondentes indemnizações legais.
3. O direito de resolução referido no número anterior exerce-se mediante declaração enviada ao adjudicatário e não determina a repetição dos serviços já realizados, a menos que tal seja determinado pela Universidade de Évora.

Cláusula 17.ª

Resolução por parte do fornecedor

1. Sem prejuízo de outros fundamentos de resolução previstos na lei, o fornecedor pode resolver o contrato quando qualquer montante que lhe seja devido esteja em dívida há mais de 6 (seis) meses ou quando o montante em dívida exceda 25% (vinte e cinco por cento) do preço contratual, excluindo juros.
2. O direito de resolução é exercido mediante declaração escrita enviada à Universidade de Évora, que produz efeitos 30 (trinta) dias após a receção dessa declaração, salvo se esta última cumprir as obrigações em atraso nesse prazo, acrescidas dos juros de mora a que houver lugar.
3. A resolução do contrato nos termos dos números anteriores não determina a repetição dos serviços já realizados pelo fornecedor, cessando, porém, todas as obrigações deste ao abrigo do contrato, com exceção daquelas a que se refere o artigo 444.º do CCP.

Capítulo IV

Resolução de litígios

Cláusula 18.ª

Legislação aplicável e foro competente

1. Em tudo o que o presente caderno de encargos for omissivo observar-se-á o disposto no Código dos Contratos Públicos e demais legislação aplicável e, em qualquer caso, sempre a lei portuguesa.
2. Para todas as questões emergentes do contrato será competente o Tribunal Administrativo e Fiscal de Beja, com expressa renúncia a qualquer outro.



Capítulo V

Disposições finais

Cláusula 19.ª

Cessão da posição contratual

1. O adjudicatário não poderá ceder a sua posição contratual ou qualquer dos direitos e obrigações decorrentes do contrato sem autorização da entidade adjudicante.
2. Para efeitos da autorização prevista no número anterior, deve ser apresentada pelo cessionário toda a documentação exigida ao adjudicatário no presente procedimento.
3. A entidade adjudicante apreciará, designadamente, se o cessionário não se encontra em nenhuma das situações de impedimento previstas no artigo 55.º do CCP.
4. O disposto nos números anteriores não é aplicável em caso de transmissão universal ou parcial da posição do cocontratante, na sequência de reestruturação societária, nos termos previstos no n.º 1 do artigo 318.º do CCP.

Cláusula 20.ª

Comunicações e notificações

1. Sem prejuízo de poderem ser acordadas outras regras quanto às notificações e comunicações entre as partes do contrato, estas devem ser dirigidas, nos termos do CCP, para o domicílio ou sede contratual de cada uma, identificados no contrato.
2. Qualquer alteração das informações de contacto constantes do contrato deve ser comunicada à outra parte.

TERMOS DE REFERÊNCIA

PARTE II

CLÁUSULAS TÉCNICAS

Capítulo VI

Cláusula 21.ª

Objeto

De acordo com o definido na cláusula 1.ª do presente caderno de encargos, o objeto do presente procedimento consiste na aquisição de serviços especializados de implementação da plataforma “MyUniverCity”, nos termos das cláusulas seguintes.

Cláusula 22ª

Especificações técnicas

1. Enquadramento

O projeto Évora Smart U-City pretende desenvolver um projeto piloto *smart city* inovador na Cidade de Évora, ao criar um modelo de gestão de informação de base integrado que se constitui como uma ligação permanente e dinâmica entre a população académica da Cidade e as instituições públicas do Concelho, e que pode alavancar o desenvolvimento económico e social da Cidade e da região onde se insere esta instituição de ensino superior, numa lógica de utilização eficiente de recursos e de promoção de desenvolvimento sustentável.

2. Solução técnica

2.1. Descrição

Nos pontos seguintes descrevem-se as características da solução a implementar, nomeadamente as suas componentes e respetivos requisitos funcionais, que são descritos de forma mais detalhada na Memória Descritiva anexa ao presente caderno de encargos, do qual faz parte integrante, bem como uma proposta de arquitetura tecnológica de referência e algumas das fontes de dados a considerar.

A aplicação Móvel do “MyUniverCity” deverá ser restrita e segura, será implementada em ambiente web e disponibilizada através de App mobile, para criar um modelo de Smart City que implemente a partilha contínua de informação entre a universidade e a Cidade, alavancando o desenvolvimento educativo e cultural, fomentando simultaneamente a promoção de formas sustentáveis de desenvolvimento económico e social da região. Com acesso seguro e restrito a alunos e restante comunidade universitária, disponibilizando informação georreferenciada, o “MyUniverCity” utiliza componentes de gamificação para possibilitar a perceção de padrões de comportamento, a previsão de tendências e a antecipação e satisfação de necessidades nos domínios da mobilidade, habitação, infraestruturas e serviços. Desta forma visará a adequação e o aumento de qualidade dos serviços prestados pela universidade e a Cidade, procurando assegurar uma maior atratividade global das instituições e do município.

O “cliente final” da solução a desenvolver será a comunidade académica da Universidade de Évora - alunos, docentes, funcionários, a quem estará reservada a sua utilização.

Considerando que o universo de utilizadores da universidade de Évora abarca cerca de 8.000 estudantes e 1.000 docentes e funcionários, facilmente se conclui que os estudantes serão os principais utilizadores e interessados na solução, até porque constitui objetivo desta plataforma a satisfação das suas necessidades, a perceção dos seus padrões de comportamento, a previsão de tendências futuras relacionadas com consumos de serviços nos domínios da mobilidade, habitação e infraestruturas.

A plataforma deverá disponibilizar informação georreferenciada sobre serviços da Universidade e outros públicos e privados disponíveis. Deverá também possibilitar a partilha de evidências que levem estas entidades a definir, melhorar e implementar serviços que respondam às necessidades e tendências percebidas, nos eixos de ação da mobilidade, alojamento, infraestruturas.

Foram definidos os macrocomponentes da solução que constam na tabela seguinte:

Componente	Descrição
Aplicação Móvel	Aplicação móvel para utilização por parte dos diferentes utilizadores (Candidatos, Alunos, Docentes e Funcionários), que providenciará funcionalidades relevantes para os envolvidos, e que permitirá, mediante autorização explícita e anonimização dos dados, conhecer os padrões de localização e movimentação da comunidade académica na universidade e Cidade
Serviços Backend	Conjunto de serviços que disponibilizam via HTTP a possibilidade de registo e disponibilização de dados, cálculos e funcionalidades necessárias, quer por implementação das mesmas, quer por via de integração com algum dos Sistemas Externos identificados neste documento
BackOffice	Aplicação web otimizada para ambiente <i>desktop</i> , que permitirá aos Administradores da Solução proceder à modificação de algumas das configurações da solução, alimentação e gestão de dados intrínsecos à plataforma (ex.: dados geográficos), e produção de alguns elementos de <i>reporting</i> para análise do funcionamento da solução

2.2. Aplicação móvel

A Aplicação Móvel irá representar a interface de ligação dinâmica entre a universidade, a comunidade académica da Cidade e os serviços e instituições da mesma.

Aplicação Móvel	
Componentes	Subcomponentes
Autenticação e Autorização	→ Registo → Autenticação → Recuperação de Password → Autorização → Localização

Notificações	→ Gestão de subscrições → Consulta de notificações
Interface de Mapa	→ Funcionalidades comuns → Mapa da Universidade → Mapa da Cidade → Novas localizações
Validação de conteúdos	→ Validação dos conteúdos criados pelos utilizadores
Onboarding	→ Mapa da Universidade → Checklist de onboarding
Informação Académica	→ Propinas e pagamentos → Calendário de exames → Calendário de avaliações → Calendário Escolar
Infraestruturas e Serviços	→ Pesquisa livre → Perto de Mim → Partilha de infraestruturas e serviços
Eventos	→ Pesquisa livre → Perto de Mim → Partilha de eventos
Transporte	→ Transportes públicos e académicos → U-bike → Carpool
Alimentação	→ Consulta de saldo → Carregamento de saldo → Compra de refeições → Compra rápida
Alojamento	→ Gestão de oferta de alojamento → Pesquisa de alojamento



Gamification	→ Registo de atividade → Consulta de estado → Reporting → Gamification ranking
--------------	---

No anexo ao caderno de encargos descrevem-se de forma mais detalhada as diversas componentes e subcomponentes a implementar.

2.3. BackOffice de Gestão

O sistema deverá ser composto por uma área de gestão de forma a dotar os administradores e *contributors* de autonomia e segurança, relativamente à gestão de conteúdos da aplicação. A área de gestão deverá ser composta pelas seguintes principais vertentes:

- Análise e Reporting
- Gestão de Configurações e Listas de Valores, nomeadamente a Gamificação com a criação e definição de campanhas, definição de tópicos de notificações
- Gestão de Dados Geográficos e de Localização

Por forma a dar resposta às necessidades identificadas, foram definidos os seguintes macrorequisitos funcionais para a aplicação relativos a este tópico:

13

RF	Requisitos Funcionais - BackOffice
RFB.1	O sistema deverá dispor de uma área privada de gestão (<i>backoffice</i>)
RFB.2	O sistema deverá permitir a gestão da gamificação relativa ao peso a atribuir a cada ação
RFB.3	O sistema deverá permitir gerir os tópicos de notificações a usar na aplicação
RFB.4	O sistema deverá disponibilizar ao perfil de administrador reporting e dashboards de análise gráfica relativos ao uso da plataforma
RFB.5	O sistema deverá disponibilizar uma área dedicada à gestão da informação geográfica

- **Análise e Reporting**

Do ponto de vista de gestão, a análise à informação que é produzida pela aplicação terá um grande interesse e potencial de análise para os gestores e administradores do sistema. Por forma a dar resposta a esta necessidade, o *back office* irá dispor de uma área de *dashboard* com a criação de indicadores de análise que, de forma gráfica, possam criar uma capacidade de análise visual.

- **Gestão de Configurações e Listas de Valores**

Um dos objetivos do *back office* será o de dar autonomia técnica aos administradores da aplicação, de forma a poderem gerir alguns dos conteúdos da mesma. Desta forma, a aplicação irá dispor de uma área de gestão que irão permitir configurar ações, elementos da aplicação, listas de valores, notificações e peso por ação para a gamificação, entre outros elementos que se venham a representar como importantes para a gestão da aplicação.

- **Gestão de Dados Geográficos e de Localização**

Esta área terá um papel especialmente importante na solução. Os conteúdos geográficos a serem criados e geridos para consumo na aplicação não partirão apenas da partilha entre os utilizadores, haverão *contributors* internos ou externos à Universidade que terão esse papel de carregamento e gestão de conteúdos geográficos, tais como serviços com protocolos ativos com a Universidade, serviços úteis à comunidade académica, eventos, infraestruturas ou outros.

Para isso, a solução terá um portal que permitirá à Universidade, de forma autónoma, criar aplicações web de base geográfica com capacidade de visualização, edição e análise de dados geográficos. Desta forma, os *contributors* terão acesso, de forma controlada e com base em perfis de utilização geridos pela Universidade, a uma aplicação onde podem, também de forma autónoma, criar e gerir a informação geográfica a ser usada na aplicação.

O acesso a estas aplicações poderá ser através da Intranet ou Internet e estarão otimizadas para ambientes *web desktop* e *mobile*, de acesso livre ou de acesso condicionado apenas a utilizadores com permissões de acesso.

Para além da utilização no âmbito deste projeto, a Universidade fica capacitada de criar aplicações web para outros fins e que dêem resposta a outras necessidades a serem identificadas e que possam ser respondidas com a criação e utilização de uma solução geográfica, como por exemplo terem no site da universidade uma mapa dinâmico com a localização cada edifício da Universidade, localização dos eventos em agenda, localização de equipamentos, entre outras inúmeras possibilidades.



Relativamente a este projeto, algumas das áreas a constarem no *back office* para serem geridas são apresentadas de seguida:

- **Informação Académica**
 - [GEO] Georreferenciação de Salas e Serviços da Universidade de Évora
 - [GEO] Georreferenciação de entidades com protocolos ativos
- **Infraestruturas e Serviços**
 - Tipos de infraestruturas e serviços
 - [GEO] Georreferenciação de Infraestruturas e serviços
- **Eventos**
 - [GEO] Georreferenciação de eventos
 - Tipos de eventos
- **Transporte**
 - [GEO] Georreferenciação de percursos
 - [GEO] Georreferenciação de paragens e respectivos horários
 - [GEO] Georreferenciação de Ocorrências U-bike
- **Associação Académica**
 - [GEO] Georreferenciação de entidades com protocolos ativos
 - [GEO] Georreferenciação de eventos culturais
- **Gamification**
 - Associação de Peso a Ações
 - Lista de Utilizadores e Pontuações
- **Reporting e Dashboards**
 - Reporting de uso da solução
 - Dashboard de análise gráfica

2.4. Arquitetura Técnica

2.4.1. Aplicação Móvel

A vertente de Aplicação Móvel deverá suportar os dois sistemas operativos mais abrangentes do mercado, Apple iOS e Google Android.

Tendo em conta que não existem exigências elevadas a nível de requisitos gráficos tridimensionais ou uma elevada performance computacional local, a sua implementação deverá recorrer a um formato uma *framework* React Native¹ que permita publicar a mesma aplicação em formato nativo para ambas as plataformas.

O interface de disponibilização e renderização de dados de localização deverá ser efetuada sobre a plataforma Google Maps.

Com o objetivo de normalizar a experiência dos utilizadores independentemente da plataforma móvel usada, e otimizar os recursos e tempo disponíveis, deverá recorrer-se à implementação numa *framework* de desenvolvimento que permita utilizar desenvolvimento multiplataforma.

Os serviços de *backend* correspondem a todos os serviços necessários à implementação das regras de negócio e acesso a dados que são consumidos pela Aplicação Móvel. A sua definição detalhada será uma componente da fase de implementação, ainda que seja possível reconhecer os diferentes blocos de funcionalidades modulares com que a Aplicação Móvel irá interagir.

Por forma a avaliar da definição de métodos e tecnologias a utilizar, foram tomados em conta critérios quantitativos e qualitativos estimados com base em algumas métricas partilhadas durante o período de análise que se apresentam na tabela seguinte:

Critério	Quantificação
Número máximo expectável de MAU	< 8000 (valor aproximado da população académica)
Utilização média da aplicação por dia	5 interações diárias por utilizador
Invocação média de serviços por utilização	30 a 50 serviços invocados
Carga média estimada (utilização média diária por 30% dos MAU)	4.1 QPS (Queries per second)
Carga em pico estimada (utilização em pico por 70% dos MAU)	16.2 QPS (Queries per second)

¹ <https://reactnative.dev/>

Tendo em conta os critérios de dimensionamento avaliados e a baixa criticidade operacional da aplicação, a arquitetura recomendada pretende não só garantir níveis de rapidez de resposta na utilização da Aplicação Móvel e do *back office*, mas também garantir elevada disponibilidade da aplicação com o menor custo.

- **Infraestrutura**

Por forma a garantir não só o máximo de resiliência e potencial de escalabilidade, mas também que apenas sejam alocados recursos mediante a utilização da solução e mediante a dimensão de dados persistidos, a solução deverá ser implementada sobre infraestrutura de um *provider* de serviços *cloud*, utilizando, sempre que possível, serviços que não obriguem a um esforço adicional na gestão e manutenção da infraestrutura subjacente.

- **Serviços REST com payload JSON**

A camada de serviços HTTP prevista deverá seguir as definições REST², com *payloads* assentes no formato JSON³.

Será especialmente relevante garantir que cada serviço se comporte de forma *stateless*, para garantir o máximo de modularidade e escalabilidade.

- **Containers**

A camada de serviços deverá estar assente numa infra estrutura assente em *containers*⁴, o que permitirá uma elevada modularidade, portabilidade e compatibilidade no *hosting* e na gestão da componente técnica da solução. A implementação e *deployment* dos serviços em *containers* assegura uma maior capacidade de portabilidade dos mesmos entre plataformas, e uma maior facilidade na sua escalabilidade horizontal, se tal se verificar necessário.

A disponibilização em *containers* não se aplica aos repositórios de dados, que poderão utilizar soluções *fully cloud managed*, como se descreve mais abaixo.

- **Repositório de Dados Aplicacionais**

O repositório de dados aplicacionais deverá estar assente num motor de base-de-dados relacional, com possibilidade de automatização de cópias de segurança. Por forma a obter o máximo de valor dos dados geográficos e de localização, e assegurar a máxima abrangência na compatibilidade com plataformas geográficas presentes no mercado, é recomendado que seja utilizado como

² <https://restfulapi.net/>

³ <https://www.json.org/>

⁴ <https://www.docker.com/resources/what-container>

repositório uma base-de-dados com uma versão recente de PostgreSQL⁵ e com a extensão PostGIS⁶ instalada. O repositório deverá ser um serviço *fully managed* certificado ISO 27001 pela segurança dos dados, com um motor relacional de base-de-dados, com possibilidade de ajustamento dinâmico da sua capacidade e definição de automatismo de cópias de segurança.

Deverá ser possível assegurar que os dados no repositório são mantidos no espaço europeu, e que o *provider* do repositório garanta a encriptação automática *in rest* e *in transit* dos dados. Deverá ainda ter a capacidade de se optar por ter *failover* automático que permita garantir alta disponibilidade do repositório.

- **Serviços Geográficos e de Localização**

A plataforma para visualização, gestão e análise da informação geográfica e de localização da solução deverá ser assente em serviços HTTP com total compatibilidade com as especificações da OGC⁷ (WMS⁸, WFS⁹), e com os serviços Google Maps.

- **Message Queue**

A opção por um componente de Message Queue deverá contemplar um modelo *publisher-subscriber*, com capacidade de definição de tópicos e subscrições. Devem ser suportadas subscrições do tipo Pull e Push, *acknowledge* de mensagens, garantia de *at-least-once delivery*, e deve ter a capacidade de manter mensagens não tratadas pelo menos 7 dias desde a sua publicação num tópico.

Deverá optar-se por uma solução automaticamente escalável e sem necessidade de gestão ou manutenção da infraestrutura subjacente (*no-ops*), por forma a que seja sempre garantida a entrega das mensagens aos componentes que subscrevam os respectivos tópicos.

O componente de *message queue* deverá possuir uma API HTTP REST para integração com os outros serviços e componentes da aplicação.

- **Analytics and Data Warehousing**

A persistência e tratamento dos dados de Activity Tracking irá requerer capacidade de persistência de um elevado volume de dados, bem como o seu tratamento para análise estatística e produção de relatórios.

⁵ <https://www.postgresql.org/>

⁶ <https://postgis.net/>

⁷ <https://www.ogc.org/>

⁸ <https://www.ogc.org/standards/wms>

⁹ <https://www.ogc.org/standards/wfs>

Tendo em conta que a quantidade de informação irá aumentar por acumulação ao longo do tempo, a solução deverá garantir a rapidez de processamento com recurso ao processamento automaticamente escalável e sem a necessidade de provisionar recursos.

Para a vertente de análise de dados e *data warehousing*, deverá optar-se por uma solução automaticamente escalável e sem necessidade de gestão ou manutenção da infraestrutura subjacente (*no-ops*).

Esta componente deverá suportar *queries ad-hoc* em SQL, e o processamento de dados quer em modo *batch*, quer em *streaming*. Deverá ter uma vertente de análise assente em Machine Learning, que permita criar e executar os respectivos modelos de aprendizagem utilizando simples *queries* em SQL.

- **Notifications**

Para a vertente de notificações, deverá optar-se por uma solução automaticamente escalável e sem necessidade de gestão ou manutenção da infraestrutura subjacente (*no-ops*). O componente de notificações deverá suportar o envio de notificações do tipo web e mobile *push notifications*. Deverá suportar a criação e subscrição de tópicos de notificações, bem como a subscrição de sub-tópicos através da aplicação de filtros sobre os tópicos.

2.4.2. BackOffice

- **Aplicação Web**

A componente de *back office* deverá ser acessível via browser web, com utilização das tecnologias *client-side web* correspondentes aos standards mais reconhecidos e utilizados no mercado: HTML5, CSS3 e Javascript.

A gestão em *back office* terá três vertentes distintas:

- Gestão de Configurações e Listas de Valores
- Gestão de Dados Geográficos e de Localização
- Análise e Reporting

- **Gestão de Configurações e Listas de Valores**

A vertente de Gestão de Configurações e Listas de Valores deverá permitir aos utilizadores com perfil Administrador da Solução de efetuarem a gestão dos dados subjacentes, persistindo os dados no repositório de dados aplicacionais.

- **Gestão de Dados Geográficos e de Localização**

A plataforma para visualização, gestão e análise da informação geográfica e de localização da solução deverá ser assente em ambiente web e respondendo aos formatos e protocolos standard da área (WMS, WFS). O interface de disponibilização e renderização de dados de localização deverá ser efetuada sobre a plataforma Google Maps.

Este componente será utilizado por utilizadores com perfil Administrador da Solução e Contributor, para a introdução e gestão dos conteúdos da plataforma com vertente de localização, em diferentes camadas:

Conteúdo	Formato
Planta da Universidade (Pólos, Salas)	Polígonos
Infraestruturas / Serviços	Pontos
Eventos	Pontos
Paragens de Transportes Públicos e Académicos	Pontos
Trajetos de Transportes Públicos e Académicos	Linhas

20

Deverá ter a possibilidade de persistir os respetivos dados no repositório de dados aplicacionais, renderizar a sua visualização em ambiente web num browser moderno através da geração de tiles em formatos de imagem (png), e permitir a gestão, edição e criação de novos registos. Deverá permitir a criação de utilizadores com diferentes perfis, aos quais possa ser dado acesso apenas à consulta/gestão/edição de determinados conjuntos de dados ou *layers* de informação geográfica ou de localização.

- **Análise e Reporting**

Para a análise e reporting dos dados recolhidos nos diferentes repositórios, deverá ser utilizada uma ferramenta que permita, através de um browser web:

- Visualizar os dados através de gráficos e tabelas de forma configurável
- Ligar facilmente aos repositórios de dados aplicacionais, de *activity tracking*, de *anonymized location*.
- Permitir partilhar facilmente os gráficos tabelas produzidos
- Permitir trabalho colaborativo na definição dos *reports*

2.5. Fontes de Dados de interesse

Qualquer sistema tem assente na qualidade dos seus conteúdos o seu próprio sucesso ou o insucesso. Desta forma, foram identificados alguns dados de interesse a serem publicados na aplicação. A criação destes conteúdos, também como referido anteriormente, poderá ficar ao cargo de cada um dos *owners* da informação, sendo a responsabilidade da Universidade a criação de aplicações e acessos por forma a uniformizar os conteúdos e a centralizar toda a informação necessária.

Com o objetivo de a aplicação poder ser alimentada de conteúdos válidos e atualizados, foram identificados alguns dados com potencial interesse para a solução conforme se ilustra na tabela seguinte.

Eixos	Potenciais Fontes de Dados de Interesse
Mobilidade	Mobilidade - Autocarros disponibilizados pela Universidade (Mitra) → Exemplo: Oferta de transporte - carreiras existentes, trajetos e horários → Fonte: Universidade de Évora Mobilidade - Bicicletas (U-Bike) → Exemplo: Descrição do processo de adesão → Fonte: Universidade de Évora Mobilidade - Autocarros Urbanos → Exemplo: Oferta de transporte - carreiras existentes, trajetos e horários → Fonte: Câmara Municipal de Évora
Infraestrutura e Serviços	Infraestruturas e Serviços da Universidade → Exemplo: Serviços de Ação Social, Cantinas, etc. → Fonte: Universidade de Évora Instituições com Protocolos com a Universidade → Exemplo: Ginásios, Centros de Cópia, etc. → Fonte: Universidade de Évora Infraestruturas e Serviços da Autarquia → Exemplo: Serviços de Finanças, Cartão de Cidadão, etc. → Fonte: Câmara Municipal de Évora

Eventos	Programas de Voluntariado → Exemplo: Programas de Voluntariado disponibilizados → Fonte: Universidade de Évora, Fundação Eugénio de Almeida Eventos Culturais → Exemplo: Teatro, concertos, feiras, etc. → Fonte: Universidade de Évora, Câmara Municipal de Évora, Fundação Eugénio de Almeida
Alojamento	Alojamento → Exemplo: Oferta de alojamento disponível na Cidade → Fonte: Universidade de Évora

Toda a informação de interesse referida no quadro anterior é informação georreferenciada, em que o objetivo passará pela capacidade que a solução dará aos utilizadores de definirem a localização de cada conteúdo e detalharem a caracterização de cada um.