



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA E COMPUTADORES

KeepMyPlanet: Sistema Kotlin Multiplatform para Limpeza Ambiental

Diogo Ribeiro

Telefone: +351 911 889 669

E-mail: a47207@alunos.isel.pt

Rafael Pegacho

Telefone: +351 913 464 971

E-mail: a49423@alunos.isel.pt

Orientador

Eng. Pedro Pereira

E-mail: pedro.pereira@isel.pt

10 de março de 2025

1 Introdução

1.1 Contextualização

Portugal e o mundo enfrentam um desafio ambiental significativo no que diz respeito à gestão de resíduos e poluição. De acordo com a Agência Portuguesa do Ambiente, no ano de 2023, a produção de resíduos urbanos em Portugal foi de 5,3 milhões de toneladas, registando um aumento de 0,28% em relação ao ano anterior [1]. Ainda mais alarmante é o facto de que apenas 32% destes resíduos são preparados para reutilização e reciclagem, valor consideravelmente inferior à meta europeia de 55% estabelecida para 2025 [1].

A nível mundial, são geradas anualmente cerca de 2,24 mil milhões de toneladas de resíduos urbanos com projeções de aumento em 73%, estimando-se um total de 3,88 mil milhões até 2050 [2]. A poluição residual não afeta apenas as áreas onde são depositadas, mas também contamina espaços naturais, urbanos e zonas costeiras. Nas zonas costeiras, aproximadamente 80% do lixo marinho é composto por plásticos [3].

Apesar da crescente consciencialização ambiental e do interesse da população em participar em ações de limpeza, existe uma lacuna significativa nas ferramentas disponíveis para identificar zonas poluídas e coordenar esforços de limpeza de forma eficaz. Atualmente, a organização de iniciativas de limpeza ambiental enfrenta desafios como a dispersão de informação, a dificuldade de coordenação entre voluntários e a falta de mecanismos para monitorizar o progresso das ações realizadas.

1.2 Solução

É neste contexto que surge o ***KeepMyPlanet***, um sistema multiplataforma desenvolvido com *Kotlin Multiplatform (KMP)* [4] que permite identificar e mapear zonas poluídas, bem como organizar e participar em eventos comunitários de limpeza. O sistema proporciona uma interface interativa onde os voluntários podem assinalar áreas como poluídas, partilhar fotografias e descrições das condições encontradas, e criar ou aderir a iniciativas de limpeza organizadas para essas zonas. ***KeepMyPlanet*** é o mote de convergência para a ação comunitária e ambiental, abordando um problema real cada vez mais relevante e emergente.

2 Análise

O sistema será concebido com um conjunto de funcionalidades destinadas a facilitar a identificação, monitorização e coordenação das ações dos utilizadores voluntários, assegurando privacidade de dados e uma boa acessibilidade.

2.1 Requisitos e Funcionalidades

2.1.1 Requisitos Funcionais

Gestão de Utilizadores e Permissões - O sistema deve disponibilizar funcionalidades de registo e autenticação de utilizadores. Deve também ser capaz de diferenciar as permissões e funcionalidades de acordo com os diferentes perfis de utilizador, como *Guest*, *User*, *Organizer* e *Admin*.

Identificação e Sinalização de Zonas Poluídas - Deve ser possível que os utilizadores registados sinalizem áreas poluídas num mapa interativo, com a possibilidade de anexar fotografias e descrições detalhadas sobre o estado da área identificada.

Gestão de Eventos - O sistema deve permitir que utilizadores registados possam criar, editar e excluir eventos de limpeza. Cada evento está associado a uma zona previamente assinalada no mapa e corresponde a uma data e hora onde os seus participantes se unem para a limpeza dessa mesma zona. Deve ainda possibilitar a inscrição dos utilizadores nos eventos e a confirmação da sua participação. Para facilitar o controlo da presença, será implementado um sistema de validação, por exemplo, através da leitura de código QR, fornecido pelos organizadores, e lido pelos voluntários. O sistema também deverá disponibilizar estatísticas sobre o impacto de cada evento.

Comunicação e Colaboração - Será implementado um sistema de mensagens, associado a cada evento, para permitir a comunicação entre os participantes do mesmo. Além disso, os organizadores terão a capacidade de enviar atualizações e notificações para os utilizadores inscritos nos seus eventos, garantindo uma comunicação eficaz e atualizada.

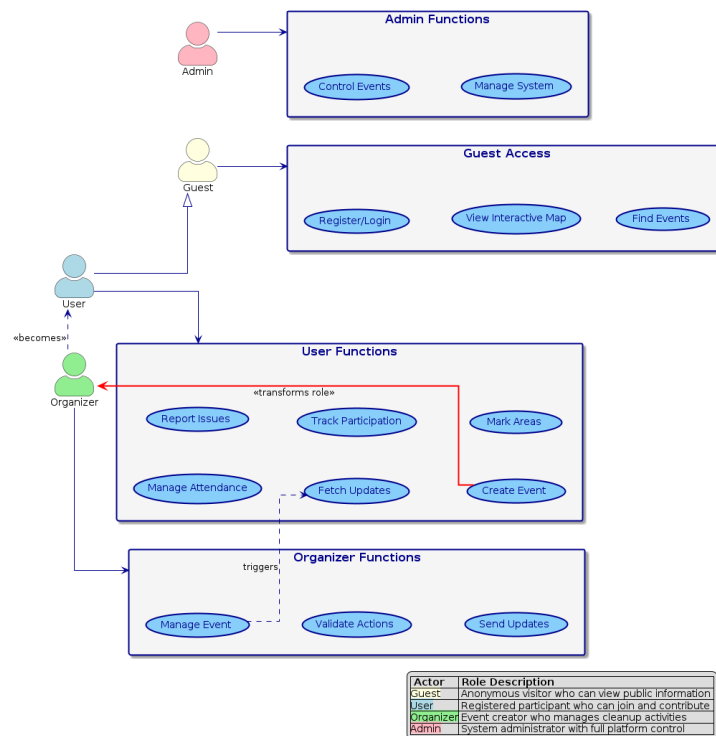


Figura 1: Diagrama *Use Case* do sistema

2.1.2 Requisitos Não Funcionais

Maximizar o código partilhado usando KMP - O sistema deve ser desenvolvido aproveitando ao máximo as capacidades do ***Kotlin Multiplatform***, visando a partilha extensiva de código entre as diferentes plataformas suportadas. Esta abordagem é crucial para garantir consistência funcional, reduzir significativamente o tempo de desenvolvimento e facilitar a manutenção do sistema a longo prazo. A lógica da aplicação, gestão de estado, comunicação com APIs e persistência de dados devem ser implementadas na camada comum, permitindo que apenas os componentes específicos de UI (*User Interface*) de cada plataforma sejam desenvolvidos separadamente, promovendo assim uma maior eficiência de recursos na experiência do utilizador em todos os dispositivos.

Desempenho e Escalabilidade - O sistema deve ser capaz de suportar um grande número de utilizadores simultâneos sem comprometer a experiência de utilização. As operações críticas,

como a sinalização de zonas no mapa e a inscrição em eventos, não podem ser demoradas, garantindo que o sistema se mantenha eficiente mesmo em cenários de elevada afluência.

Segurança e Privacidade - A autenticação deve ser implementada de forma segura, garantindo que o acesso às funcionalidades exclusivas dos utilizadores registados seja protegido. Além disso, a proteção de dados dos utilizadores deve ser assegurada em conformidade com o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados, para garantir a privacidade e segurança das informações pessoais.

Acessibilidade - A interface do sistema deve ser intuitiva e fácil de utilizar, garantindo que diferentes perfis de utilizadores possam adotar a plataforma com facilidade. O sistema também deve ser compatível com diferentes dispositivos.

2.2 Tecnologia

O sistema será implementado utilizando **Kotlin Multiplatform (KMP)** [4], uma tecnologia que possibilita a partilha de código entre várias plataformas, com foco na redução da duplicação de código facilitando a manutenção do sistema e a escrita de código. A arquitetura do sistema será baseada no padrão **Model-View-Viewmodel (MVVM)**, permitindo uma separação clara entre a interface do utilizador e a lógica do sistema, promovendo a escalabilidade e a manutenção do código, para além de melhorar a testabilidade. A integração com uma API externa de mapas representa um dos maiores desafios do projeto. Esta API será responsável por permitir a sinalização de zonas poluídas no mapa interativo, sendo essencial que a comunicação entre a aplicação e o serviço externo seja eficiente e fiável. Para efetuar essa integração, será usada a **framework Ktor** [5], especializada na realização de pedidos HTTP. Será responsável por garantir que a comunicação com a API é efetuada de forma assíncrona, otimizada e segura, garantindo uma correta gestão de dados e erros. Esta abordagem assegura uma interação fluida com o serviço de mapas, fundamental para o desempenho global da aplicação.

3 Planeamento

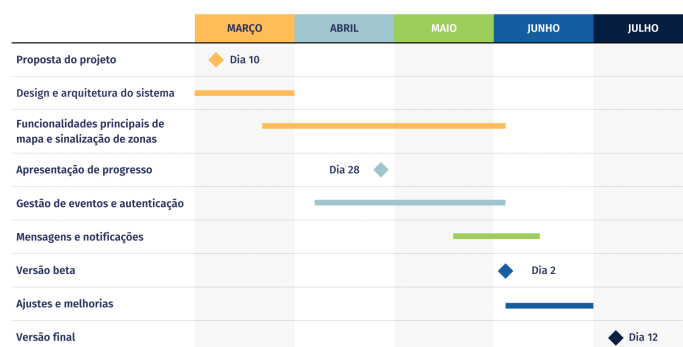


Figura 2: Planeamento do projeto

4 Referências

- [1] Agência Portuguesa do Ambiente (APA). (2023). Relatório Anual de Resíduos Urbanos 2023. Disponível em: https://apambiente.pt/sites/default/files/_Residuos/Producao_Gest%C3%A3o_Residuos/Dados%20RU/2023/raru_2023.pdf Acedido em 10/03/2025.

- [2] World Bank Group. (2022). Solid Waste Management. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management> Acessado em 10/03/2025.
- [3] International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2024). Plastic Pollution. Disponível em: <https://iucn.org/resources/issues-brief/plastic-pollution> Acessado em 10/03/2025.
- [4] Kotlin. (n.d.). Introduction to Kotlin Multiplatform. Disponível em: <https://kotlinlang.org/docs/multiplatform-intro.html> Acessado em 10/03/2025.
- [5] Ktor. (n.d.). Welcome to Ktor. Disponível em: <https://ktor.io/docs/welcome.html> Acessado em 10/03/2025.