

# INTEGRAÇÃO DE APLICAÇÃO MOBILE NO APOIO À ATIVIDADE DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA A24

Ágata Gomes<sup>1</sup>, Luís da Silva<sup>2</sup> e Paulo Barreto<sup>3</sup>

1 Egis Road Operation Portugal, Direção Geral, Rua Dominguez Alvarez, 44, escritório 2.8 - 4150-801 Porto, Porto, Portugal

email: [agata.gomes@egisportugal.pt](mailto:agata.gomes@egisportugal.pt) <https://www.egisportugal.pt/pt/>

2 Egis Road Operation Portugal, Departamento do Património e Manutenção, Rua Dominguez Alvarez, 44, escritório 2.8 - 4150-801 Porto, Porto, Portugal

3 Egis Road Operation Portugal, Direção Geral, Rua Dominguez Alvarez, 44, escritório 2.8 - 4150-801 Porto, Porto, Portugal

---

## Sumário

*A Egis Road Operation Portugal (EROP) é responsável pela Operação e Manutenção da autoestrada A24.*

*Dezenas de colaboradores, saem para a estrada, diariamente, para executarem as suas funções que vão desde a patrulha da autoestrada, à ocorrência de situações como acidentes ou incidentes, até a trabalhos de manutenção.*

*Como tal, tornou-se imperioso, desenvolver uma aplicação, que permitisse que os colaboradores na estrada registassem toda a sua atividade e que esta migrasse de forma automática para a base de dados que é alimentada diariamente no Centro de Controlo de Tráfego com o registo de todos os eventos que ocorrem na A24.*

---

**Palavras-chave:** Transformação Digital; Inovação; Tomada de Decisão; Alterações Climáticas

## 1 INTRODUÇÃO

A Egis Road Operation Portugal (EROP) é responsável, entre outras atividades, pela operação e manutenção da autoestrada A24, que une a norte a fronteira com Espanha em Vila Verde de Raia, a sul com Viseu. Tem 157 quilómetros de extensão e um perfil de estrada de montanha, passando pelo Douro Vinhateiro e tendo o seu ponto mais alto nos 1070 metros de altitude (Figura 1).

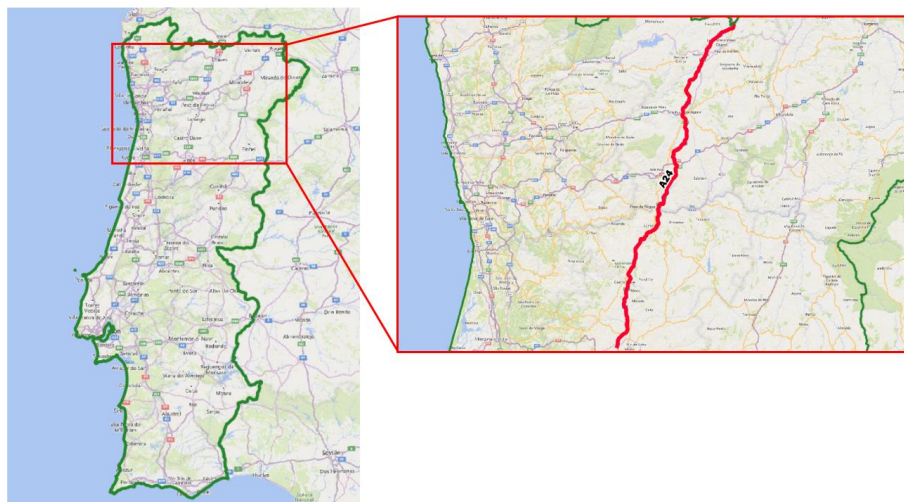


Figura 1 - Enquadramento da autoestrada A24 em Portugal

No Inverno, é comum existir campanhas de viabilidade invernal através de ações preventivas de espalhamento de sal ou através de ações de limpeza de neve efetiva.

Tanto a operação como a manutenção são geridas por dois centros nucleares: o Centro de Apoio à Manutenção (CAM) de Lamego, onde também se encontra o Centro de Controlo de Tráfego (CCT), e o Centro de Apoio à Manutenção (CAM) de Pedras Salgadas.

Destes dois Centros partem diariamente, dezenas de agentes de manutenção, de assistência e vigilância, técnicos de inspeção, entre outros, para manterem a estrada no seu perfeito estado para os utentes.

As vias rodoviárias estão entre os ativos mais importantes num país [1]. Daí que uma manutenção e operação eficiente destas é fundamental na medida em que alteia a experiência do utente, trazendo benefícios imediatos por meio de melhores acessibilidades; maior conforto, velocidade e segurança; e menores custos operacionais do veículo. Para que esses benefícios sejam sustentados, as melhorias nas estradas devem ser seguidas por um programa de manutenção bem planeado [1].

Desta feita e de forma a elevar as atividades de operação e manutenção, em 2021, foi tomada a decisão de integrar um sistema Mobile que comunicasse diretamente para o CCT e onde cada agente através de um equipamento móvel, pudesse enviar eventos de patrulha, acidentes, incidentes, manutenção e inspeção diária. De forma que otimizasse o dia-a-dia, mas que também apoiasse posteriormente a tomada de decisão.

Foi assim o *kick-off* para o desenvolvimento da aplicação **EMApp** – *Egis Mobile Application*.

A aplicação é instalada em smartphones que possuam o Sistema Operativo Android e comunica diretamente e em tempo real para o sistema instalado no CCT, que faz a gestão de todas os eventos que ocorrem na A24, o **MOM** – **M**ódulo de **O**peração e **M**anutenção. Esta comunicação é bidirecional, na medida em que no CCT podem enviar para utilizadores específicos, eventos para que na estrada, o agente possa completar com informação diversa.

## 2 DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO – FASES E ORGANIZAÇÃO

O desenvolvimento do EMApp, surgiu da necessidade que a EROP sentiu em três vertentes:

- Otimizar o trabalho diário dos colaboradores;
- Estar mais capacitada na tomada de decisão e consequente organização dos seus recursos, e;
- Diminuição da sua pegada ecológica.

Para tal, a empresa Gismédia, responsável pelo desenvolvimento do MOM, aceitou o desafio de criar de raiz uma ferramenta móvel (*tailor-made solution*) que permitisse em tempo real comunicar com o CCT.

Devido ao elevado número de requisitos identificados, o desenvolvimento foi dividido em duas fases: uma primeira fase que ocorreu entre abril e julho de 2021 e uma segunda fase que irá iniciar em junho do presente ano.

Na primeira fase, foram identificados 24 requisitos que foram agrupados em 8 *Work Packages*. Para além destes requisitos serem sobre o desenvolvimento do EMApp, foram feitas simultaneamente melhorias ao MOM, inclusive na capacidade da comunicação das duas soluções.

Para a segunda fase, foram identificados 68 requisitos, que se desdobram em mais de 100 especificações. Estes focam em diversas áreas nomeadamente a gestão de stock, gestão de viaturas, inspeções periódicas, ordens de trabalho, entre outras.

O trabalho de identificação de requisitos, envolveu toda a equipa de todos os departamentos, desde Tráfego, à Manutenção e ao Património. Para que todos pudessem contribuir com as suas necessidades e visão sobre uma futura ferramenta.

O decorrer da primeira fase foi feito com *Work Packages*, em que a Gismédia iniciava e finalizava um pacote de programação, e a EROP teria de validar através de testes em ambiente de qualidade. Só posteriormente seria colocado em ambiente de produção.

Em final de julho, o EMApp estava completamente pronto, para ser usado pelos colaboradores na estrada.

Os primeiros utilizadores foram os Agentes de Assistência e Vigilância (AAV) e utilizaram primeiramente a funcionalidade de registo das Patrulhas.

Posteriormente foram utilizados os registos de Acidentes e Incidentes e durante o Inverno a funcionalidade de registo das campanhas de Viabilidade Invernal.

Presentemente, está a ser introduzida a funcionalidade de registo de Manutenções e Inspeções, já com outros utilizadores – nomeadamente os Agentes de Manutenção.

### 3 Aplicação EMApp

O EMApp assenta o seu esquema conceptual, na definição base de que diversos eventos podem ocorrer na autoestrada e que esses podem ser tipificados como acidentes, incidentes, patrulhas, manutenções, etc.

Um dos requisitos obrigatórios, obviamente prendia-se com a interface ser extremamente *user-friendly* e que todas as ações necessitam pouca interação do utilizador com a aplicação. Criaram-se assim automatismos para reduzir e/ou melhorar esta interação. A título de exemplo, toda a sincronização com o servidor, de dados (alfanuméricos) é feita automaticamente. Somente para envio das imagens é necessário o utilizador ‘Sincronizar’ usando a função existente para tal.

Algo considerado, foi igualmente a existência de áreas ao longo da autoestrada sem rede. A aplicação trabalha igualmente em modo offline, sendo que quando chega a uma área em que deteta rede, faz a sincronização automática dos dados.

Seguidamente será feita uma apresentação da aplicação, dos diversos ecrãs e referência à interação do utilizador final com a aplicação.

A aplicação pode ser descarregada através de um ficheiro APK (*Android Package*) e pode ser instalada em qualquer equipamento que possua o Sistema Operativo Android, surgindo na área das aplicações um ícone para aceder ao EMApp (Figura 2).



Figura 2 - Ícone da aplicação

#### 3.1 Ecrã Inicial

Ao entrar na aplicação, o primeiro ecrã que aparece, é o ecrã de *login* (Figura 3), onde o utilizador pode inserir as suas credenciais: *username* e *password*.

Uma nota importante, é que a partir deste momento, todos os eventos ficam com o campo dos intervenientes sempre pré-preenchido com o nome do utilizador que fez *login*.



Figura 3 - Ecrã de *login*

No ecrã em cima o utilizador pode ‘Sincronizar’ toda a informação. Isto é, envia e recebe do servidor toda a informação pendente.

Ao seleccionar a opção ‘Operação’, passa para o ecrã *home* (Figura 4). A partir deste ecrã, o utilizador pode aceder a:

- Patrulhas;
- Ocorrências;
- Ordens de Trabalho;
- Fichas de Intervenção.



Figura 4 - Ecrã *home*

Todos os ecrãs, com exceção do *login*, apresentam duas barras, uma superior e outra inferior (Figura 5 e Figura 6), que tem sempre as mesmas funcionalidades, independentemente do ecrã em que o utilizador esteja.

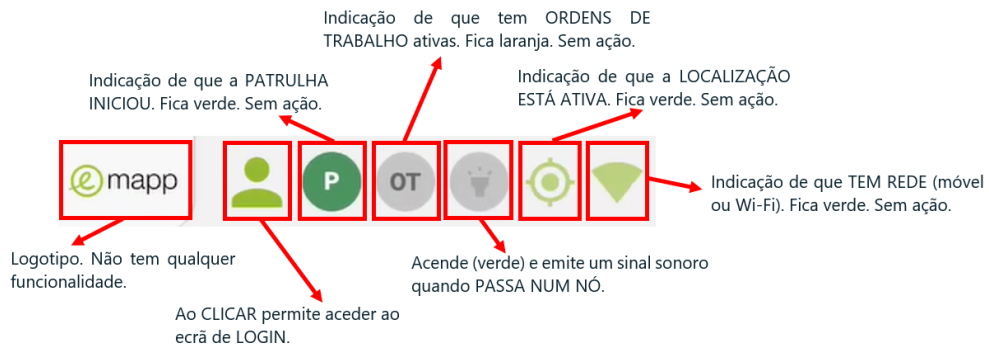


Figura 5 - Barra superior



Figura 6 - Barra inferior

### 3.2 Patrulha

No ecrã *home*, o utilizador ao clicar no botão ‘Patrulha’ entra num ecrã específico da patrulha, onde pode inserir toda a informação necessária, para iniciar a atividade, para durante a mesma editar e/ou adicionar informação e para no final do dia, terminar a atividade (Figura 7).



Figura 7 - Ecrã ‘Patrulha’

Todos os ecrãs de ocorrências, estão estruturados de forma idêntica, isto é, existem grupos de informação, que podem ser abertos e fechados e onde se encontram os campos de preenchimento (Figura 8).



Figura 8 - Exemplo do grupo 'Informação Geral' aberto e os campos que o compõem

De forma a facilitar o preenchimento por parte do utilizador, todos os campos que podem ter informação sem interação, aparecem pré-preenchidos, sendo que é passível de ser mudada. Na Figura 8 podemos observar que os campos da data, hora, entidade de deteção, distrito e coordenadas, aparecem pré-preenchidos.

O utilizador necessita igualmente de registar a hora da passagem nos Nós da autoestrada. Para tal, não é necessária qualquer interação, sendo que ao passar em cada Nó, a aplicação emite um sinal sonoro informando o utilizador e regista a data e hora da passagem.

### 3.3 Ocorrências

No ecrã 'Ocorrências' (Figura 9) o utilizador pode criar diversos eventos:

- Incidente (com acesso a botões de ação rápida, que permitem com poucos cliques criar uma ocorrência, como:
  - Animal vagueando
  - Tentativa de suicídio
  - Viatura em contramão
  - Óleo na via
  - Peão na via
  - Objetos na via
- Acidente
- Ficha de Intervenção
- Manutenção
- Inspeção
- Viabilidade Invernal



Figura 9 - Ecrã 'Ocorrências'

### 3.4 Acidente

Ao selecionar a opção 'Acidente', o utilizador tem de preencher um conjunto de campos, sendo que a maior parte, têm DDL (*Drop-down list*) que permite a escolha de uma ou várias opções de uma lista (Figura 10).

A escolha destas listas, tem várias vantagens. A ação por parte do utilizador é mais rápida pois não tem de escrever, minimiza erros o que melhora a qualidade dos dados e permite criar relatórios com base nas listas pré-definidas, facilitando a análise posterior dos dados.



Figura 10 - DDL do campo 'Causa' e do campo 'Origem'

Existe informação específica que pode ser adicionada após a criação da ocorrência. Estes grupos são aqueles em que podemos ter uma relação de 'um-para-muitos', como o caso de 'Vítimas' ou 'Viaturas' envolvidos num acidente (Figura 11).



Figura 11 - Grupo 'Vítimas' (pode inserir mais do que um valor)

### 3.5 Incidente

Numa situação de Incidente, o utilizador ao chegar ao local pode criar uma ocorrência do tipo 'Incidente', ou no caso de esta já ter sido criada no CCT, o Operador pode enviar para um utilizador específico a ocorrência já aberta, sendo que este tem somente de a completar com a informação em falta.

Da mesma forma o ecrã dos 'Incidentes', está organizado por grupos de informação e com campos pré-preenchidos ou com DDL (Figura 12).

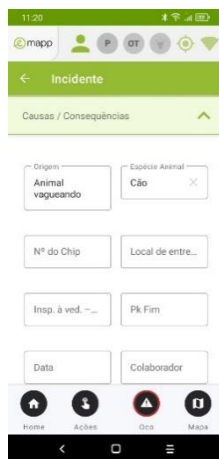


Figura 12 - Ecrã 'Incidente', grupo 'Causas / Consequências'

### 3.6 Manutenção

Caso o colaborador esteja a executar uma tarefa de Manutenção, pode igualmente abrir uma ocorrência do tipo 'Manutenção', onde pode inserir toda a informação que caracteriza o seu trabalho. Desde a informação geral de localização, entidade de deteção ou informação mais específica como:

- Descrição dos trabalhos;
- Ativos envolvidos nessa manutenção;
- Meios envolvidos, tanto recursos humanos como materiais;
- Condicionamentos de tráfego;
- Ações, que podem ser: preparação de trabalhos, chegada ao local ou colocação de sinalização, entre outros;
- Fotografias (antes e depois da reparação).

### 3.7 Inspeção

Nas situações em que o utilizador está a executar uma Inspeção, que seja permanente ou diária (inspeções tais como inspeção à vedação, ou por exemplo situações pontuais de inspeção a drenagem ou a dissuasores de fauna, entre outros), pode abrir uma ocorrência do tipo 'Inspeção', onde pode inserir toda a informação que caracteriza o seu trabalho. Pode inserir a informação geral de localização, entidade de deteção ou informação mais específica como:

- Tipo de inspeção;
- Ativos inspecionados;



- Condicionamentos de tráfego;
- Ações, que podem ser: chegada ao local ou colocação de sinalização, entre outros;
- Fotografias

### 3.8 Viabilidade Invernal

Durante o Inverno, é necessário empreender as campanhas de viabilidade invernal, que podem ser tanto preventivas como de limpeza (curativas).

Da mesma forma, o utilizador pode abrir uma ocorrência do tipo ‘Viabilidade Invernal’ onde pode inserir informação específica tal como a quantidade de sal gema ou de salmoura ou ainda as condições do pavimento, especificando o estado do mesmo, os testes com reagentes, temperatura ambiente, entre outros.

### 3.9 Resolução de Anomalias

É igualmente possível resolver anomalias, detetadas no momento, ou num momento anterior. Sendo que neste caso, a resolução da mesma será enviada para a equipa responsável através de uma ‘Ordem de Trabalho’. Esta última funcionalidade será desenvolvida na segunda fase.

O utilizador responsável pela resolução da anomalia, recebe uma ‘Ficha de Intervenção’, onde terá de preencher com a informação relativa à resolução da mesma (Figura 13).

Caso esta seja enviada, a indicação do tipo de resolução já está preenchida pelo responsável das equipas de manutenção.



Figura 13 - Ecrã de uma 'Ficha de Intervenção'

### 3.10 Mapa

No ecrã ‘Mapa’ (Figura 14), o utilizador pode visualizar a sua localização (GPS), as ocorrências abertas (Ocorrências) e igualmente as Anomalias em resolução abertas (Anomalias).

Pode também editar a localização de uma ocorrência ou anomalia e editar as mesmas a partir do Mapa, passando para o ecrã específico do evento que pretende editar.

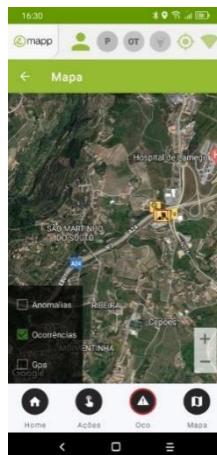


Figura 14 - Ecrã 'Mapa'

## 4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos na primeira fase, foram extremamente positivos. A aceitação por parte das equipas foi rápida e todos os utilizadores têm participado ativamente com sugestões extremamente pertinentes que só com o uso real da aplicação se consegue obter.

Tendo em conta que existem poucas autoestradas no mundo que incorporaram com sucesso, dispositivos móveis na sua rede de gestão [2], e mais que congreguem todo os processos de operação e manutenção decorrentes de toda as atividades das equipas, concluímos que no cômputo geral os objetivos inicialmente definidos foram alcançados.

O objetivo, assim de ser uma aplicação *user-friendly* foi alcançado e superado. Em conjugação com a escolha de um smartphone robusto, em contrapartida do inicialmente pensado tablet, o que permite uma maior transportabilidade, que tem sido um aliado para esta aceitação.

O objetivo de aliviar algum trabalho no CCT e criar novos “olhos” na estrada também foi cumprido, na medida em que a qualquer momento, o utilizador pode tirar fotos de um qualquer evento e enviar em tempo real para o CCT, permitindo que o operador possa visualizar alguma situação num sítio onde não existam câmaras.

Um aumento efetivo na tomada de decisão através, e em conjugação com uma solução de *Business Intelligence* (BI), da possibilidade de fazer uma análise mais direcionada devido ao um aumento da qualidade dos dados.

E finalmente, a redução da pegada ecológica, que é um objetivo extremamente importante para a empresa e para o grupo. Esta redução é possível não só por um enorme decréscimo da utilização de papel, como também irá permitir otimizar o planeamento das atividades, reduzindo substancialmente o uso de combustíveis ou por exemplo o uso de água.

## 5 REFERÊNCIAS

- 1 S. Burningham e N. Stankevich, *Why road maintenance is important and how to get it done*, The World Bank, Washington, DC, Transport Note No. TRN-4, 2005
- 2 N. H. M. Jamail, A. Halim A.G e N. S. M. Jamail, *Development of intelligent road maintenance system mobile apps for a highway*, Bulletin of Electrical Engineering and Informatics, Vol.9, No.6, December 2020, pp. 2350~2357, 2020