



Universidade do Minho
Escola de Engenharia
Mestrado Integrado em Engenharia Informática

Unidade Curricular de Laboratórios de Informática IV

Ano Letivo de 2020/2021

PORALI – TRANSPORT TRACKER

Ana Carneiro, Ana Peixoto, Luís Pinto, Pedro Fernandes

Março, 2021

Data de Recepção	
Responsável	
Avaliação	
Observações	



PORALI – TRANSPORT TRACKER

Ana Carneiro, Ana Peixoto, Luís Pinto, Pedro Fernandes

Março, 2021

Resumo

No âmbito da disciplina de Laboratórios de Informática IV, foi desenvolvido o projeto de monitorização de eventos aplicada à plataforma PORALI. Esta aplicação dedica-se a fornecer informação e ajuda durante as viagens em transportes públicos. Para além disso, esta ainda fornece monitorização de todos os transportes para os gestores das empresas. Neste projeto, o *software* desenvolvido foca-se em monitorizar os autocarros da TUB, contudo a aplicação foi pensada de modo mais amplo e abrangente permitindo no futuro uma expansão para outros setores da indústria bem como diferentes empresas.

A **primeira fase** do projeto passou por contextualizar e apresentar o caso em estudo bem como definir as motivações que suportam o PORALI. Para tal, fez-se um estudo da viabilidade do projeto, da utilidade da aplicação para os utilizadores e das razões por de trás da criação da aplicação. Estabeleceram-se métricas de sucesso e catalogaram-se os recursos disponíveis que vão permitir o desenvolvimento do *software*. Finalmente, foram planeadas e estruturadas todas as tarefas das próximas etapas através do diagrama de *Gantt*, como forma de um melhor desenvolvimento e implementação da aplicação no futuro.

Área de Aplicação: Serviço de assistência em transportes públicos.

Palavras-Chave: Engenharia de *Software*, autocarros, transportes públicos, monitorização, aplicação, *WEB*, localização.

Índice

1. Introdução	1
1.1. Contextualização	1
1.2. Apresentação do Caso de Estudo	1
1.3. Motivação e Objectivos	2
1.4. Estrutura do Relatório	3
2. Fundamentação	4
2.1. Justificação do Sistema	4
2.2. Utilidade do Sistema	4
2.3. Análise da viabilidade do Sistema	5
2.4. Estabelecimento da Identidade do Projeto	5
3. Planeamento	6
3.1. Identificação dos recursos disponíveis	6
3.2. Maqueta do sistema	7
3.3. Definição de um conjunto de medidas de sucesso	8
3.4. Plano de desenvolvimento	9
Referências	11
Lista de Siglas e Acrónimos	12

Índice de Figuras

Figura 1: Maqueta do Sistema para passageiros	7
Figura 2: Maqueta após login do utilizador	7
Figura 3: Maqueta do sistema para computador	8
Figura 4: Diagrama de Gantt	9

Índice de Tabelas

Tabela 1: Identidade do Projeto

5

1. Introdução

1.1. Contextualização

Em abril de 2019 entrou em vigor o programa de apoio à redução tarifária (PART) que tem como objetivo combater as externalidades negativas associadas à mobilidade, nomeadamente o congestionamento, a emissão de gases de efeito de estufa, a poluição atmosférica, a exclusão social, entre outros. Numa análise ao impacto criado pela redução dos tarifários nos transportes públicos entre abril e dezembro de 2019, registou-se um aumento de 15% no número de passageiros a comprar passe e uma subida de 22% na venda desses títulos, a nível nacional. Só na Grande Lisboa, o número de passes vendidos aumentou 29% neste período e os passageiros a viajar com título mensal subiu 17%. No Grande Porto, o acréscimo na venda de títulos mensais foi de 15% e no número de passageiros com passe foi de 14%.

Devido à situação pandémica do COVID-19 em Portugal e com o início do confinamento em março de 2020, houve uma diminuição do número de passageiros nos transportes urbanos provocado pelo aumento do número de pessoas em teletrabalho. Com o desconfinamento e apesar da implementação de medidas que evitam o contágio em transportes públicos como o uso de máscara e a lotação limitada a 2/3, houve um aumento do uso de transportes públicos quando comparado com os dados obtidos na altura do confinamento.

É neste ambiente que a empresa de transportes urbanos de Braga, TUB, tem a necessidade de uma aplicação dirigida tanto a passageiros como a gestores desta companhia, que permita aos passageiros rastrear a circulação de transportes públicos e para gestores e diretores é fundamental que o aplicativo permita controlar a circulação de transportes públicos.

1.2. Apresentação do Caso de Estudo

O PORALI – Transport Tracker é um *software* de apoio à circulação de pessoas pelos transportes públicos que permite a estas rastrear horários, rotas, paragens e meios de transporte de forma a tornar as suas viagens diárias mais simples e informadas. Com esta aplicação ambiciosa é possível tornar a circulação de passageiros pelos transportes públicos mais ágil e de fácil acesso, sem esperas ativas e atrasos que impedem os passageiros de

aproveitar ao máximo a vida diária. Esta aplicação para além de ser dirigido aos utentes dos transportes públicos, também se dirige aos gestores da companhia de transportes urbanos de forma a permitir rastrear toda a circulação dos meios de transporte, determinar o estado das viagens e manter informação constante e atualizada sobre toda a circulação.

Neste caso de estudo, desenvolvemos o PORALI – Transport Tracker aplicado aos autocarros da TUB na cidade de Braga. Para isso, foi elaborado um conjunto completo de funcionalidades intuitivas capazes de proporcionar aos passageiros dos autocarros urbanos de Braga viagens personalizadas e descomplicadas, além de permitir aos diretores da TUB um maior controlo na circulação dos autocarros.

1.3. Motivação e Objectivos

Hoje em dia muita gente depende dos transportes públicos, quer seja na deslocação para o local de trabalho, quer para outros espaços de lazer ou de comércio. No entanto, existem várias limitações associadas ao uso dos transportes públicos. O não cumprimento dos horários pode impedir um passageiro de chegar a horas ao seu destino, seja pelo aumento do tempo à espera na paragem ou da duração da viagem. Além disso, pode provocar *stress* ou ansiedade se este se encontrar numa cidade desconhecida e estiver dependente de transportes públicos para se deslocar. Nesse sentido, a aplicação PORALI vem mitigar ou até mesmo eliminar os efeitos destes problemas, de modo a auxiliar a empresa a fornecer uma melhor qualidade de serviço, e também proporcionar aos utilizadores uma melhor experiência nas viagens.

A aplicação tem como objetivo fornecer assistência virtual através de um mecanismo de monitorização de eventos. Assim, por um lado auxilia o passageiro na procura de autocarros e durante a viagem, e por outro permite ao gestor da empresa receber informações detalhadas dos autocarros.

No caso dos gestores, estes poderiam acompanhar o percurso de cada autocarro e também avaliar o cumprimento das normas por parte dos funcionários através do uso de alertas, que seriam acionados caso excedessem o limite de velocidade, saíssem de rota ou até mesmo por incumprimento de horário.

Do ponto de vista do passageiro, esta aplicação iria indicar todas as paragens do percurso – a inicial, intermedia(s) e a final. Além disso, terá acesso à informação sobre se o autocarro está atrasado ou adiantado e se este já se encontra perto do local de saída. Nestas situações serão lançadas notificações de acordo com o respetivo evento.

1.4. Estrutura do Relatório

O presente relatório está estruturado em 4 secções: Introdução, Fundamentação, Planeamento e Referências Bibliográficas.

A **Introdução** expõe uma pequena apresentação das funcionalidades da plataforma PORALI, as razões por de trás da sua criação e também o contexto no qual a aplicação está inserida.

No caso da **Fundamentação**, foi elaborada uma discussão sobre a utilidade, viabilidade e o porquê da aplicação. Neste tópico também abordamos a identidade da PORALI bem como as suas diversas características.

Em relação ao **Planeamento**, analisamos os recursos disponíveis para a criação da aplicação. Além disso, apresentamos a maqueta característica deste *software* e definimos as métricas de sucesso para manter os utilizadores e empresas na aplicação. Por fim, identificamos e planeamos as várias tarefas a realizar ao longo do projeto através de um diagrama de *Gantt*.

2. Fundamentação

2.1. Justificação do Sistema

Embora esteja comprovado que cada vez mais pessoas têm vindo a aderir aos transportes públicos, ainda existe muita gente que prefere outras formas de transporte, como por exemplo a uber, quer seja por não conhecer bem a cidade onde se encontra ou pelo *stress* que provoca a constante atenção ao percurso para verificar o ponto de saída. Além disso, cada vez mais se verifica a consciencialização em relação ao meio ambiente e sustentabilidade. A opção por transportes públicos promete ajudar nesse sentido. Assim, a nossa proposta pretende modernizar os transportes públicos, mais propriamente os autocarros, e motivar os utilizadores a utilizá-los, através da simplificação e melhoramento da viagem para que não existam mais complicações.

2.2. Utilidade do Sistema

Após estudo do mercado e observação dos utilizadores nos transportes públicos, verificou-se que muitos relatam uma experiência desagradável devido a atrasos indevidos, horários pouco esclarecedores ou até mesmo desconhecimento da rota prestada pelo autocarro.

Nesse sentido, considerou-se pertinente elaborar um *software* que elevasse a maneira como viajamos nos transportes públicos ao próximo patamar, ou seja, através de um sistema de monitorização que notifica o utilizador com informações relevantes acerca da viagem conseguiríamos obter uma experiência mais realista, completa e agradável. Deste modo, o utilizador poderá viajar de forma mais tranquila e segura, sem haver a confusão e a inquietação constante de verificar qual a saída desejada, ou até mesmo de apanhar o autocarro atempadamente.

2.3. Análise da viabilidade do Sistema

Com o investimento na aplicação esperamos obter um melhor serviço que proporcionará uma melhor experiência aos utilizadores, que por sua vez se traduzirá num aumento da procura pelos transportes públicos gerando numa maior receita, neste caso, para a TUB e consequentemente para nós. Dado que disponibilizamos o serviço à empresa, conseguimos arrecadar dinheiro desta forma e no uso de publicidades integradas na aplicação. Concluimos assim que a receita gerada irá cobrir os custos de implementação e manutenção, tratando-se de investimento favorável com uma boa margem de lucro.

2.4. Estabelecimento da Identidade do Projeto


	
Nome	PORALI
Categoria	Assistente de transportes públicos
Idiomas	Português
Empresas Envolvidas	TUB
Faixa Etária	5+

Tabela 1: Identidade do Projeto

Aplicação Mobile que permite auxiliar dois tipos diferentes de pessoas. Serve como um assistente de viagem para os passageiros do autocarro, através do cálculo do percurso que deve seguir e respetivas paragens/mudanças de autocarro e também da notificação atempada dos locais onde se deve sair do autocarro e atrasos do mesmo. Para gestores das empresas de transporte permite lhes fazer uma melhor gestão das suas viaturas e verificar se os seus funcionários estão a cumprir todas as normas pré-estabelecidas, como horários, velocidade e rotas emitindo alertas casos não haja cumprimento destas normas.

3. Planeamento

3.1. Identificação dos recursos disponíveis

Para o desenvolvimento da aplicação PORALI são necessários diversos recursos humanos e tecnológicos de forma que todas as funcionalidades inerentes sejam atualizadas em tempo real e para que haja uma interação intuitiva com o utilizador. Além disso, é fundamental que haja conhecimento na área dos transportes públicos, neste caso no funcionamento nos autocarros da cidade de Braga de forma que o *software* proporcione aos utilizadores realismo na monitorização da sua viagem.

De forma a concretizar todas as etapas no desenvolvimento de um sistema de *software* robusto e completo que cumpra com todos os requisitos levantados, é necessário ter à disposição uma equipa de engenheiros informáticos motivados e com experiência na área de engenharia de *software*. Consequentemente, é elementar que esta equipa de profissionais seja competente e ambiciosa de modo a garantir a qualidade de trabalho ao longo de todas as etapas e que cumpram com os prazos estabelecidos.

No que toca a conhecimentos externos à área de desenvolvimento de *software*, é necessário também que haja informação e estudo de mercado, ou seja, os engenheiros a cargo do projeto devem estar a par das necessidades e desejos dos utilizadores da aplicação a desenvolver.

Além dos conhecimentos na área de *software* e nos estudos de mercado, é imperativo ter à disposição informação sobre horários, rotas e autocarros de forma a cumprir com todas os requisitos pretendidos pelos passageiros na aplicação. Finalmente, é indispensável que a equipa de engenheiros faça um levantamento das funcionalidades necessárias aos gestores da TUB de forma que estes consigam acompanhar todas as limitações e regras à circulação dos autocarros.

3.2. Maqueta do sistema

A aplicação foi desenvolvida com o intuito de ser usada em múltiplas plataformas como o telemóvel e o computador. Para os utentes dos transportes públicos a aplicação é normalmente usada no telemóvel, já para os gestores da TUB esta ia ser usada em ambiente de escritório através de um computador.

Tal como podemos ver na figura 1, para os passageiros as funcionalidades tiram proveito da mobilidade dos telemóveis, servindo de acompanhamento nas viagens em transportes públicos. Esta vertente da aplicação tem como objetivo ser usada *on the go*, isto é, permite uma utilização rápida e direta.



Figura 1: Maqueta do Sistema para passageiros

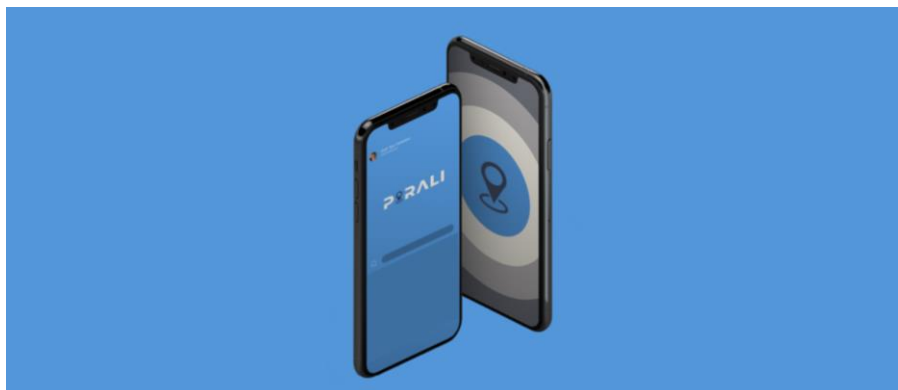


Figura 2: Maqueta após login do utilizador

Na figura 3, vemos a vertente mais empresarial da aplicação. Os gestores das empresas tiram proveito das funcionalidades de rastreio dos autocarros e por isso, para esta situação é preferível a utilização da versão *WEB* do *software*.



Figura 3: Maqueta do sistema para computador

3.3. Definição de um conjunto de medidas de sucesso

No PORALI, a métrica mais indicativa do seu sucesso é o número de pessoas com conta ativa que usam a aplicação diariamente. Em adição, consideramos importante avaliar o nosso sucesso no número de pessoas que começaram a usar meios de transporte ou pela maior procura na compra de passes mensais devido á aplicação.

De forma de manter o crescimento do número de utilizadores na aplicação consideramos necessário implementar um conjunto de medidas de sucesso que motive utilizadores a instalar a aplicação. A cada nova conta criada e por cada recomendação da aplicação a um amigo, o utilizador tem direito a uma viagem grátis. Em ambos casos, o passageiro mostra o passe grátis ao condutor no autocarro e este transforma o bilhete virtual em bilhete de viagem única.

A par das medidas previamente apresentadas, consideramos que o aspeto fulcral para manter os utilizadores satisfeitos será conservar uma boa prestação de serviço assente nos princípios da aplicação, isto inclui uma monitorização detalhada e atualizada dos eventos tanto para passageiros como para gestores.

3.4. Plano de desenvolvimento

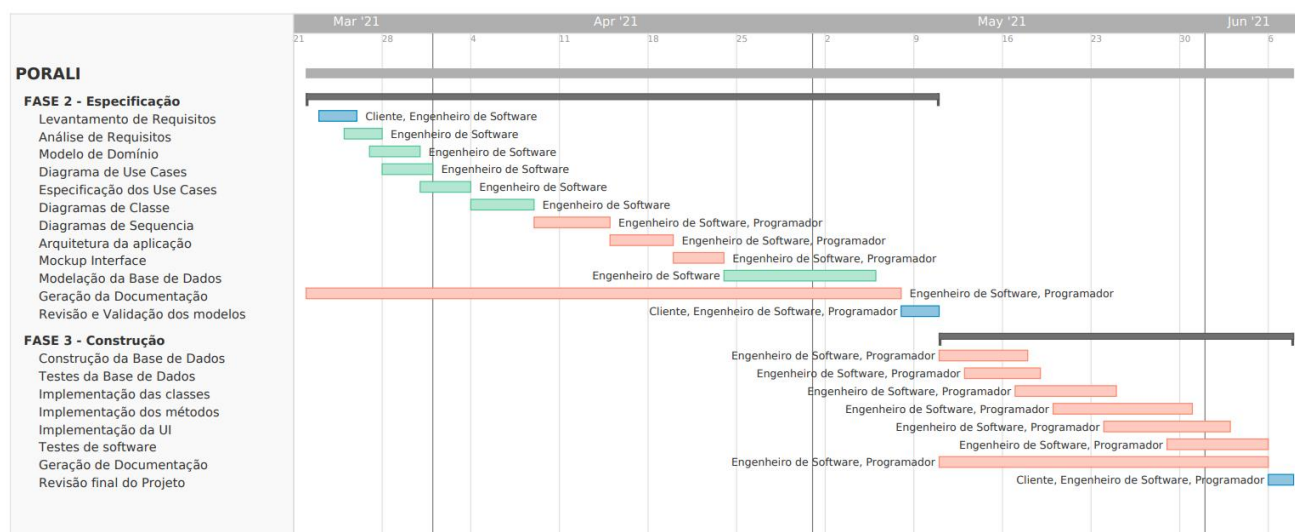


Figura 4: Diagrama de Gantt

Com a finalidade de estruturar as tarefas e desta forma organizar o processo de desenvolvimento das próximas fases do projeto, foi criado um diagrama de *Gantt* através da plataforma *WEB TeamGantt*. As tarefas foram agrupadas em 2 fases:

- ❖ **Especificação** que tem como objetivo analisar e especificar de forma completa todos os requisitos e use cases operacionais e funcionais. Esta fase constitui uma base fundamental para a próxima etapa através da criação de diagramas e modelos que vão servir de fundação para a implementação de *software*;
- ❖ **Construção** foca-se no desenvolvimento, validação, documentação e instalação do sistema de *software*. Concluída esta fase obtemos um *software* robusto e completo, isto é, o produto final da aplicação pronto a ser usado pelo público-alvo.

A fase 2 tem uma duração aproximada de 48 dias onde as tarefas são realizadas sequencialmente num movimento progressivo, fluido e constante. As tarefas têm duração semelhante. Não obstante, existe um especial foco na geração de documentação e na modelação da base de dados. Defendemos que a documentação assume um papel preponderante em qualquer projeto, necessitando de acompanhar todo o processo e ser completo na sua explicação. Além disso, achamos fundamental ter uma base de dados desenhada ao pormenor com tempo e rigor, dado que se trata de uma aplicação sujeita a um elevado número de consultas e registos na BD. Como boa prática, achamos por bem reservar 3 dias no final da segunda fase para eventuais atrasos e contingências, tentando desta forma combater a Lei de *Murphy*.

A última fase do projeto tem de duração aproximada de 28 dias onde as tarefas são desenvolvidas, tal como na fase predecessora, de modo consecutivo. As tarefas têm duração semelhante exceto a geração de documentação devido a razões supramencionadas. Além

disso, nesta fase, decidimos implementar etapas de teste à BD e ao *software*, de modo a garantir o correto funcionamento da aplicação. Como boa prática achamos por bem reservar 2 dias para revisão do trabalho efetuado tal como fizemos na fase anterior. É importante realçar que após a conclusão do projeto será necessário efetuar a sua manutenção, contudo esta etapa não faz parte do âmbito da UC.

Na globalidade, este plano de desenvolvimento assemelha-se a um modelo de desenvolvimento de *software* em cascata, isto é, análise de requisitos, projeto, implementação, testes, integração, e manutenção de *software*.

Referências

Albuquerque, R., 2020. *Expresso*. [Online]

Available at: <https://expresso.pt/sociedade/2020-02-03-Numero-de-passageiros-a-viajar-com-passe-nos-transportes-publicos-aumentou-15>

[Acedido em 6 março 2021].

IMT, 2019. *IMT*. [Online]

Available at: <http://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/Noticias/Paginas/Programa-PART.aspx>

[Acedido em 7 março 2021].

Nunes, D. F., 2021. *Dinheiro Vivo*. [Online]

Available at: <https://www.dinheirovivo.pt/empresas/procura-de-transportes-publicos-em-minimo-historico-em-2020-13437989.html>

[Acedido em 10 março 2021].

Silva, R. J., 2021. *Público*. [Online]

Available at: <https://www.publico.pt/2021/03/12/local/noticia/transportes-publicos-acompanham-desconfiamento-medidas-especiais-1954227>

[Acedido em 6 março 2021].

teamgantt, 2020. *teamgantt*. [Online]

Available at: <https://www.teamgantt.com/what-is-a-gantt-chart/how-to-make-a-gantt-chart>

[Acedido em 18 março 2021].

Lista de Siglas e Acrónimos

TUB	Transportes Urbanos de Braga
BD	Base de Dados
UC	Unidade Curricular
UI	<i>User Interface</i>