

**Smart Park – Aplicação para Gestão de Parques de
Estacionamento**

André Filipe Lopes Gomes N°35181

Coordenador – Professor Dr. Pedro Brandão

Orientadora: Professora Dra. Dulce Mourato

Lisboa, Ano letivo 2022/2023

**Smart Park – Aplicação para Gestão de Parques de
Estacionamento**

André Filipe Lopes Gomes N°35181

Coordenador – Professor Dr. Pedro Brandão

Orientadora: Professora Dra. Dulce Mourato

Lisboa, Ano letivo 2022/2023

Agradecimentos

À minha família, em especial à minha mãe por todo o apoio que me deu durante o meu percurso académico.

À minha namorada pelo apoio que me deu ao longo da licenciatura e ao longo da vida.

Aos meus professores, em especial ao professor António Fidalgo, ao professor Manuel Garimpo e ao professor Joaquim Lé pelo que ensinaram com grande entusiasmo, não só em termos de matéria, mas também sobre grandes lições que levo para a vida.

À professora Dra. Dulce Mourato pelo suporte que me deu ao longo do desenvolvimento deste projeto e a disponibilidade que sempre demonstrou para o que fosse necessário.

Resumo

Todas as áreas têm sofrido de uma grande revolução tecnológica, cada vez mais se pretende substituir o analógico pelo digital. Porém, há algo que ainda não conseguimos substituir que são os cartões de parques de estacionamento. Normalmente todos os serviços que temos que nos permitem estacionar no local como, ginásio, universidade entre outros têm um cartão associado para que possamos entrar no seu parque. Mas no mundo de hoje, será que não haveria uma alternativa melhor do que esta? No fundo, o que são estes cartões? Nada mais são do que um identificador que indica ao controle do parque quem nós somos. Com isto em mente, foi criada a Smart Park.

Com a pandemia da Covid-19 existiu um boom tecnológico, onde foi possível com o uso de novas tecnologias tanto trabalhar de forma normal como melhorar a eficiência e a produtividade. Para a criação desta aplicação, foram questionados alunos que utilizam parques de estacionamento de forma a ser verificada se existia a necessidade da criação de uma diferente abordagem tecnológica para este meio.

A Smart Park é uma aplicação web que pretende retirar do mercado esta lacuna, facultando um serviço que poderá ser adquirido pelas empresas que possuem parques de estacionamento onde poderão obter as informações necessárias na aplicação web. Pela parte do utilizador, a Smart Park é uma aplicação web que permite realizar a inscrição no serviço e irá gerar um identificador único que poderá ser utilizado em todos os parques que possuam este serviço.

Palavras-chave: Tecnologia, Aplicações Web, Desenvolvimento, Gestão, Informação

Abstract

All areas have suffered from a major technological revolution, with more and more plans to replace analog with digital. However, there is something that we have not yet been able to replace and that is parking cards. Normally, all the services we have that allow us to park on-site, such as gyms, and universities, among others, have an associated card so that we can enter their parking lot. But in today's world, wouldn't there be a better alternative than this? Basically, what are these cards? They are nothing more than an identifier that tells park control who we are. With this in mind, Smart Park was created.

With the Covid-19 pandemic there was a technological boom, where it was possible with the use of new technologies to both work normally and improve efficiency and productivity. To create this application, students who use car parks were questioned to check whether there was a need to create a different technological approach for this medium.

Smart Park is a web application that aims to remove this gap from the market, providing a service that can be purchased by companies that have car parks where they can obtain the necessary information on the web application. On the user's side, Smart Park is a web application that allows you to register for the service and will generate a unique identifier that can be used in all parks that have this service.

Keywords: Technology, Web Applications, Development, Management, Informatio

Índice

Introdução	10
Revisão de literatura	11
Materiais e Métodos de Desenvolvimento.....	14
Resultados	15
Discussão de Resultados	26
Conclusão.....	27
Referências Bibliográficas	28

Índice de Figuras

Figura 1- Questionário Smart Park	18
Figura 2- Questionário Smart Park	18
Figura 3- Questionário Smart Park	19
Figura 4- Script Smark Park	15
Figura 5- Diagrama Smart Park	20
Figura 6 - Página login da aplicação Smart Park	21
Figura 7- Página inicial da aplicação Smart Park	21
Figura 8- Página de pagamentos da aplicação Smart Park	22
Figura 9- Modal para inserir pagamentos da aplicação Smart Park	22
Figura 10- Página de veículos da aplicação Smart Park	23
Figura 11- Modal para inserir veículos da aplicação Smart Park	23
Figura 12- Página inicial da aplicação Smart Park para utilizadores na aba Parques em dispositivo móvel iOS	24
Figura 13 - Página inicial da aplicação Smart Park para utilizadores na aba Movimentações em dispositivo móvel iOS	24
Figura 14 - Página inicial da aplicação Smart Park para utilizadores na aba Veículos em dispositivo móvel iOS	24
Figura 15- Página inicial da aplicação Smart Park para utilizadores no modal para inserir veículos em dispositivo móvel iOS	25
Figura 16- Página inicial da aplicação Smart Park	26

Índice de Tabelas

Tabela 1- Questionário realizado	14
Tabela 2- Cronograma da Smart Park	16

Abreviaturas

SQL – Structured query language

API - Application Programming Interface

QRCODE - Quick Response code

.NET – Dot Net

HTML – Hyper Text Markup Language

UX/UI – User Experience / User Interface

SaaS – Software as a service

Introdução

A ideia da Smart Park surgiu de uma necessidade, pode-se verificar que cada vez mais o mundo físico é substituído pelo digital. Temos como exemplo os cartões de multibanco, hoje em dia consegue-se fazer tudo o que o multibanco faz com a própria aplicação do banco e com o MBWAY, outro exemplo seriam os bilhetes de concertos e eventos que foram substituídos na sua maioria por QR Codes que se mostram à entrada.

Porém, ainda há algo que não foi substituído, que são os cartões de parque de estacionamento. Um aluno universitário tem por exemplo, o cartão da universidade, do trabalho e qualquer parque de estacionamento que use regularmente e com pagamento mensal muito provavelmente vai exigir um cartão. E para que é que estes cartões servem? Não seria mais fácil ter uma solução que nos permitisse entrar em todos os parques com uma autenticação única? Como resposta a todas as questões anteriores foi criada a Smart Park.

A Smart Park é que uma aplicação web que tem a capacidade de indicar se um utilizador está válido ou não num parque de estacionamento pela simples identificação de um QR Code. Mas como é que isto funciona? Este QR Code é na verdade a nossa identificação dentro de um parque, e com uma chamada à API conseguimos obter a informação se se está ou não válido para entrar neste parque.

Mas para que é que isto serviria para o empresário, proprietário desse parque? Quais iriam ser os benefícios? Com esta solução não existe a preocupação com servidores, organizar e guardar uma base de dados, nem com os cartões. Além disso, a aplicação proporciona um conjunto de gráficos e de informações que permite a qualquer um saber todas as informações necessárias do parque através de um simples olhar.

Este trabalho tinha como objetivo, desenvolver uma aplicação web que permita gerenciar vários parques de estacionamento com uma única aplicação e base de dados, tendo ainda como objetivos secundários:

- Identificar a melhor tecnologia para o concebimento desta aplicação web.
- Desenvolver de forma eficiente e sem perda de recursos ou uso de recursos desnecessários.
- Criar uma boa experiência tanto a nível de utilizador comum como a nível de empresa.
- Elaborar um conjunto de gráficos que permita a uma empresa que utilize este serviço conhecer como um todo e de forma gráfica os dados sobre o parque.

Revisão de literatura

O nome escolhido para esta aplicação foi Smart Park. Este nome deve-se à união da palavra ‘Smart’ que em inglês significa inteligente, e *Park* que em inglês significa parque, ou seja, local de estacionamento. Normalmente, quando a palavra *Smart* antecede a uma outra palavra para designar um objeto, significa que este é um objeto que já existia, mas com uma junção de tecnologia. Por exemplo, a palavra *Smart Watch* significa um relógio, um objeto que já existia anteriormente, mas ‘inteligente’, ou seja, com tecnologia incorporada que permite fazer muito mais que um relógio normalmente faria.

O objeto de estudo deste projeto é uma aplicação web, juntamente com uma base de dados robusta que permite gerir com consistência um sistema de autenticações em parques de estacionamento, onde é possível inserir novos veículos, inserir pagamentos e determinar a validade que um utilizador tem nesse parque.

Para realizar este capítulo, foram levantadas algumas questões problema, que serão respondidas ao longo desta revisão de literatura:

- Como a Covid-19 impactou o mundo para o uso de novas tecnologias e como influenciou a criação de Apps voltadas para estacionamento?
- Que tecnologia foi utilizada para criar uma aplicação robusta?
- Que métodos de autenticação podem ser utilizados para criar aplicações de gestão de parques de estacionamento?
- Como a vertente gráfica tem sido utilizada para a visualização de informação tecnológica no caso específico das Aplicações Web?

Em 2020 apareceu a Covid-19 que impactou o mundo de diversas formas. Porém, tirando toda a parte negativa pelo que o mundo foi impactado, a pandemia acelerou a adaptação tecnológica e a aplicação de mais tecnologia à nossa vida. Existe um grande potencial nas tecnologias que estão a emergir com o boom tecnológico que houve com a pandemia (Serbulova, Morgunova, & Persiyanova1, 2020, p. 7). Criar e implementar as soluções mais recentes para os problemas já existentes, permitiu não só trabalhar normalmente numa situação atípica como melhorar a eficiência e a produtividade (Serbulova, Morgunova, & Persiyanova1, 2020, p. 8).

Num estudo sobre sistemas de parques de estacionamento realizado durante a época de Covid-19, foram expostos diversos modelos de sistemas de gestão de parques de estacionamento.

Existem diversos métodos que podem ser utilizados para identificar unicamente um utilizador num parque de estacionamento. Entre eles, existe o sistema que utiliza RFID, *Radio Frequency Identification*. Neste sistema, os utilizadores têm um dispositivo com um RFID único que é rastreado à entrada e à saída do parque. Ao rastrear o RFID têm-se acesso às informações do utilizador na base de dados que contém, a matrícula, data de validade, entre outros dados relevantes para a identificação do utilizador (Joanna, Fager, Ashwaq, & Hajar, 2021, p. 12).

Existe ainda o sistema de *E-Parking Software (Getpass)* “neste sistema apenas é necessário ser colocada a matrícula na aplicação e no momento que se quer entrar no parque a matrícula é lida automaticamente o que dá acesso ao parque” (Joanna, Fager, Ashwaq, & Hajar, 2021, pp. 22-23).

Um outro método utilizado pela Smart Park e descrito pelos mesmos autores (Joanna, Fager, Ashwaq, & Hajar, 2021, p. 15) que é “um sistema de autenticação baseado em QR Code. Cada utilizador tem um QR Code único que contém as informações necessárias para o utilizador ser autenticado no parque. Neste estudo, é constatado que o uso de QR Code tem uma vantagem em relação a outros modelos *contactless* pois o uso de QR Code não é influenciado pelas condições meteorológicas” (Joanna, Fager, Ashwaq, & Hajar, 2021, p. 15).

Todavia, existe ainda a ideia popular, que nem sempre se deve implementar novas ideias por causa da resistência que possa haver pela mudança, especialmente em relação às pessoas mais idosas. No nosso país temos grande parte da população envelhecida, em 2019 eram 2.3 milhões de indivíduos, que representam 22 por cento da população, que têm idades superiores a 65 anos. Porém, mesmo com esta possível barreira tecnológica no nosso país o número de idosos que utilizam tecnologia tem aumentado. “Se virmos em perspetiva, em 2002 dos indivíduos entre 65 e 74 anos apenas 3 por cento usavam computadores e 1.3 por cento utilizava a internet” (Moreira, 2020, p. 22). Acerca de outro estudo realizado num Centro de Dia em Lisboa, foi possível constatar que “os idosos têm um interesse em aprender tecnologias web, pois, quando este tema é falado os idosos têm interesse a ouvir com o intuito de ganhar conhecimentos neste tema” (Sales, Amaral, Sales, & Mazzali, p. 7).

Cada vez mais as aplicações apostam na vertente gráfica e tem tido um lugar essencial nas áreas de *Business Intelligence (BI)* e de *Business Analytics (BA)* “levando à especialização de várias empresas no desenvolvimento de ferramentas de visualização de dados” (Barros, 2013, p. 10). Utilizar *dashboard* para a visualização de dados “sintetiza as informações, de forma a ajudar os usuários a entender as informações que lhes estão a ser mostradas, dado que a capacidade de processamento humana é limitada e muitas vezes tendenciosa” (Rolim, 2020, p. 29).

Para a Smart Park as funcionalidades gráficas não são exceção, pois no seu desenvolvimento como objetivo secundário elaborar um conjunto de gráficos, que proporcionasse uma perspetiva geral à empresa que utilize a aplicação dando a conhecer a solução como um todo e apresentando de forma gráfica os dados sobre o parque. Para isso, foi utilizada uma tecnologia grátis, de código aberto que é a biblioteca de JavaScript ChartJs. Esta tecnologia “é das bibliotecas de JavaScript mais populares no que toca à criação de gráficos” (Benbba, 2021, p. 15). Segundo a documentação do ChartJs esta biblioteca permite criar gráficos de área, gráficos de barras, gráficos de bolha, gráficos de tarte, gráficos de linha, entre outros.

Para realizar o desenvolvimento desta aplicação, foi utilizada uma tecnologia, criada em 2002 pela Microsoft, esta conta com novas versões e suporte até ao dia de hoje, que é a Framework .Net. A .Net é uma Framework grátis, multiplataforma, de código aberto que serve para realizar diversas aplicações, seja, programas de desktop, aplicações web, aplicações mobile, jogos entre diversas outras coisas. Esta Framework permite o uso de três linguagens no seu desenvolvimento, C#, F# e Visual Basic (Microsoft, 2023).

C# é uma linguagem desenvolvida pela Microsoft em 2000 que está neste momento na sua versão estável 12.0, esta é uma linguagem moderna, orientada a objeto, com tipagem segura (Microsoft, 2023).

F# é uma linguagem desenvolvida pela Microsoft em 2005 que está neste momento na versão estável 7.0, esta é uma linguagem universal, com tipagem segura (Microsoft, 2022).

Visual Basic é uma linguagem desenvolvida pela Microsoft em 2001 que está neste momento na versão estável 17, esta é uma linguagem orientada a objetos, com possibilidade de realizar tanto tipagem segura como insegura (Microsoft, 2023).

Para a criação da Smart Park foi utilizada a versão 7 da .Net Framework com o uso da linguagem C# para o backend. Para o frontend foi utilizada uma tecnologia também da .Net Framework chamada Razor. Razor é uma tecnologia que permite criar páginas em HTML onde podemos colocar código C# de forma a podermos carregar dados provenientes do nosso backend.

Para o modelo de negócio da aplicação o mais adequado foi o modelo SaaS. Este foi o modelo escolhido para o desenvolvimento desta aplicação, devido à estrutura da aplicação que é em Cloud. Sendo em Cloud, está do lado do criador a responsabilidade de manter as infraestruturas de servidor e aumentar as mesmas quando necessário.

Tudo isto acarreta custos, pelo que foi escolhido um pagamento de mensalidade que pode ser ajustado dependendo das necessidades do cliente, como nível de utilizadores. A maneira mais simples de definir SaaS é a disponibilização de um serviço de software baseado na internet acedido normalmente via browser (Clair, 2008). Como exemplo destes tipos de serviço temos o Spotify, Netflix, Disney Plus, etc. O Spotify, por exemplo, é um serviço que é acedido via internet, com versão grátis e versão paga, e é uma aplicação que necessita, normalmente, de acesso à internet. Independentemente da quantidade de mensalidades, que se pague por este serviço, há que continuar a pagar para continuar a utilizar a aplicação. Esta mesma situação não acontecia com os antigos CD's de música, pois apenas havia um pagamento de direitos de autor, quando se adquiria o disco e em que o mesmo ficava na posse do utilizador, sendo da sua responsabilidade a segurança, proteção e manutenção deste disco musical. necessita, normalmente, de acesso à internet. Esta mesma situação não acontecia com os antigos CD's de música, pois apenas havia um pagamento de direitos de autor, quando se adquiria o disco e em que o mesmo ficava na posse do utilizador, sendo da sua responsabilidade a segurança, proteção e manutenção deste disco musical.

Materiais e Métodos de Desenvolvimento

A Smart Park foi desenvolvida como uma aplicação web, autónoma e independente, que permite gerir vários parques de estacionamento com uma única aplicação e base de dados. Enquanto projeto de investigação e depois de se conduzir uma pesquisa simples de revisão de literatura, para perceber o que já existia no mercado, enquanto concorrência e qual poderia ser a mais valia, foram seguidos alguns passos, que permitiram observar como habitualmente os parques funcionavam, quais os requisitos que deveriam constar obrigatoriamente.

A metodologia de investigação usada foi qualitativa, porque de acordo com (Denzin & Lincoln, 2017, p. 43) garante uma maior proximidade dos sujeitos com o objeto de estudo, fornecendo indicações sobre que rumo a tomar.

Qualitative research is a situated activity that locates the observer in the world. Qualitative research consists of a set of interpretive, material practices that make the world visible. These practices transform the world. They turn the world into a series of representations, including field notes, interviews, conversations, photographs, recordings, and memos to the self. At this level, qualitative research involves an interpretive, naturalistic approach to the world. This means that qualitative researchers study things in their natural settings, attempting to make sense of or interpret phenomena in terms of the meanings people bring to them (Denzin & Lincoln, 2017, p. 43).

Assim foi possível seguir uma metodologia qualitativa, com uma preponderância de características de estudo de caso:

O estudo de caso é uma abordagem metodológica de investigação, especialmente, adequada quando se procura compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão envolvidos diversos fatores. É caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida, cujos “casos” podem ser indivíduos, grupos, organizações ou comunidades passíveis de estudo (Figueiredo & Amendoeira, 2018, p. 2).

De forma a recolher informação sobre o possível público alvo da Smart Park, foi realizado um questionário a alunos do ISTEK (Tabela 1), especialmente pelo ISTEK ter um parque de estacionamento, onde é necessária a apresentação de um cartão para aceder ao parque, que concordaram participar anonimamente através do google forms. O questionário contou com as seguintes questões:

Tabela 1- Questionário realizado (Gomes, 2023, p. 2).

Pergunta
Utiliza o parque de estacionamento do ISTEK?
Utiliza mais parques de estacionamento além do ISTEK?
Com as tecnologias que possuímos hoje, considera que poderia haver uma opção que pudesse substituir os cartões de parques de estacionamento?
Optaria por experimentar uma nova abordagem a esta situação?
Quão importante consideraria uma aplicação que substituísse os cartões de diversos parques

de estacionamento com uma aplicação única que permitisse entrar num parque de estacionamento apenas com a apresentação de um QRcode diretamente do seu telemóvel?

Pretendeu-se com este questionário efetuar um levantamento de requisitos e perceber o que era importante proporcionar na ótica do utilizador, que vai ser aprofundado no próximo capítulo.

Com o questionário realizado, foi realizado um script da aplicação com as funcionalidades que a mesma necessitaria de ter.

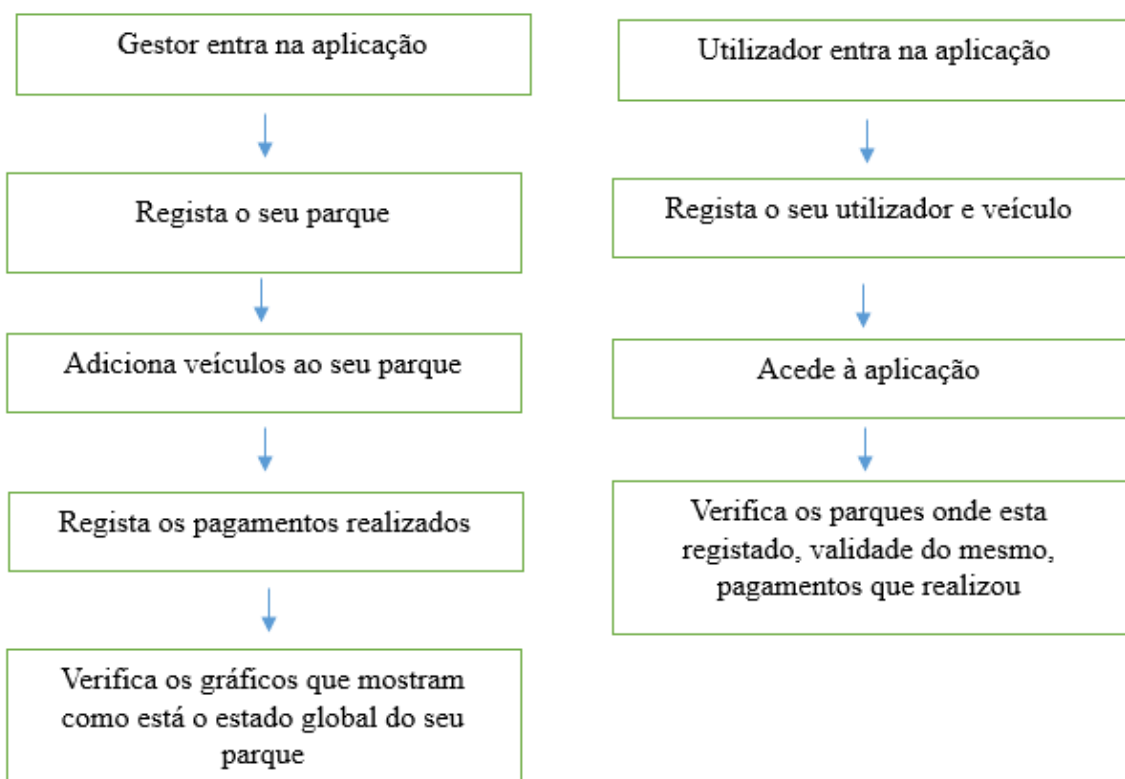


Figura 4- Script Smark Park (Gomes,2023, p. 5).

Para a realização deste projeto, foram prosseguidas diversas fases que se desenrolaram aos longo dos meses da realização do mesmo. Abaixo está um cronograma que mostra a distribuição destas fases.

Tabela 2- Cronograma da Smart Park (Gomes, 2023, p. 5).

Tarefa/Mês	10/22	11/22	12/22	01/23	02/23	03/23	04/23	05/23	06/23	07/23	08/23	09/23	10/23	11/23	12/23
Idealização do projeto	■	■	■												
Realização do pré Projeto e investigação				■	■	■									
Desenhar a aplicação e o fluxo de dados da mesma							■	■							
Desenvolvimento da aplicação									■	■	■	■	■		
Relatório				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Testes finais														■	■
Entrega do projeto															■

Resultados

Como indicado em capítulos anteriores, a tecnologia utilizada na aplicação é a .Net Framework que é uma *framework* gratuita e qualquer pessoa a pode utilizar gratuitamente. Ao realizar a aplicação com este software, já garantimos à partida medidas de segurança que a aplicação tem, e ao longo são lançadas correções à *framework* quando são detetadas vulnerabilidades.

Como indicado no capítulo da Revisão da Literatura, a tecnologia utilizada na aplicação é a .Net Framework que é uma *framework* gratuita e qualquer pessoa a pode utilizar gratuitamente. Ao realizar a aplicação com este software, já garantimos à partida medidas de segurança que a aplicação tem, e ao longo são lançadas correções à *framework* quando são detetadas vulnerabilidades.

Quanto à segurança do produto, foi diminuído ao máximo a quantidade de informação pessoal que a Smart Park armazena, não existe qualquer histórico que guarde os locais da aplicação que o utilizador visitou, nem são guardadas informações do dispositivo do utilizador.

Uma questão bastante vulnerável das aplicações web é a parte dos cookies pois estes podem ser utilizados para ‘roubar’ informações aos utilizadores. A Smart Park apenas armazena em cookies o email do utilizador e um ‘token’ que determina que é gerado quando o utilizador se autentica que identifica que o mesmo está autenticado na aplicação. Quanto aos dados na aplicação, todos são enviados através do método HTTP Post que, ao contrário do HTTP Get, não armazena qualquer informação no URL, tornando-o assim mais seguro para troca de dados confidenciais entre o utilizador e o servidor.

Quanto à segurança do produto, foi diminuído ao máximo a quantidade de informação pessoal que a Smart Park armazena, não existe qualquer histórico, que guarde os locais da aplicação que o utilizador visitou, nem são guardadas informações do dispositivo do utilizador.

Uma questão bastante vulnerável das aplicações web é a parte dos *cookies* pois estes podem ser utilizados para ‘roubar’ informações aos utilizadores. A Smart Park apenas armazena em cookies o email do utilizador e um ‘token’ que determina que é gerado quando o utilizador se autentica que identifica que o mesmo está autenticado na aplicação. Quanto aos dados na aplicação, todos são enviados através do método HTTP Post que, ao contrário do HTTP Get, não armazena qualquer informação no URL, tornando-o assim mais seguro para troca de dados confidenciais entre o utilizador e o servidor.

O questionário efetuado presente na Tabela 1, foi também uma forma de fazer levantamento de requisitos, pois possibilitou conversar sobre a tecnologia em si e a sua potencial aceitação. Apesar de ter tido uma adesão residual de catorze pessoas, nomeadamente nove do género masculino e cinco do género feminino, onze das pessoas disseram que optariam por experimentar uma nova abordagem, em relação aos parques de estacionamento enquanto uma pessoa indicou, que não experimentaria e duas indicaram que talvez utilizariam.

No entanto, visou perceber qual seria o interesse do uso de uma aplicação como a Smart Park para alunos do ISTEAC, que usam o parque de estacionamento da instituição, teve uma adesão de catorze pessoas, nomeadamente nove do género masculino e cinco do género

feminino, sendo as mesmas positivas em relação à criação de uma nova visão sobre a gestão de parques de estacionamento. 78.6 por cento das pessoas indicaram que optariam em experimentar uma nova abordagem em relação aos parques de estacionamento enquanto 14.3 por cento indicaram que talvez optariam, o resto indicou que não experimentaria.

Optaria por experimentar uma nova abordagem a esta situação?
14 respostas

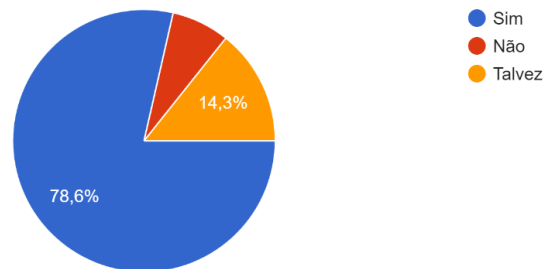


Figura 1- Questionário Smart Park (Gomes, 2023, p. 4).

Ainda em relação ao questionário, acerca da pergunta “Quão importante consideraria uma aplicação, que substituísse os cartões de diversos parques de estacionamento com uma aplicação única, que permitisse entrar num parque de estacionamento apenas com a apresentação de um QR Code diretamente do seu telemóvel?”, a resposta mais escolhida de 1-9 foi 8 com um total de 35.7 por cento dos questionados a escolhê-la.

Quão importante consideraria uma aplicação que substituísse os cartões de diversos parques de estacionamento com uma aplicação única que perm...ão de um qrcode diretamente do seu telemóvel?
14 respostas

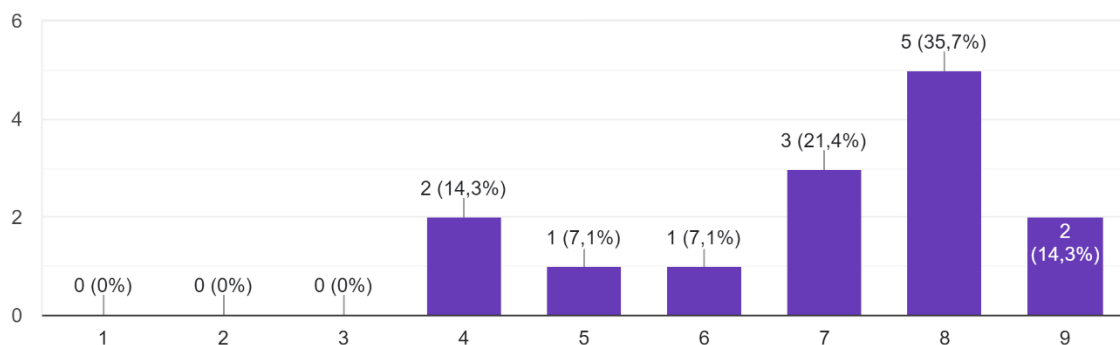


Figura 2- Questionário Smart Park (Gomes, 2023, p. 4).

Todavia, é possível verificar uma vontade de inovação nesta área, em relação à pergunta “Com as tecnologias que possuímos hoje, considera que poderia haver uma opção que pudesse substituir os cartões de parques de estacionamento?” 78.6 por cento dos inquiridos indicaram

que acreditam que seria possível em passo que os restantes indicaram que não lhes era relevante. É importante ainda salientar, que nenhum dos questionados indicou a resposta não.

Com as tecnologias que possuímos hoje, considera que poderia haver uma opção que pudesse substituir os cartões de parques de estacionamento?

14 respostas

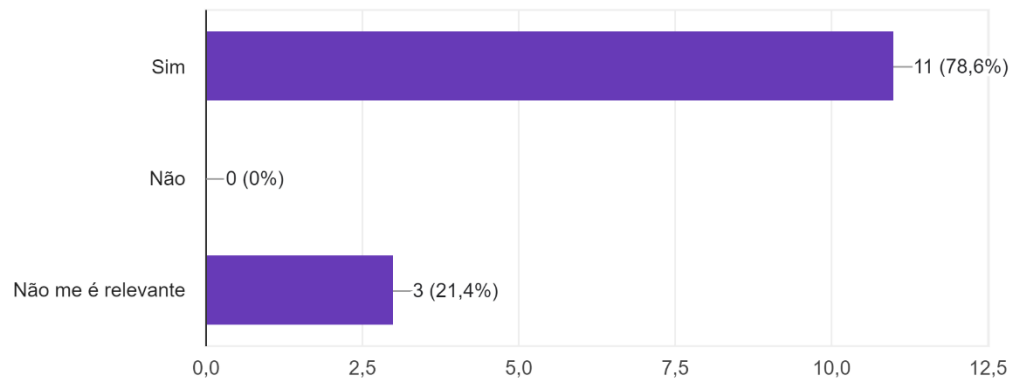


Figura 3- Questionário Smart Park (Gomes, 2023, p. 3).

Este questionário, apesar de ter sido usado apenas como referência, como já se sublinhou, indicou que existia uma vontade de experimentar uma nova abordagem em relação aos parques de estacionamento, diferente da convencional, que se usa no dia-a-dia.

Para realizar esta aplicação, foi necessário definir como se pretendia realizar o UX/UI, de forma a realizar um *design* de aplicação apelativo e eficiente, pois esta aplicação tem duas vertentes: temos a visão de um utilizador comum, que pode aceder à aplicação maioritariamente, através do telemóvel onde irá visualizar o seu QR Code para passar pelo leitor, como temos também a visão da empresa, que irá na sua maioria aceder através de um computador, onde fará a gestão dos veículos que existem no parque, registar pagamento e verificar o estado global do seu parque de estacionamento.

Primeiramente, antes de começar o desenvolvimento, foi necessário realizar uma análise detalhada dos requisitos, que esta aplicação teria de ter seguindo os objetivos indicado anteriormente e o *feedback* recolhido pelo questionário realizado.

Foram recolhidos os seguintes requisitos:

- Aplicação apelativa e com uma utilização consistente;
- *Performance* satisfatória;
- Parte gráfica apelativa e simples;
- Possibilidade de inserir pagamentos;
- Verificar todas as movimentações realizadas;
- Permitir ao utilizador verificar quais os parques que está registado e qual a sua validade nos mesmos.

Com isto em mente, foi crucial, detalhar minuciosamente, como seria a versão final da aplicação, de modo a que a mesma fosse construída com um início, meio e fim traçado para que a aplicação seja consistente e não remendada a meio do processo.

Após a decisão das tecnologias utilizadas, foi necessário realizar a relação das tabelas da base de dados, uma das partes mais importantes no desenho de uma aplicação, pois, é nesta base de dados que ficaram guardados todos os dados dos nossos clientes.

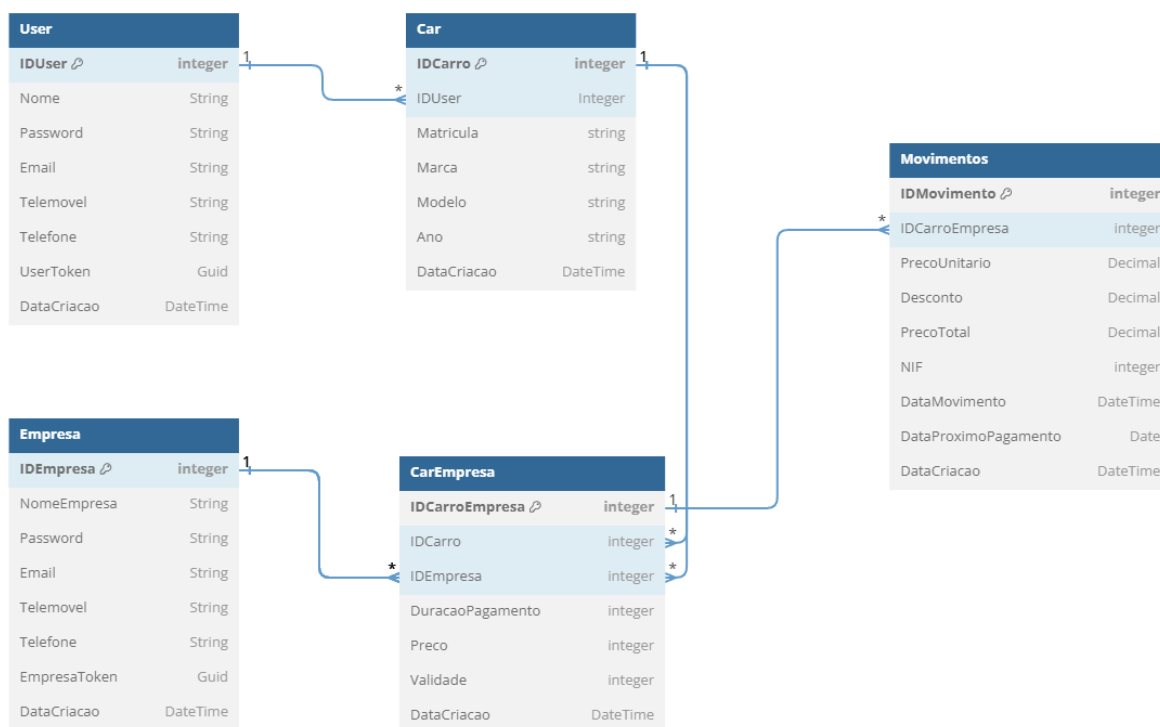


Figura 5- Diagrama Smart Park (Gomes, 2023, p. 6).

As relações das tabelas da base de dados é o que define a forma como será realizado o nosso *backend*. Para isso, foi feita uma análise minuciosa de como seria a estrutura completa da aplicação de forma a que a base de dados que realizássemos inicialmente contemplasse todos os campos e tabelas necessárias para o funcionamento da Smart Park.

Face ao que este projeto se propôs, esta aplicação foi desenvolvida com dois focos distintos: temos a parte empresarial, que tem um login feito com email e palavra-passe no qual o cliente ao realizar o login será reencaminhado para a página inicial da empresa.

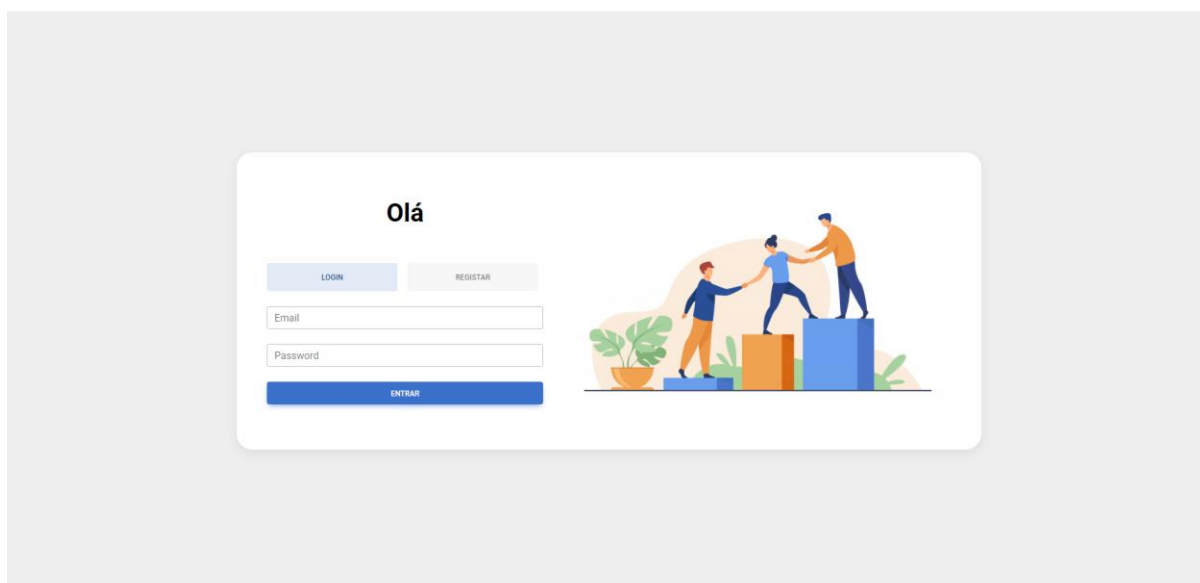


Figura 6 - Página login da aplicação Smart Park (Gomes, 2023, p. 6).

Uma parte importante da gestão é a parte gráfica que permite visualmente nos gráficos verificar qual o ponto da situação da empresa em questão.

A página inicial da Smart Park contém quatro gráficos onde é possível visualizar o estado global do parque da empresa. Sendo estes gráficos, ‘Ganhos 2022 vs Ganhos 2023’, ‘Total Utilizadores 2022 vs Total Utilizadores 2023’, ‘Distribuição de Validades dos Utilizadores’, ‘Ganhos por Mês 2023’. Apesar destes dados indicarem 2022 vs 2023, os gráficos seriam atualizados anualmente para compararem sempre o ano atual vs o ano anterior.

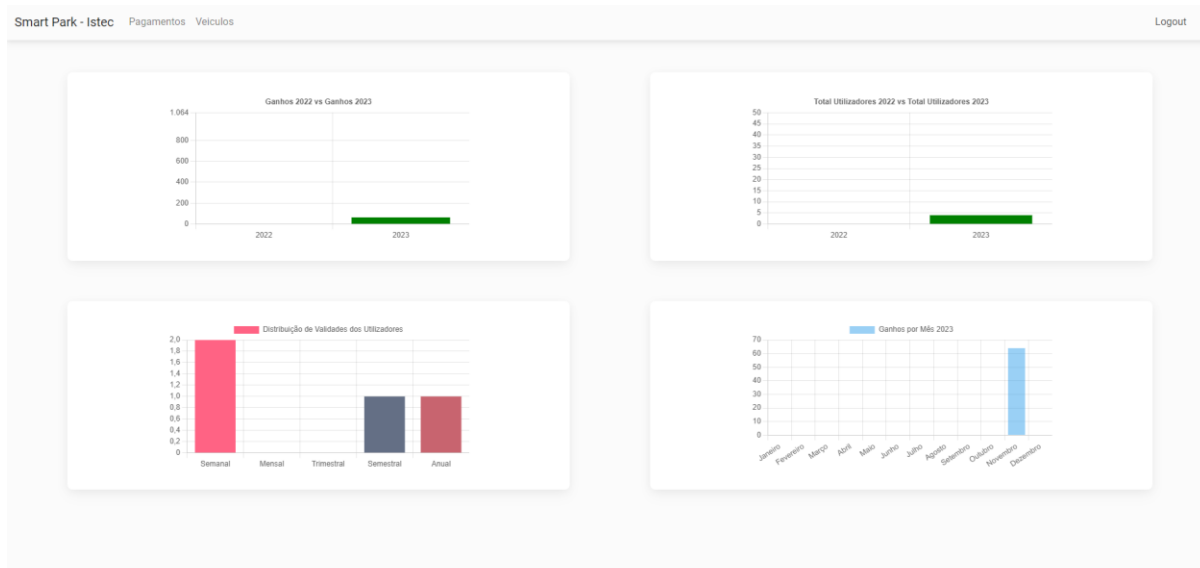


Figura 7- Página inicial da aplicação Smart Park (Gomes, 2023, p. 7).

Nesta página inicial, temos ainda a barra de navegação que nos permite navegar à página onde são realizados os pagamentos e onde podemos criar novos veículos. A página de

pagamentos é constituída por uma tabela que nos indica os pagamentos que são realizados e que nos permite ainda anular os pagamentos já realizados.

Utilizador	Matricula	Data de pagamento	Validade	Preço	Desconto	Total	Anular
André Gomes	22-11-BB	05/12/2023	04/01/2024	15,0 €	0,0 %	15,0 €	ANULAR
André Gomes	22-11-BB	05/12/2023	04/01/2024	15,0 €	0,0 %	15,0 €	ANULAR
Leonor	46-73-UL	07/11/2023	05/05/2024	12,0 €	0,0 %	12,0 €	ANULAR
Leonor	11-22-33	07/11/2023	06/11/2024	15,0 €	0,0 %	15,0 €	ANULAR
Leonor	11-11-12	07/11/2023	06/11/2024	32,0 €	0,0 %	32,0 €	ANULAR

Figura 8- Página de pagamentos da aplicação Smart Park (Gomes, 2023, p. 7).

Dispomos ainda de um botão introduzir que abre um modal, onde podemos colocar os dados referentes ao pagamento. De salientar que apenas temos opção de seleccionar os veículos que já pertençam ao nosso parque e ao seleccionar algum veículo os dados referentes aos referentes ao pagamento desse mesmo veículos são carregados.

Realizar pagamento

Selecione o Veiculo
André Gomes - 22-11-BB

Tipo de Pagamento
Mensal

NIF: _____

Preço (€)
15,0

Desconto (%)
0

Total: 15€

Validade até: 4/0/2024

FECHAR ADICIONAR

Figura 9- Modal para inserir pagamentos da aplicação Smart Park (Gomes, 2023, p. 8).

De seguida podemos visualizar o ecrã dos veículos onde podemos visualizar, adicionar e remover veículos dos nossos parques.



Figura 10- Página de veículos da aplicação Smart Park (Gomes, 2023, p. 8).

Seguindo a lógica aplicada no ecrã anterior podemos introduzir veículos, através do botão introduzir, que nos apresenta uma *combobox* com os veículos registados na aplicação inteira, com o nome do utilizador e matrícula do veículo.

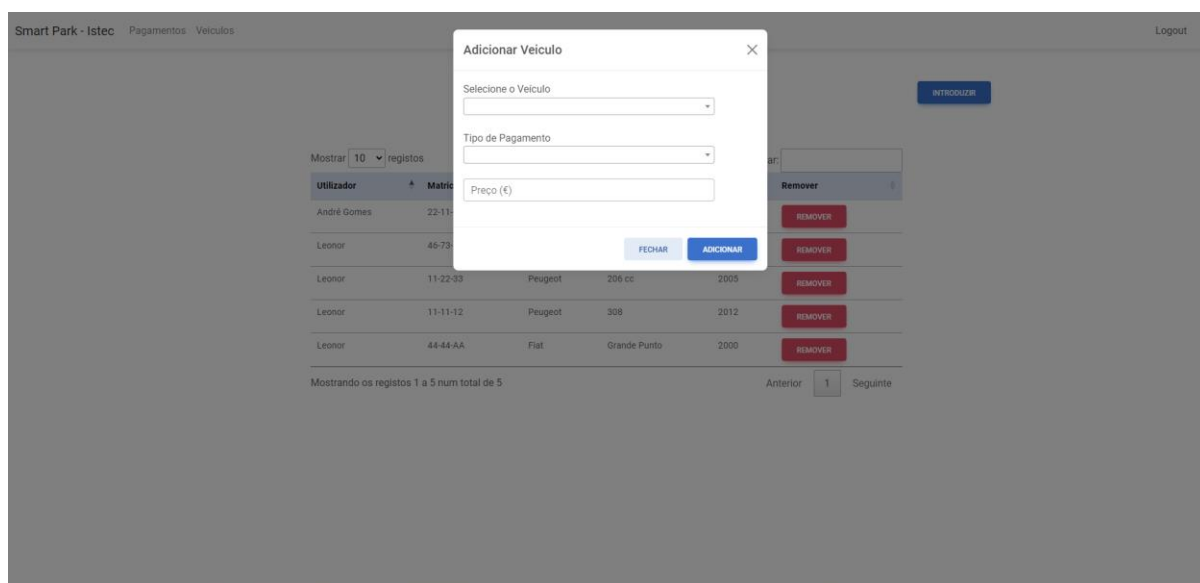


Figura 11- Modal para inserir veículos da aplicação Smart Park (Gomes, 2023, p. 9).

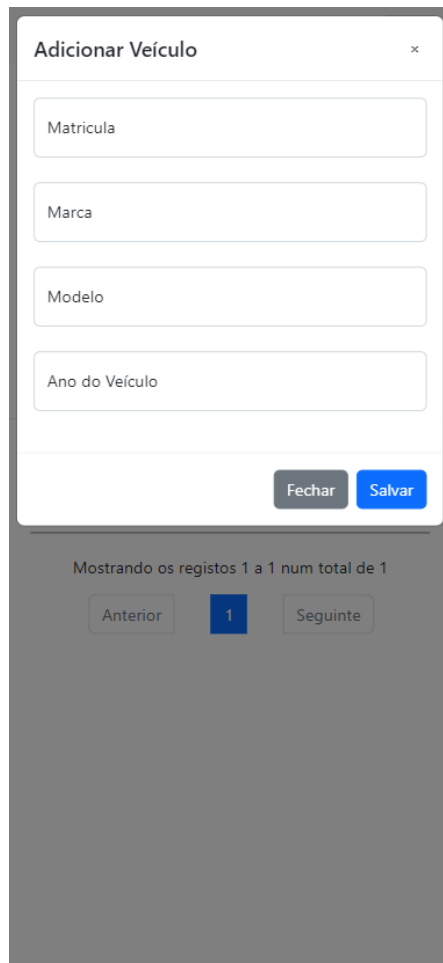
Dentro da parte acessível ao utilizador, temos um *login* semelhante ao que existe para a parte empresarial. Ao realizar o *login*, somos redirecionados para a página inicial do utilizador. Esta é a única página à qual os utilizadores têm acesso e tem todas as informações necessárias que o utilizador necessita. Em primeiro lugar destacado temos o QR CODE que é

um identificador único de cada utilizador para que o mesmo possa ser identificado no parque de estacionamento.



Temos ainda três abas nomeadamente, parques, onde podemos ver em quais parques de estacionamento estamos registados, com que veículo estamos registados e qual a validade de permanência que possuímos nesse parque.

Na segunda aba temos as movimentações que realizámos, a qual nos indica em que data realizámos o pagamento, qual o valor, o tipo de pagamento e também a validade que tivemos referente a esse pagamento.



Adicionar Veículo

Matricula

Marca

Modelo

Ano do Veículo

Fechar Salvar

Mostrando os registos 1 a 1 num total de 1

Anterior 1 Seguinte

Figura 1- Página inicial da aplicação Smart Park para utilizadores no modal para inserir veículos em dispositivo móvel iOS (Gomes, 2023, p. 10).

Por fim, na última aba temos os veículos que temos registados na aplicação como sendo nossos e também temos a possibilidade de realizar a inserção de um novo veículo através de um modal.

Discussão de Resultados

Ao longo deste desenvolvimento verificou-se que não existia propriamente uma única e a melhor tecnologia que pudesse ser implementada no desenvolvimento de uma aplicação, várias tecnologias são capazes de realizar aplicações, com este grau de complexidade e de segurança. Todavia, pelo tempo de desenvolvimento que a *framework* .Net tem, e por ser desenvolvida e suportada pela Microsoft que esta *framework* é de confiança e seguramente com o passar dos anos iremos continuar a ter atualizações de segurança, otimização e novas funcionalidades úteis com esta *framework*. Segundo a própria Microsoft, a versão .Net 7 utilizada neste projeto tem suporte oficial até 12 de novembro de 2024 (Microsoft, 2023).

Ao utilizar a aplicação a mesma fala por si só, temos uma extrema fluidez por todo o uso da aplicação independentemente da operação que estejamos a efetuar. Para além disso, existe na aplicação uma grande diferenciação dos meios que se utilizam para aceder a aplicação a nível empresarial e a nível de utilizador, temos a nível empresarial a visão de uso em desktop, e a nível de utilizador a visão de uso em dispositivos móveis.

Na página inicial da aplicação a nível empresarial conseguimos visualizar um conjunto de gráficos que nos permitem ter uma visão global sobre como está o nosso parque de estacionamento.

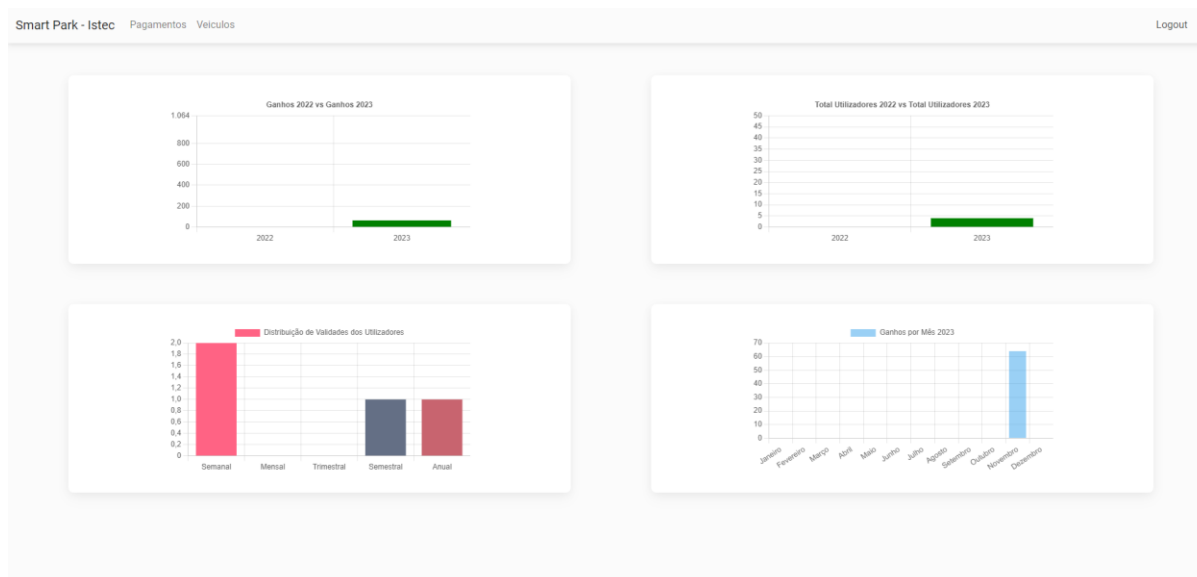


Figura 16- Página inicial da aplicação Smart Park (Gomes, 2023, p. 7).

Ao longo deste projeto surgiram diferentes dificuldades, primariamente no desenho da aplicação, pois esta parte é a mais fulcral na realização de uma aplicação. Quando se começa o desenho do objeto de estudo, temos de ter em conta tudo o que se irá necessitar, pois se pretendemos realizar alterações para a adição de uma nova funcionalidade, esta tem de ser coesa com o resto da aplicação.

Conclusão

A Smart Park foi concebida com o objetivo de criar uma aplicação que atingiu os seus objetivos: conseguiu solucionar um problema, que quase todos os automobilistas nas cidades sentem na pele ou seja gerir os estacionamento do seu veículo, na ótica de utilizador e na ótica empresarial, pois na mesma aplicação, os próprios administradores podem gerir os seus parques de estacionamento

A aplicação pode ser uma boa aposta ecológica, para resolver um problema da nossa civilização, que é o desperdício de cartões, normalmente de plástico, que têm como único objetivo identificar-nos num parque de estacionamento. A segunda questão que a aplicação resolve é oferecer uma solução única, que pode ser aplicada na gestão de diversos parques de estacionamento, o que favorece em grande parte o utilizador comum, conforme constatado e demonstrado nos capítulos anteriores.

Embora seja necessário salientar que a parte pratica deste projeto ocorreu apenas num plano fechado e local, acredito que com grande adesão era possível conseguir uma inovação com possibilidades de expansão nesta área e criar uma nova forma de funcionamento de parques de estacionamento. Esta aplicação poderá ser usada como inspiração para outras aplicações que procurem encontrar novas soluções para a gestão de parques de estacionamento.

Este projeto permitiu ainda aprofundar conhecimentos em áreas que foram estudadas ao longo do percurso académico e implementar um pouco de várias unidades curriculares, que foram lecionadas ao longo dos anos, no decorrer da Licenciatura em Engenharia Informática.

Referências Bibliográficas

- Barros, R. M. (2013). Dashboarding - Projeto e Implementação. Obtido de <https://hdl.handle.net/1822/27858>
- Benbba, S. (2021). Comparison of d3.js and chart.js as visualisation tools. Obtido de <https://urn.fi/URN:NBN:fi:tuni-202104273941>
- Char.js. (s.d.). *Welcome to Chart.js!* Obtido de <https://www.chartjs.org/docs/latest/>
- Clair, G. S. (2008). Software-as-a-Service (SaaS) . Obtido de <https://www.smr-knowledge.com/wp-content/uploads/2010/01/EOS-SaaS-White-Paper-2008.pdf>
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2017). *The SAGE Handbook of Qualitative Research*. SAGE Publications. Obtido de https://books.google.pt/books?id=k2LgDQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Figueiredo, M. d., & Amendoeira, J. (2018). O estudo de caso como método de investigação. Obtido de <http://hdl.handle.net/10400.15/2590>
- Gomes, A. (2023). Diário de investigação. Observação de Campos (Não impresso). Pp.11
- Joanna, H., Fager, E.-N., Ashwaq, B., & Hajar, A. (2021). Smart Parking Reservation System. Obtido de <https://dspace.auk.edu.kw/handle/11675/8085>
- Microsoft. (2022). What is F#. Obtido de <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/fsharp/what-is-fsharp>
- Microsoft. (2023). .NET and .NET Core Support Policy. Obtido de <https://dotnet.microsoft.com/en-us/platform/support/policy/dotnet-core>
- Microsoft. (2023). A tour of the C# language. Obtido de <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/tour-of-csharp/>
- Microsoft. (2023). Annotated Visual Basic language strategy. Obtido de <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/visual-basic/getting-started/strategy>
- Microsoft. (2023). What is .NET. Obtido de <https://dotnet.microsoft.com/en-us/learn/dotnet/what-is-dotnet>
- Moreira, M. J. (2020). Como envelhecem os portugueses. Obtido de <http://hdl.handle.net/10400.11/7409>
- Rolim, D. A. (2020). Dashboards para Desenvolvimento de Aplicações e Visualização de Dados para Plataformas de Cidades Inteligentes. Obtido de <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/29944>
- Sales, M., Amaral, M., Sales, A. B., & Mazzali, B. R. (s.d.). Relato de experiência: inclusão digital de idosos frequentadores de um centro-dia no distrito lisboa – Portugal. Obtido de <https://seer.ufrgs.br//renote/article/view/57675>

Serbulova, N., Morgunova, T., & Persiyanova1, G. (2020). Innovations during COVID-19 pandemic: trends,. Obtido de https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2020/70/e3sconf_itse2020_02005/e3sconf_itse2020_02005.html