



Universidade do Minho  
Escola de Engenharia



## Projeto em Engenharia Informática

### Mestrado Integrado em Engenharia Informática

1º Semestre  
2018-2019

A73674 - Alexandre Silva  
A74207 - Bruno Dantas  
A70938 - Diogo Neves  
A74219 - Hugo Carvalho  
A70824 - Luís Ferraz  
A70951 - Pedro Pereira  
PG33872 - Renato Rebelo

31 de Janeiro de 2019

# Conteúdo

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Descrição do Produto</b>                      | <b>3</b>  |
| 1.1      | TimeIsFood . . . . .                             | 3         |
| 1.2      | Proposta de Valor . . . . .                      | 3         |
| 1.3      | Análise Estratégica . . . . .                    | 4         |
| <b>2</b> | <b>Modelo de negócio</b>                         | <b>5</b>  |
| 2.1      | Sumário executivo . . . . .                      | 6         |
| 2.2      | Equipa . . . . .                                 | 6         |
| 2.3      | Mercado e Concorrência . . . . .                 | 6         |
| 2.4      | Projeções Financeiras . . . . .                  | 6         |
| <b>3</b> | <b>Requisitos</b>                                | <b>7</b>  |
| 3.1      | Stakeholders . . . . .                           | 7         |
| 3.1.1    | Cliente . . . . .                                | 7         |
| 3.1.2    | Utilizadores . . . . .                           | 7         |
| 3.2      | Restrições do projeto . . . . .                  | 8         |
| 3.2.1    | Restrições obrigatórias . . . . .                | 8         |
| 3.2.2    | Definições e Taxonomia . . . . .                 | 8         |
| 3.2.3    | Factos e pressupostos relevantes . . . . .       | 8         |
| 3.3      | Requisitos Funcionais . . . . .                  | 9         |
| 3.3.1    | Situação atual . . . . .                         | 9         |
| 3.3.2    | Contexto do trabalho . . . . .                   | 9         |
| 3.3.3    | Âmbito do produto . . . . .                      | 10        |
| 3.3.4    | Requisitos funcionais e não funcionais . . . . . | 12        |
| <b>4</b> | <b>Aspetos técnicos</b>                          | <b>13</b> |
| 4.1      | Arquitetura geral . . . . .                      | 13        |
| 4.2      | Backend: API RESTful e Base de dados . . . . .   | 14        |
| 4.3      | Frontend: Web . . . . .                          | 16        |
| 4.4      | Login . . . . .                                  | 16        |
| 4.4.1    | Barra de Navegação . . . . .                     | 16        |
| 4.4.2    | Início . . . . .                                 | 17        |
| 4.4.3    | Ementas . . . . .                                | 17        |
| 4.4.4    | Gerir Consumidores . . . . .                     | 18        |
| 4.4.5    | Avaliações . . . . .                             | 19        |
| 4.4.6    | Emitir Aviso . . . . .                           | 19        |
| 4.4.7    | Estatísticas . . . . .                           | 20        |
| 4.4.8    | Configurações Gerais . . . . .                   | 21        |
| 4.5      | Frontend: Mobile . . . . .                       | 21        |
| 4.6      | Deploy . . . . .                                 | 23        |
| <b>5</b> | <b>Gestão do projeto</b>                         | <b>24</b> |
| <b>6</b> | <b>Conclusões e trabalho futuro</b>              | <b>25</b> |
| <b>A</b> | <b>Requisitos funcionais</b>                     | <b>26</b> |
| <b>B</b> | <b>Requisitos não funcionais</b>                 | <b>28</b> |
| <b>C</b> | <b>Diagramas de atividade</b>                    | <b>31</b> |

# 1 Descrição do Produto

## 1.1 TimeIsFood

TimeIsFood é um produto que procura facilitar o acesso à compra de senhas, para uma determinada refeição, de uma cantina, assim como fornecer informações úteis sobre a mesma. Além disso, inclui um sistema de avaliação para que os utilizadores aderentes consigam avaliar as refeições consumidas.

Este produto foca-se especialmente em cantinas universitárias, uma vez que a maioria ainda continua a utilizar papel como recurso para compra de senhas de utilização nas suas cantinas. Contudo, o produto pode ser adaptado e utilizado por estabelecimentos e empresas que contenham cantinas nas suas instalações.

O foco principal da aplicação consiste assim na desmaterialização do processo da compra de senha, assim como a redução da utilização do papel. A abolição completa, do papel, só será possível quando existir uma grande aderência ao produto. Esta desmaterialização é feita recorrendo à geração de um *QRcode*, na aplicação, que servirá para a reserva e utilização das senhas, disponíveis, na entrada da cantina. Este *QRcode* será exclusivo de cada utilizador.

## 1.2 Proposta de Valor

Os nossos principais clientes serão entidades responsáveis por terem cantinas ou refeitórios nas suas instalações universitárias, que pretendam uma informatização dos sistema de senhas.

O valor do produto recai sobre as três principais funcionalidades fornecidas pela aplicação: i) desmaterialização das senhas (passando a utilizar o formato digital); ii) contagem automática de consumos diário da cantina; iii) avaliação informatizada das refeições servidas. Na figura seguinte estão dispostas todas as funcionalidades e características que a aplicação fornece, e de que forma esta consegue oferecer valor aos clientes.

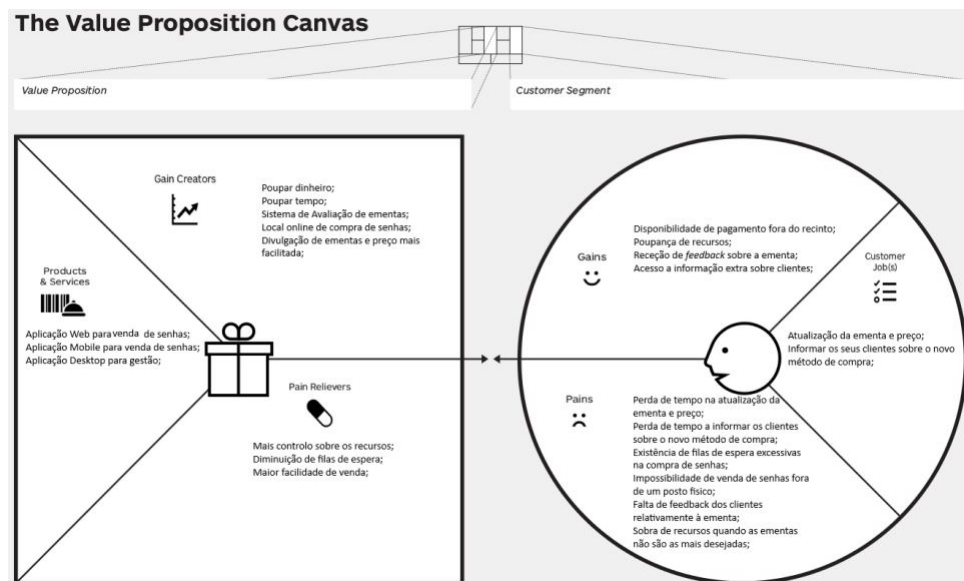


Figura 1: Proposta de Valor - Canvas

### 1.3 Análise Estratégica

Inicialmente, torna-se fácil perceber que qualquer que seja a estratégia definida, esta vai assentar sob uma cadeia constituída por uma cantina, um produto de software, uma venda de senhas e os clientes da cantina.

Parte da vantagem competitiva no mercado deve-se ao pagamento facilitado e flexível das senhas, à sua venda facilitada, à possibilidade dos utilizadores conseguirem avaliar refeições e ao facto de as cantinas acederem a esse mesmo *feedback*. Estas vantagens advêm do uso de novas tecnologias com o intuito de informatizar todo o processo acima referido.

Posto isto, esta mesma informatização chega da necessidade de melhorar as cantinas, fornecer um método mais simples de venda de senhas e reduzir os custos destes estabelecimentos. Se as cantinas fizerem o *upgrade* para este produto, existirá uma redução de papel, uma poupança de recursos e uma melhor gestão do tempo de espera. Estas vantagens, aliadas à simplicidade, conveniência, facilidade de venda e *software* intuitivo e eficaz, tornarão este produto mais eficiente.

Neste momento, a concorrência apresenta propostas focadas em *Kioskes* e senhas em papel. Relativamente aos *Kioskes*, este não eliminam as filas de espera e a flexibilidade que acrescentam na compra de senhas é praticamente nula. As senhas em papel, por sua vez, contribuem para o aumento de custos nas cantinas. Já para os utilizadores, tornam-se uma preocupação porque sendo a senha um objeto físico, pode ser perdida facilmente. Futuramente, existe sempre a possibilidade da entrada de novos concorrentes no mercado ou do surgimento de novos produtos.

No entanto, este produto prima pela inovação, por ser ecológico e pela sua simplicidade de processos. Como tal, a possibilidade de entrar em novos mercados e de servir novos clientes é algo a ter em mente, visto que isso constitui uma boa oportunidade para tentar aumentar os lucros da empresa.



Figura 2: Análise Estratégica - Canvas

## 2 Modelo de negócio

O produto será constituído por duas plataformas distintas:

- *Mobile* - que irá efetuar a ligação entre uma cantina e os seus consumidores e funcionários;
- *Web* - onde os nossos administradores têm a possibilidade de aceder e inserir informação relevante para a gestão da cantina.

De modo a tornar possível o desenvolvimento deste produto, foram necessários alguns recursos externos à equipa de trabalho:

- API para geração de QRCodes e pagamentos;
- Informação referente a ementas a preços;
- Recursos humanos para gestão de informação;

A verdade é que o nosso produto não só consegue trazer vantagens para os administradores das cantinas, como também para os consumidores da mesma. Se por um lado garante à cantina um maior controlo dos clientes e recursos, uma diminuição de custos e um sistema mais simplista de pagamentos, por outro elimina o tempo em filas de espera, prevê o seu tempo, garante facilidade e flexibilidade na compra de senhas e disponibiliza informação relevante para o utilizador do espaço.

Apesar de o produto ser vantajoso, tem custos associados, tanto para a nossa empresa como para o cliente. Relativamente à nossa empresa, os custos vão focar-se na API de pagamentos, na licença associada às *Stores* e nos servidores.

Para além disso, a empresa irá efetuar manutenção da aplicação, bem como apoio ao cliente (apoio este que engloba ações de formação e linha direta 24 horas) para responder a questões da parte do cliente.

Nenhuma empresa consegue sobreviver, a longo prazo, sem a geração de lucro. Como tal, foram definidas algumas medidas com esse mesmo objetivo. Medidas essas que assentam na venda inicial do produto, que inclui a sua instalação, e um percentagem na compra de cada senha ou conjunto de senhas. Também se encontra em possibilidade a geração de *packs*, com *features* específicas para cada empresa, ou implementadas pela nossa equipa.

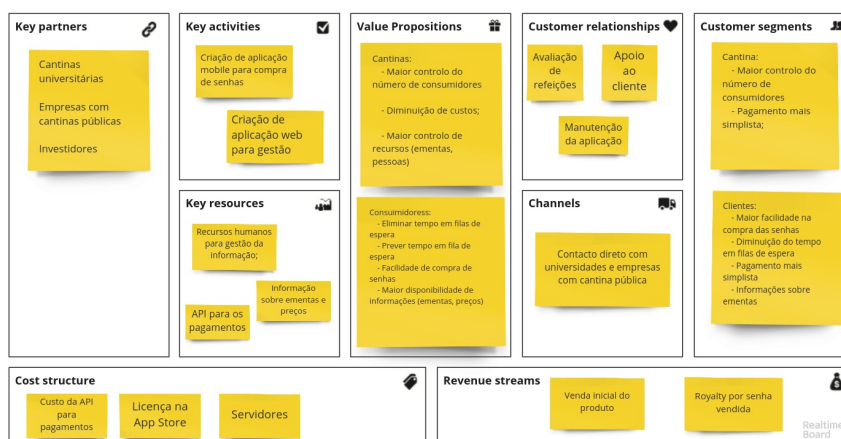


Figura 3: Modelo de Negócios - Canvas

## 2.1 Sumário executivo

A empresa tem por objetivo fazer a instalação do produto em cantinas universitárias. Este produto irá permitir uma desmaterialização e informatização do processo de compra de senhas de refeição, que atualmente se efetuam através da compra em formato de papel. O produto evita assim que um consumidor se tenha de deslocar a um determinado local para compra de senhas, e tenha disponível, a qualquer momento, as suas senhas. O foco da venda do produto assentará numa primeira fase apenas nas cantinas públicas universitárias portuguesas, sendo que a principal fonte de receita passa por a venda inicial do produto e uma percentagem de sobre cada senha vendida na aplicação. Fazendo uma análise do número total de instituições de ensino superior verificamos que este valor se encontra na ordem dos 280, sendo que cada uma pode possuir mais do que uma cantina. Para atingir todos os objetivos irá ser necessário um financiamento inicial, que será utilizado essencialmente para compra de hardware (computadores de funcionários, etc), para a divulgação do produto, através de publicidade, e ainda para o pagamento de despesas operacionais da empresa. Assim este investimento inicial será na ordem dos 35000€.

## 2.2 Equipa

Em seguida, serão apresentados todos os elementos que constituíram cada uma das equipas que levaram à concretização do projeto. Estas equipas foram definidas segundo o conforto e competências de cada um dos elementos com os componentes do produto.

- **Equipa de Backend** composta por: Alexandre Silva e Hugo Carvalho
- **Equipa de Web** Esta equipa é composta por: Diogo Neves e Pedro Pereira
- **Equipa de Mobile** composta por: Bruno Dantas e Renato Rebelo
- **Equipa de Requisitos:** Alexandre Silva, Bruno Dantas, Diogo Neves, Hugo Carvalho, Luís Ferraz, Pedro Pereira e Renato Rebelo

## 2.3 Mercado e Concorrência

Após o envio de formulários a várias universidades, é possível observar que ainda não existe nenhum processo informatizado que auxilie no processo de gestão de cantinas. É fácil de compreender que a informatização aplicada à TimeisFood torna o nosso produto mais apelativo relativamente à nossa concorrência, o que naturalmente acaba por nos destacar no mercado.

A nossa concorrência resume-se a *Kiosks*. Esta concorrência não elimina as filas de espera no ato da compra de senhas, não fornece dados estatísticos, e mantém a falta de flexibilidade para o consumidor. A escolha de um *Kiosk* em detrimento do nosso produto, poderá acontecer numa primeira fase, devido ao facto de já se encontrarem no mercado, o que irá gerar competição.

## 2.4 Projeções Financeiras

Este processo foi feito para ter uma estimativa de quanto a empresa vai gastar e vender durante os primeiros 5 anos de existência, sendo necessária a realização de algum estudo inicial para obter números atuais. O objetivo deste processo passa por dar uma perceção de como gerir a empresa e quais os recursos a serem alocados nas diversas áreas. No contexto geral os lucros vêm essencialmente da instalação inicial do produto, vendido ao preço de 5000€, por cantina, e de uma percentagem sobre cada senha vendida na aplicação, cerca de 3% por senha. A maior receita da empresa virá assim da percentagem aplicada sobre cada senha, que irá sofrer um grande aumento nos primeiros anos. Os gastos serão mais concentrados no primeiro ano, onde é necessária haver uma maior publicidade ao produto, assim como investimento em material. Depois do preenchimento do excel, relativo ao plano de financiamento, é possível observar que a empresa apresenta um prejuízo nos primeiros dois anos, que é normal devido ao investimento inicial e o produto ainda estar a entrar no mercado. Assim o período de payback será de 2 anos, sendo que, a partir de 2023, o balanço já passará o milhão de euros. Todos os restantes valores, sejam despesas ou receitas, estão presentes no ficheiro excel que será enviado como anexo.

## 3 Requisitos

### 3.1 Stakeholders

Ao longo do desenvolvimento de um produto existem diversas entidades envolvidas (**stakeholders**). Uma vez que nem todas contribuem da mesma forma para a evolução e sucesso do mesmo, decidimos classificá-las em duas categorias diferentes: **clientes** e **utilizadores**. Poderiam ser identificadas outras entidades, mas decidiu-se referir apenas estas duas por motivos de simplicidade.

#### 3.1.1 Cliente

Em relação ao nosso produto, **cliente** é qualquer instituição que possua uma cantina (universidades, fábricas, empresas, etc.). Uma vez as instituições possuem diferentes métodos de funcionamento, decidimos manter o foco na cantina da Universidade do Minho, sem esquecer outras instituições.

Posto isto, os *SASUM* (Serviços de Ação Social da Universidade do Minho) têm uma função muito importante no desenvolvimento do nosso produto. Apesar do contacto com outras instituições, os *SASUM* são a melhor fonte de informação. Enquanto que nos primeiros apenas se realizaram questionários para se obter uma visão global dos funcionamentos das cantinas, no último são realizadas entrevistas para perceber as principais necessidades do cliente e esclarecer qualquer dúvida (funcionamento actual, sugestões, legislação, etc). A colaboração com os *SASUM* é também crucial aquando do desenvolvimento do produto: disponibilizam-se para testar o *software*, assim como oferecer um *feedback* do produto.

#### 3.1.2 Utilizadores

Nesta secção são categorizados e agrupados os diferentes utilizadores do produto. São atribuídos nomes a cada um dos grupos, especificadas responsabilidades e papéis, bem como as classificações de cada um destes grupos perante determinados parâmetros.

Nesta etapa de desenvolvimento do sistema, foram identificados três tipos diferentes de utilizadores: **consumidores**, **administradores** e **funcionários**.

Os **consumidores** são todos aqueles que usufruem dos serviços prestados pelas cantinas. Importa salientar que os consumidores podem ser de dois tipos diferentes: i) aqueles que estão directamente associados à instituição (estudantes, docentes, funcionários) e ii) aqueles não pertencem à instituição (convidados especiais).

Os **consumidores institucionais** têm conhecimento de todas as funcionalidades do sistema e poderão obter informações sobre a ementa, avaliar os serviços e a refeição, consultar o tamanho da fila no momento e ainda consultar as suas despesas. Os **consumidores convidados** são utilizadores que não pertencem às instituições, mas que pretendem usufruir pontualmente do serviço prestado pelas cantinas. Estes terão algumas das condições dos consumidores anteriores (acesso à ementa, consulta do tamanho da fila no momento e poderão ainda avaliar as refeições). No entanto, o nível de funcionalidades disponíveis será, obviamente, inferior ao dos consumidores da instituição.

Os **administradores** têm a função de efectuar a manutenção do produto. A manutenção consiste essencialmente em gerir informações (ementas e/ou avisos), embora os administradores possam realizar outras tarefas para adaptar o produto às necessidades da sua instituição (preços das senhas, horário limite de reserva, etc).

Os funcionários validam as senhas e a sua conformidade com refeições dos consumidores, no momento em que estes adquirem a sua refeição na cantina.

## 3.2 Restrições do projeto

### 3.2.1 Restrições obrigatórias

**Descrição:** O produto deve ser compatível com o sistema operativo *Android* e *iOS*.

**Razão:** Ambos os sistemas operativos são os mais utilizados nos dispositivos móveis recentes.

**Critério de encaixe:** O produto deve ser testado em ambos os ambientes e nas versões mais utilizadas.

**Descrição:** O(s) administrador(es) da cantina têm que ter acesso à aplicação para controlo e gestão das refeições.

**Razão:** O *software* de gestão e controlo será acedido através de um *browser* e será a partir dele que o responsável irá inserir refeições, validar utilizadores, entre outros, no sistema.

**Critério de encaixe:** O(s) administrador(es) terão que ter acesso a um *browser* com conexão à rede.

**Descrição:** O produto deve permitir pagamentos através de *MB WAY*.

**Razão:** É uma tecnologia recente que por estar adaptada aos dispositivos móveis permite pagamentos rápidos e no momento.

**Critério de encaixe:** O utilizador terá que ter acesso ao *MB WAY* para pagamentos instantâneos na aplicação.

### 3.2.2 Definições e Taxonomia

- **Cantina:** Estabelecimento onde é fornecido um serviço de alimentação aos frequentadores do mesmo.
- **Stakeholder:** Parte interessada, isto é, qualquer pessoa que tenha algum tipo de interesse legítimo no produto.
- **Cliente:** Pessoa ou entidade que paga pelo produto assim que este fica disponível.
- **Utilizador:** Qualquer pessoa que possa interagir com o produto.
- **Administrador:** Utilizador com privilégios que lhe permite configurar o produto.
- **Consumidor:** Utilizador que pode usufruir da Cantina.
- **Funcionário:** Utilizador que valida senhas e refeições.
- **Senha:** Unidade deste produto. Uma senha será utilizada para determinar aquilo que cada consumidor poderá consumir na Cantina. Para tal, uma senha será categorizada de forma a representar diferentes menus/produtos.
- **Produto:** Solução final que engloba as duas vertentes da aplicação.

### 3.2.3 Factos e pressupostos relevantes

**Dispositivo móvel:** Assume-se que os consumidores e funcionários possuem um dispositivo móvel. Além disso, considera-se que estes conseguem executar as respetivas aplicações *mobile* do produto.

**Reutilização de software:** O produto será desenvolvido com recurso a *API's* de outros sistemas. Parte-se do pressuposto que esses sistemas são fiáveis, assim como as suas interfaces. Por exemplo, parte-se do pressuposto que o sistema escolhido para efetuar transferências bancárias esteja disponível a qualquer momento.

**Disponibilização dos dados:** Considera-se que qualquer instituição que pretenda adquirir o produto tem de disponibilizar os dados necessários para realizar a autenticação das entidade que frequentam essa instituição.

**Infraestrutura:** Considera-se que o local de operação dispõem de um servidor capaz de hospedar a base de dados, aplicação web, servidor web e acesso à internet.



### 3.3 Requisitos Funcionais

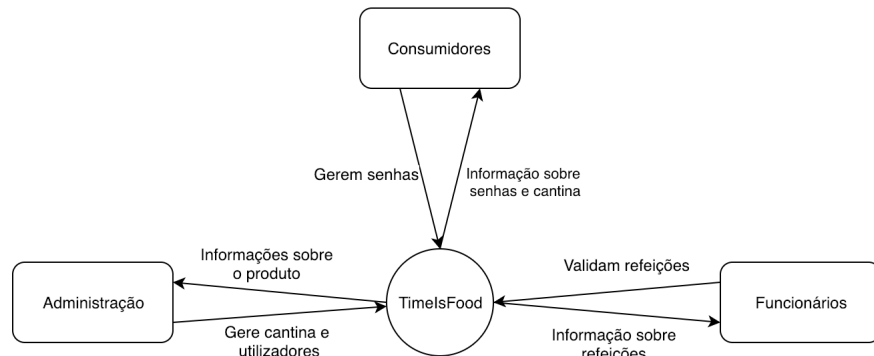
#### 3.3.1 Situação atual

No normal funcionamento da maioria das cantinas universitárias existentes, é necessário ter em consideração a forma como é adquirida uma senha por parte dos alunos, de forma a ser-lhes possível usufruir dos serviços associados ao espaço. Desta forma, existem pontos espalhados por todo o *Campus* universitário onde é possível adquirirem uma senha ou um bloco de senhas aquando da necessidade da sua obtenção. Estes espaços destinados à compra da senha trazem associadas algumas desvantagens já anteriormente referidas e como tal, isso torna-os substituíveis.

Do outro lado, existe uma administração que necessita de gerir da melhor forma possível uma cantina de forma a garantir a sua sustentabilidade. Para tal, muitas vezes são necessários dados para realizar certas previsões com o intuito de ajustar a obtenção de recursos necessários para o bom funcionamento dos serviços. Sendo estes mesmos serviços diários, é necessário garantir celeridade na obtenção dos dados e, a verdade, é que em muitas cantinas este processo acaba por ser demoroso o que dificulta a realização destas mesmas previsões, pois contagens manuais de senhas com o objetivo de prever o número de refeições do dia seguinte acaba por ser um processo insustentável para uma cantina.

#### 3.3.2 Contexto do trabalho

De forma a realizar o desenvolvimento do produto, é fundamental ter um conhecimento de subdomínios que possam influenciar e interagir com um domínio primário (neste caso, a **TimeisFood**). Posto isto, foi criado um diagrama de contexto capaz de facilitar e ajudar na compreensão do produto e das relações que o mesmo efetua com entidades externas.



### 3.3.3 Âmbito do produto

De um modo geral, este produto será uma reflexão informatizada do processo de compra manual de senhas. No entanto, algumas *features* serão implementadas, de forma a tornar esta ação o mais completa possível de modo a proporcionar aos utilizadores uma ferramenta flexível e com um grau de utilidade acrescido. Na figura 4, é possível observar as ações que os mesmos poderão efetuar.

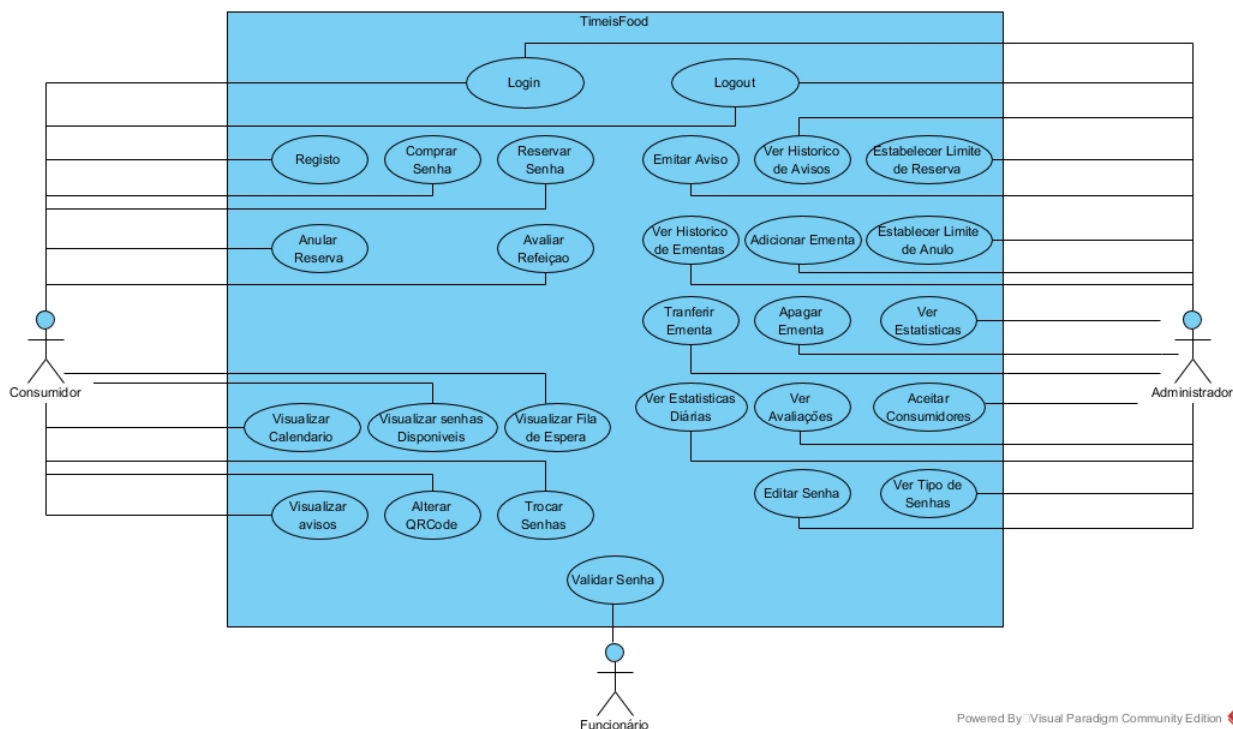


Figura 4: Diagrama de Use Cases

Posto isto, serão então especificadas algumas das ações acima expostas recorrendo a diagramas de atividade, de modo a definir todos os passos necessários à realização das mesmas. Aqui só irão aparecer os principais colando-se mais alguns em anexo.

- Comprar Senha

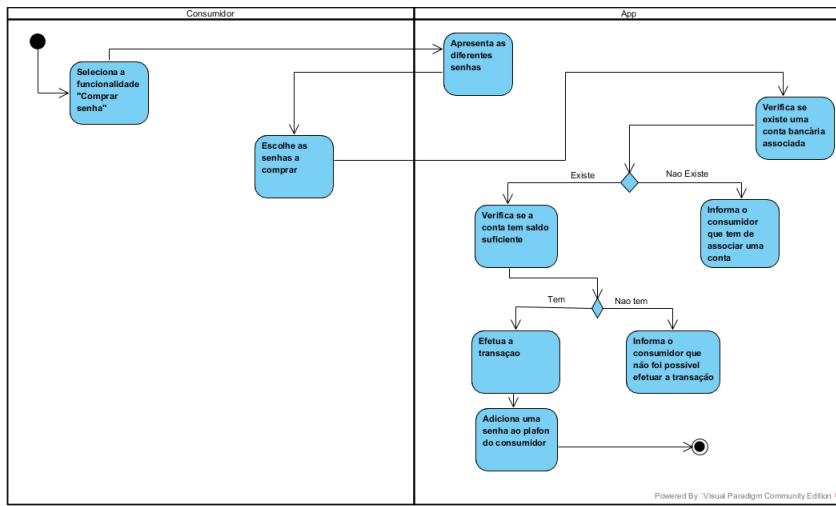


Figura 5: Diagrama de Atividades - Comprar Senha

Esta ação é destinada aos consumidores. Aquando da apresentação das diferentes senhas, o consumidor escolhe as que pretende adquirir. Posto isto, o sistema verifica se existe uma conta bancária associada. Caso exista, é verificado se a conta tem saldo suficiente. Caso tenha, a transação é efetuada e uma senha é adicionada ao *plafond*.

- Reservar Senha

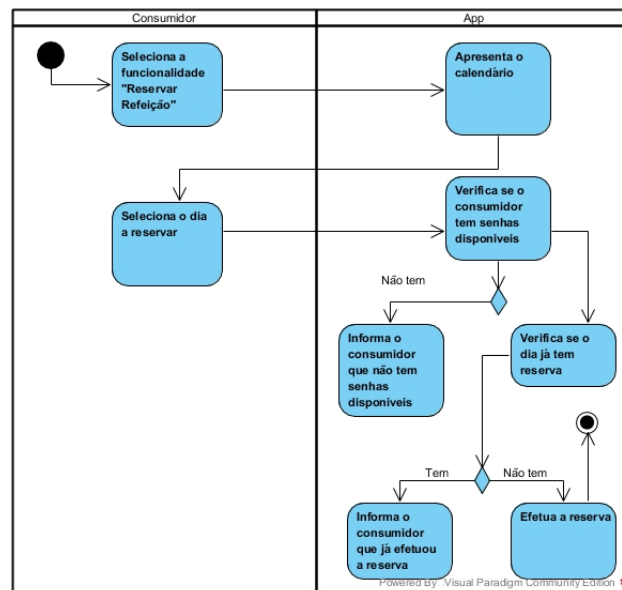


Figura 6: Diagrama de Atividades - Reservar Senha

Esta ação é destinada aos consumidores. Aquando da apresentação do calendário, o consumidor escolhe o dia a reservar. Caso o consumidor tenha senhas disponíveis, a reserva é efetuada.

- Adicionar Ementa

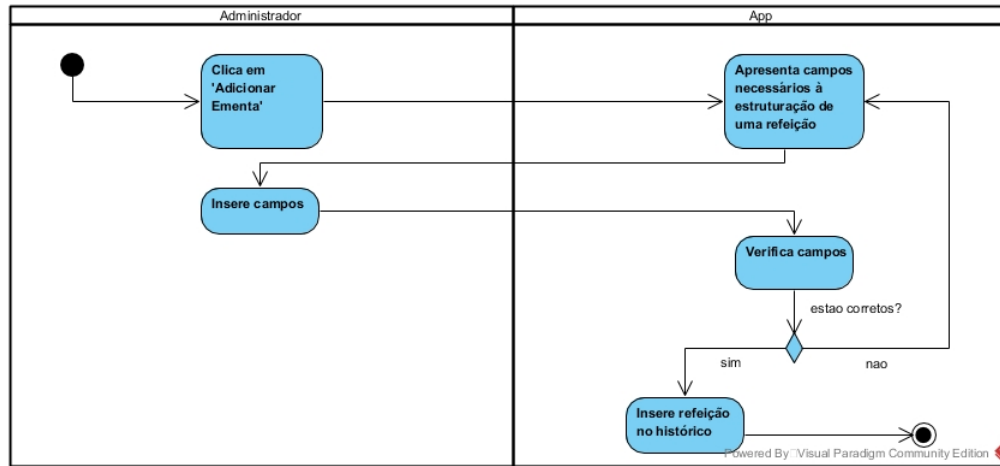


Figura 7: Diagrama de Atividades - Adicionar Ementa

Esta ação é destinada aos administradores. Após serem apresentados os campos associados a uma refeição, o consumidor preenche-os. Após a verificação dos mesmos, caso estejam corretos, o sistema insere a refeição no histórico.

### 3.3.4 Requisitos funcionais e não funcionais

Os requisitos funcionais e não funcionais, em detalhe, encontram-se como anexo deste documento. [6]

## 4 Aspectos técnicos

### 4.1 Arquitetura geral

Nesta secção é descrita a arquitetura geral do produto desenvolvido. Este produto é composto por 5 principais componentes. O *backend* é composto por uma base de dados *MySQL* e uma aplicação *web* RESTful. O *frontend* é composto por uma aplicação *web* utilizada pelos administradores do produto e duas aplicações *mobile*, uma para os funcionários e outra para os consumidores.

Na figura seguinte podemos visualizar a arquitetura geral de todo o produto desenvolvido:

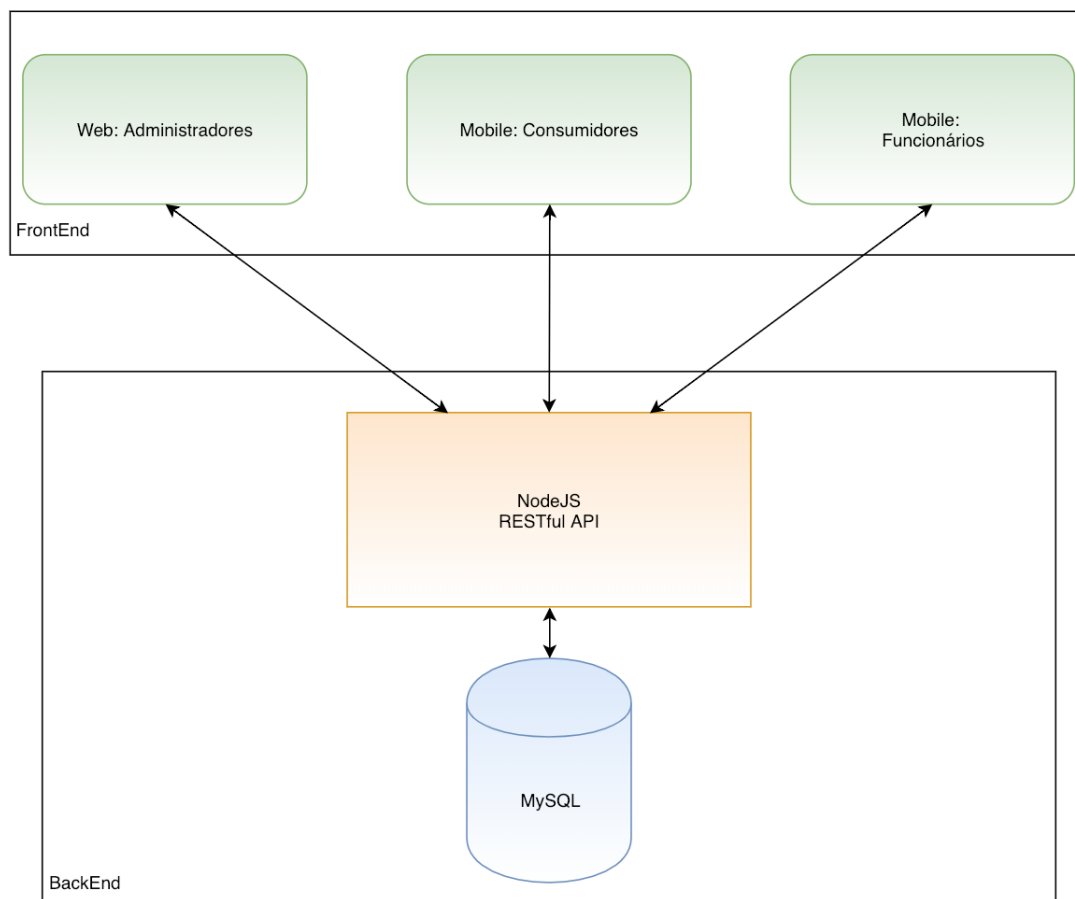


Figura 8: Arquitetura geral

O *backend* suporta os dois servidores e em conjunto fornecem todas as funcionalidades necessárias para interagir com o produto. Inicialmente foi desenvolvida a base de dados relacional. Esta suporta todos os dados utilizados por este produto, como por exemplo as informações dos consumidores ou das refeições, bem como as respetiva relações. Uma aplicação web fornece uma API REST que aceita e trata pedidos HTTP (*GET*, *POST* e *PATCH*), fazendo a ponte entre os clientes finais e a base de dados.

Por fim as três aplicações (duas *mobile* e uma *web*) utilizam o servidor, e são a interface do produto. Através de pedidos ao *backend*, dão resolução às funcionalidades de cada utilizador (consumidor, administrador e funcionário).

## 4.2 Backend: API RESTful e Base de dados

O *backend* foi implementado através da plataforma de desenvolvimento *Node.JS*, utilizando a *framework Express* para configurar o *Web Server* pretendido. A escolha do *Node.JS* recaiu sobre o facto desta plataforma ser bastante eficaz em ambientes potencialmente escaláveis e em aplicações em tempo real. Por outro lado, a utilização de *JavaScript* como linguagem de programação permite que toda a aplicação seja desenvolvida na mesma linguagem, o que facilita a integração entre *frontend* e *backend*, permitindo assim um melhor aproveitamento dos recursos disponibilizados.

Desenvolveu-se uma API RESTful que é utilizada tanto pelos utilizadores da aplicação *mobile*, como pelos administradores na sua plataforma de gestão. A API fornece um conjunto de rotas que permite a execução de todos os serviços necessários para o correto funcionamento do sistema, tais como, por exemplo, registar refeição, reservar senha ou avaliar uma refeição. Por outro lado, o funcionário efetua também pedidos a esta API no momento em que valida as senhas dos consumidores.

Como sistema gestor de base dados, o grupo optou por utilizar o *MySQL* devido ao seu alto nível de disponibilidade e desempenho. Assim, com o auxílio do modelo de domínio desenhado anteriormente, identificaram-se as entidades e seus respetivos relacionamentos, que permitiram modelar todo o sistema relacional (Figura 9). É importante salientar que o modelo apresentado corresponde apenas a uma cantina.

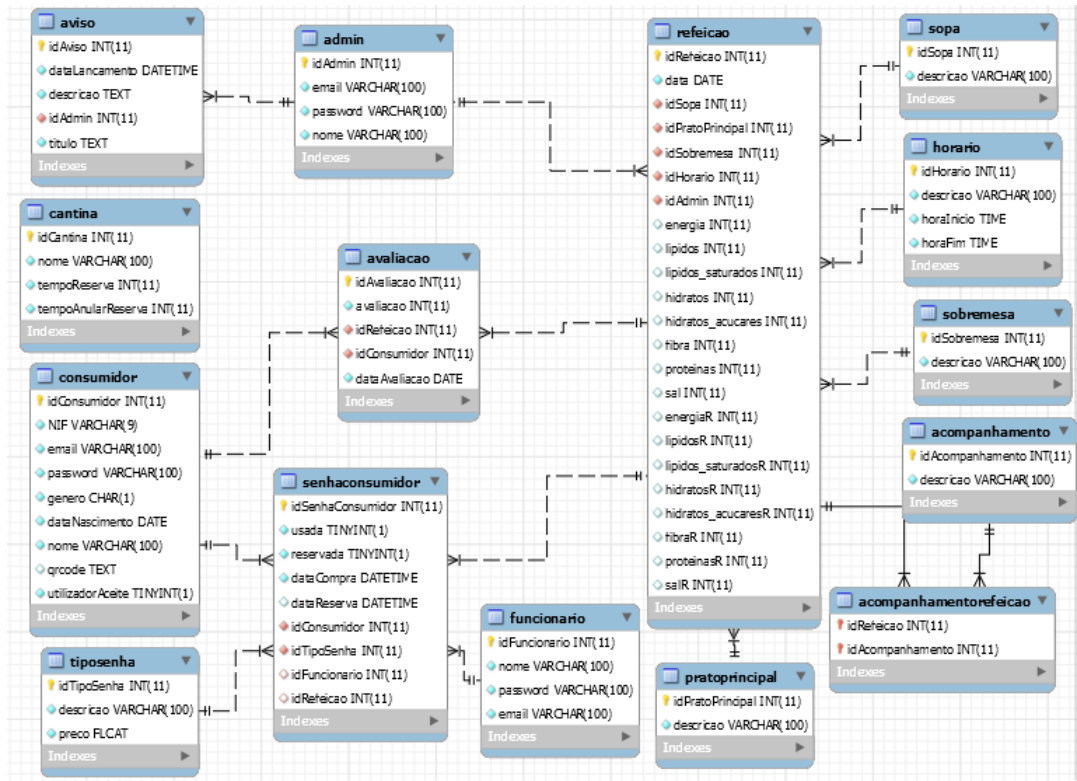


Figura 9: Modelo Relacional da Base de Dados

Com base no modelo apresentado, desenvolveram-se todos os controladores necessários para suportar as rotas definidas pela aplicação. Deste modo, cada tabela do modelo relacional deu origem a uma rota e ao seu próprio controlador, que é invocado sempre que um pedido de *GET*, *POST* ou *PATCH* for efetuado sobre a rota. Assim, consideram-se os seguintes modelos:

- **cantina** - entidade correspondente à cantina que suporta a base de dados, e onde é possível fazer pedidos de atualização do tempo de reserva de uma senha, e de tempo para anular uma reserva.

- **consumidor** - modela todos os consumidores da cantina que estão aptos para comprar senhas, efetuar reservas, e avaliar refeições (caso estejam aceites no sistema).
- **admin** - modela todos os administradores da cantina que estão aptos para aceitar consumidores e gerir as refeições.
- **avisos** - regista todos os avisos informativos que os admins pretendem enviar aos consumidores.
- **funcionario** - modela o/os funcionário/os que podem validar senhas dos consumidores.
- **refeicao** - entidade que representa todas as refeições existentes na cantina. Cada refeição é composta por uma data, uma sopa, um prato principal, uma sobremesa, um horário, por um conjunto de acompanhamentos e ainda por informação nutricional dos ingredientes.
- **tiposenha** - entidade que modela todos os tipos de senha existentes na cantina, p.e., vegetariano, senha de pão, senha normal, etc.
- **avaliação** - regista todas as avaliações feitas pelos consumidores às refeições da cantina.
- **senhaconsumidor** - entidade que engloba todas as senhas compradas pelos consumidores. Cada registo contém uma *flag* indicadora se a senha já foi usada ou se já está reservada, que são atualizadas ao longo da interação do consumidor e do funcionário na aplicação.
- **sopa, horario, sobremesa, acompanhamento** - elementos representativos dos componentes de uma refeição e que podem ser reutilizados de forma simplista sempre que uma nova refeição for adicionada.

É ainda importante referir que o grupo utilizou o *package jsonwebtoken* para garantir a correta execução das rotas, tendo em conta a privacidade dos utilizadores. Deste modo, estamos seguros, por exemplo, que alguém que não esteja logado como administrador possa adicionar uma refeição.

### 4.3 Frontend: Web

Como já foi referido, será disponibilizada à parte administrativa uma ferramenta que lhes permita efetuar a gestão de cantinas. Posto isto, o *frontend* associado à *Web* corresponde à componente visual do produto, servindo de interação entre os administradores e o produto.

Foi desenvolvido com o auxílio da framework *Vue.JS*, que permite a criação de aplicações client-side. O *Vue.JS* é uma framework acessível e versátil que consegue aliar à interação reativa com o seu utilizador uma simplicidade na criação dos seus componentes.

### 4.4 Login

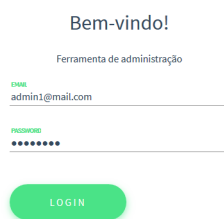


Figura 10: Aplicação Web - Login

Primeiramente, será apresentado ao administrador a página onde se poderá autenticar. Ser-lhe-á pedido tanto o email associado à sua conta como a password. Após a autenticação, poderá entrar interagir com a ferramenta.

#### 4.4.1 Barra de Navegação

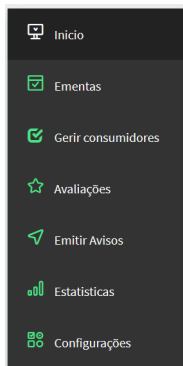


Figura 11: Aplicação Web - SideBar



Este é o elemento que é comum a todas as *views* da ferramenta de administração, permitindo ao utilizador navegar pelas mesmas.

#### 4.4.2 Início



Figura 12: Aplicação Web - Início

Na página inicial, o administrador terá acesso a estatísticas onde poderá consultar e analisar os dados associados ao dia atual. Na parte superior, poderá consultar o número de refeições consumidas, o número de refeições reservadas, o tempo de fila de espera, bem como o número de utilizadores da aplicação.

#### 4.4.3 Ementas

Início

Ementas

Gerir consumidores

Avaliações

Enviar Avisos

Estatísticas

Configurações

TimelsFood - Ferramenta de administração

Início > Ementas

ADICIONAR EMENTA

Histórico de Ementas

| AÇÕES                             | HORÁRIO/TIPO | DIA        | EMENTA                        | INFORMAÇÃO NUTRICIONAL  |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|-----------------------------------|--------------|------------|-------------------------------|---|------------------|----|---------|-----|----|---------|----|----|---------------------|---|---|---------------------|----|----|---------------------|---|---|--------|----|----|-----------|----|----|-----|---|----|
| <div><div></div><div></div></div> | Jantar       | 2019-02-19 | Sopa camponesa                | <table><tr><th>ENERGIA/NUTRIÇÃO</th><th>%R</th></tr><tr><td>Energia</td><td>712</td><td>30</td></tr><tr><td>Lípidos</td><td>25</td><td>37</td></tr><tr><td>dos quais Saturados</td><td>4</td><td>1</td></tr><tr><td>Hidratos de Carbono</td><td>65</td><td>24</td></tr><tr><td>dos quais Saturados</td><td>8</td><td>4</td></tr><tr><td>Fibras</td><td>14</td><td>37</td></tr><tr><td>Proteínas</td><td>38</td><td>37</td></tr><tr><td>Sal</td><td>5</td><td>66</td></tr></table> | ENERGIA/NUTRIÇÃO | %R | Energia | 712 | 30 | Lípidos | 25 | 37 | dos quais Saturados | 4 | 1 | Hidratos de Carbono | 65 | 24 | dos quais Saturados | 8 | 4 | Fibras | 14 | 37 | Proteínas | 38 | 37 | Sal | 5 | 66 |
|                                   |              |            | ENERGIA/NUTRIÇÃO              | %R  |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | Energia                       | 712   | 30               |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | Lípidos                       | 25  | 37               |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | dos quais Saturados           | 4   | 1                |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Hidratos de Carbono               | 65           | 24         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| dos quais Saturados               | 8            | 4          |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Fibras                            | 14           | 37         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Proteínas                         | 38           | 37         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Sal                               | 5            | 66         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| <div><div></div><div></div></div> | Almoço       | 2019-02-19 | Sopa de penca                 | <table><tr><th>ENERGIA/NUTRIÇÃO</th><th>%R</th></tr><tr><td>Energia</td><td>725</td><td>32</td></tr><tr><td>Lípidos</td><td>24</td><td>23</td></tr><tr><td>dos quais Saturados</td><td>6</td><td>4</td></tr><tr><td>Hidratos de Carbono</td><td>56</td><td>25</td></tr><tr><td>dos quais Saturados</td><td>4</td><td>7</td></tr><tr><td>Fibras</td><td>16</td><td>32</td></tr><tr><td>Proteínas</td><td>55</td><td>24</td></tr><tr><td>Sal</td><td>2</td><td>74</td></tr></table> | ENERGIA/NUTRIÇÃO | %R | Energia | 725 | 32 | Lípidos | 24 | 23 | dos quais Saturados | 6 | 4 | Hidratos de Carbono | 56 | 25 | dos quais Saturados | 4 | 7 | Fibras | 16 | 32 | Proteínas | 55 | 24 | Sal | 2 | 74 |
|                                   |              |            | ENERGIA/NUTRIÇÃO              | %R  |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | Energia                       | 725   | 32               |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | Lípidos                       | 24  | 23               |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | dos quais Saturados           | 6   | 4                |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Hidratos de Carbono               | 56           | 25         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| dos quais Saturados               | 4            | 7          |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Fibras                            | 16           | 32         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Proteínas                         | 55           | 24         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Sal                               | 2            | 74         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| <div><div></div><div></div></div> | Vegetariano  | 2019-02-19 | Gratinado de tofu com legumes | <table><tr><th>ENERGIA/NUTRIÇÃO</th><th>%R</th></tr><tr><td>Energia</td><td>747</td><td>30</td></tr><tr><td>Lípidos</td><td>21</td><td>39</td></tr><tr><td>dos quais Saturados</td><td>6</td><td>2</td></tr><tr><td>Hidratos de Carbono</td><td>56</td><td>24</td></tr><tr><td>dos quais Saturados</td><td>5</td><td>1</td></tr><tr><td>Fibras</td><td>20</td><td>40</td></tr><tr><td>Proteínas</td><td>31</td><td>34</td></tr><tr><td>Sal</td><td>1</td><td>22</td></tr></table> | ENERGIA/NUTRIÇÃO | %R | Energia | 747 | 30 | Lípidos | 21 | 39 | dos quais Saturados | 6 | 2 | Hidratos de Carbono | 56 | 24 | dos quais Saturados | 5 | 1 | Fibras | 20 | 40 | Proteínas | 31 | 34 | Sal | 1 | 22 |
|                                   |              |            | ENERGIA/NUTRIÇÃO              | %R  |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | Energia                       | 747   | 30               |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | Lípidos                       | 21  | 39               |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | dos quais Saturados           | 6   | 2                |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Hidratos de Carbono               | 56           | 24         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| dos quais Saturados               | 5            | 1          |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Fibras                            | 20           | 40         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Proteínas                         | 31           | 34         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Sal                               | 1            | 22         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| <div><div></div><div></div></div> | Jantar       | 2019-02-18 | Sopa de feijão-verde          | <table><tr><th>ENERGIA/NUTRIÇÃO</th><th>%R</th></tr><tr><td>Energia</td><td>747</td><td>30</td></tr><tr><td>Lípidos</td><td>21</td><td>39</td></tr><tr><td>dos quais Saturados</td><td>6</td><td>2</td></tr><tr><td>Hidratos de Carbono</td><td>56</td><td>24</td></tr><tr><td>dos quais Saturados</td><td>5</td><td>1</td></tr><tr><td>Fibras</td><td>20</td><td>40</td></tr><tr><td>Proteínas</td><td>31</td><td>34</td></tr><tr><td>Sal</td><td>1</td><td>22</td></tr></table> | ENERGIA/NUTRIÇÃO | %R | Energia | 747 | 30 | Lípidos | 21 | 39 | dos quais Saturados | 6 | 2 | Hidratos de Carbono | 56 | 24 | dos quais Saturados | 5 | 1 | Fibras | 20 | 40 | Proteínas | 31 | 34 | Sal | 1 | 22 |
|                                   |              |            | ENERGIA/NUTRIÇÃO              | %R  |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | Energia                       | 747   | 30               |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | Lípidos                       | 21  | 39               |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | dos quais Saturados           | 6   | 2                |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Hidratos de Carbono               | 56           | 24         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| dos quais Saturados               | 5            | 1          |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Fibras                            | 20           | 40         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Proteínas                         | 31           | 34         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Sal                               | 1            | 22         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| <div><div></div><div></div></div> | Vegetariano  | 2019-02-18 | Bolinhosa de seitan           | <table><tr><th>ENERGIA/NUTRIÇÃO</th><th>%R</th></tr><tr><td>Energia</td><td>747</td><td>30</td></tr><tr><td>Lípidos</td><td>21</td><td>39</td></tr><tr><td>dos quais Saturados</td><td>6</td><td>2</td></tr><tr><td>Hidratos de Carbono</td><td>56</td><td>24</td></tr><tr><td>dos quais Saturados</td><td>5</td><td>1</td></tr><tr><td>Fibras</td><td>20</td><td>40</td></tr><tr><td>Proteínas</td><td>31</td><td>34</td></tr><tr><td>Sal</td><td>1</td><td>22</td></tr></table> | ENERGIA/NUTRIÇÃO | %R | Energia | 747 | 30 | Lípidos | 21 | 39 | dos quais Saturados | 6 | 2 | Hidratos de Carbono | 56 | 24 | dos quais Saturados | 5 | 1 | Fibras | 20 | 40 | Proteínas | 31 | 34 | Sal | 1 | 22 |
|                                   |              |            | ENERGIA/NUTRIÇÃO              | %R  |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | Energia                       | 747   | 30               |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | Lípidos                       | 21  | 39               |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | dos quais Saturados           | 6   | 2                |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Hidratos de Carbono               | 56           | 24         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| dos quais Saturados               | 5            | 1          |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Fibras                            | 20           | 40         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Proteínas                         | 31           | 34         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Sal                               | 1            | 22         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| <div><div></div><div></div></div> | Vegetariano  | 2019-02-18 | Repolho salado                | <table><tr><th>ENERGIA/NUTRIÇÃO</th><th>%R</th></tr><tr><td>Energia</td><td>747</td><td>30</td></tr><tr><td>Lípidos</td><td>21</td><td>39</td></tr><tr><td>dos quais Saturados</td><td>6</td><td>2</td></tr><tr><td>Hidratos de Carbono</td><td>56</td><td>24</td></tr><tr><td>dos quais Saturados</td><td>5</td><td>1</td></tr><tr><td>Fibras</td><td>20</td><td>40</td></tr><tr><td>Proteínas</td><td>31</td><td>34</td></tr><tr><td>Sal</td><td>1</td><td>22</td></tr></table> | ENERGIA/NUTRIÇÃO | %R | Energia | 747 | 30 | Lípidos | 21 | 39 | dos quais Saturados | 6 | 2 | Hidratos de Carbono | 56 | 24 | dos quais Saturados | 5 | 1 | Fibras | 20 | 40 | Proteínas | 31 | 34 | Sal | 1 | 22 |
|                                   |              |            | ENERGIA/NUTRIÇÃO              | %R  |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | Energia                       | 747   | 30               |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | Lípidos                       | 21  | 39               |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | dos quais Saturados           | 6   | 2                |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Hidratos de Carbono               | 56           | 24         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| dos quais Saturados               | 5            | 1          |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Fibras                            | 20           | 40         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Proteínas                         | 31           | 34         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Sal                               | 1            | 22         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| <div><div></div><div></div></div> | Vegetariano  | 2019-02-18 | Getatina                      | <table><tr><th>ENERGIA/NUTRIÇÃO</th><th>%R</th></tr><tr><td>Energia</td><td>747</td><td>30</td></tr><tr><td>Lípidos</td><td>21</td><td>39</td></tr><tr><td>dos quais Saturados</td><td>6</td><td>2</td></tr><tr><td>Hidratos de Carbono</td><td>56</td><td>24</td></tr><tr><td>dos quais Saturados</td><td>5</td><td>1</td></tr><tr><td>Fibras</td><td>20</td><td>40</td></tr><tr><td>Proteínas</td><td>31</td><td>34</td></tr><tr><td>Sal</td><td>1</td><td>22</td></tr></table> | ENERGIA/NUTRIÇÃO | %R | Energia | 747 | 30 | Lípidos | 21 | 39 | dos quais Saturados | 6 | 2 | Hidratos de Carbono | 56 | 24 | dos quais Saturados | 5 | 1 | Fibras | 20 | 40 | Proteínas | 31 | 34 | Sal | 1 | 22 |
|                                   |              |            | ENERGIA/NUTRIÇÃO              | %R  |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | Energia                       | 747   | 30               |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | Lípidos                       | 21  | 39               |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
|                                   |              |            | dos quais Saturados           | 6   | 2                |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Hidratos de Carbono               | 56           | 24         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| dos quais Saturados               | 5            | 1          |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Fibras                            | 20           | 40         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Proteínas                         | 31           | 34         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |
| Sal                               | 1            | 22         |                               |   |                  |    |         |     |    |         |    |    |                     |   |   |                     |    |    |                     |   |   |        |    |    |           |    |    |     |   |    |

Figura 13: Aplicação Web - Ementas

Na página de *Ementas*, o administrador tanto poderá ver o histórico de refeições, como adicioná-las. Ao ver uma refeição, o administrador poderá observar informação com o horário da refeição, o tipo das

mesmas, a sua ementa e a informação nutricional associada. Para além do mais, cada refeição no histórico terá duas ações associadas, o seu *download* ( em formato *HTML* ) e a sua remoção.

The form is titled 'Adicionar Ementa'. On the left, there is a sidebar with a list of menu items: 'Horário da Refeição', 'Dia', 'Sopa', 'Prato', 'Acompanhamento', 'Acompanhamento', 'Sobremesa', and 'Vegetariana'. Each item has a dropdown arrow and a green plus icon. At the bottom of the sidebar is a green 'CONFIRMAR' button. The right section is titled 'Informação Nutricional' and contains a table with two columns: 'ENERGIA/NUTRIÇÃO' and '%R'.

| ENERGIA/NUTRIÇÃO    | %R  |
|---------------------|---|
| Energia             | Energia - Kcal<br>%R - Percentagem (0 - 100)    |
| Lípidos             | Nutrição - Gramas<br>%R - Percentagem (0 - 100) |
| Dos quais saturados | Nutrição - Gramas<br>%R - Percentagem (0 - 100) |
| Hidratos de Carbono | Nutrição - Gramas<br>%R - Percentagem (0 - 100) |
| Dos quais Saturados | Nutrição - Gramas<br>%R - Percentagem (0 - 100) |
| Fibras              | Nutrição - Gramas<br>%R - Percentagem (0 - 100) |
| Proteínas           | Nutrição - Gramas<br>%R - Percentagem (0 - 100) |
| Sal                 | Nutrição - Gramas<br>%R - Percentagem (0 - 100) |

Figura 14: Aplicação Web - Adicionar Ementa

Quando o administrador decide adicionar uma refeição, ser-lhe-á pedido para introduzir os campos necessários à estruturação da mesma. Após a adição, a refeição irá aparecer no histórico.

#### 4.4.4 Gerir Consumidores

The page is titled 'Gerir Consumidores'. The sidebar on the left contains links: 'Início', 'Ementas', 'Gerir consumidores', 'Avaliações', 'Emitir Avisos', 'Estatísticas', and 'Configurações'. The main content area has a breadcrumb 'Início > Gerir Consumidores'. The first section is 'Aceitar utilizadores' and contains a table with columns: 'NOME', 'EMAIL', 'GÉNERO', 'NIF', and 'ACEITAR'.

| NOME  | EMAIL          | GÉNERO | NIF       | ACEITAR |
|-------|----------------|--------|-----------|---------|
| user4 | user4@mail.com | M      | 132948279 | ACEITAR |
| user8 | user8@mail.com | M      | 334424233 | ACEITAR |

The second section is 'Utilizadores do sistema' and contains a table with columns: 'NOME', 'EMAIL', 'GÉNERO', 'NIF', and 'REMOVER'.

| NOME   | EMAIL           | GÉNERO | NIF       | REMOVER |
|--------|-----------------|--------|-----------|---------|
| user1  | user1@mail.com  | M      | 123123123 | ✖       |
| user2  | user2@mail.com  | M      | 943584271 | ✖       |
| user3  | user3@mail.com  | F      | 382472428 | ✖       |
| user5  | user5@mail.com  | M      | 543287491 | ✖       |
| user6  | user6@mail.com  | M      | 123442299 | ✖       |
| user7  | user7@mail.com  | F      | 123231233 | ✖       |
| user9  | user9@mail.com  | F      | 424244422 | ✖       |
| user10 | user10@mail.com | M      | 234234221 | ✖       |

Figura 15: Aplicação Web - Gerir Consumidores

Na página *Gerir Consumidores*, o administrador tanto poderá observar o histórico de consumidores já ativos na aplicação - que poderão ser removidos - como os consumidores pendentes que poderão ser aceites. Em ambos os casos, o administrador terá acesso a informação relativa aos consumidores como o seu nome, email, género e NIF.

#### 4.4.5 Avaliações

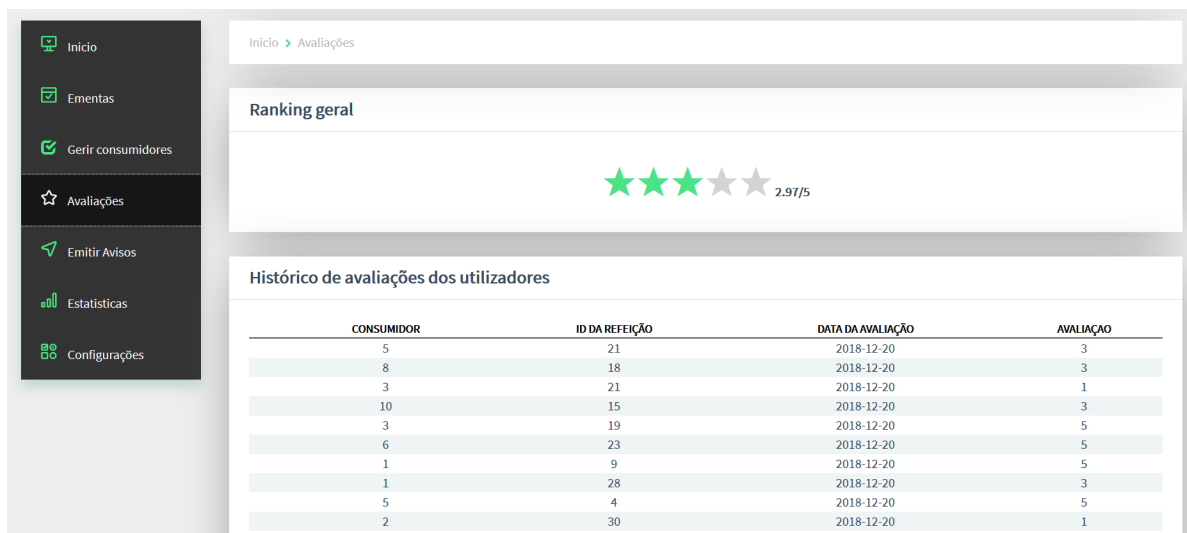


Figura 16: Aplicação Web - Avaliação

Na página *Avaliações*, o administrador tem acesso a uma representação geral das avaliações bem como ao seu histórico onde poderá observar para cada avaliação o *id* do consumidor que a efetuou, o *id* da refeição a que a avaliação se refere, a data em que a mesma foi efetuada e o seu valor.

#### 4.4.6 Emitir Aviso

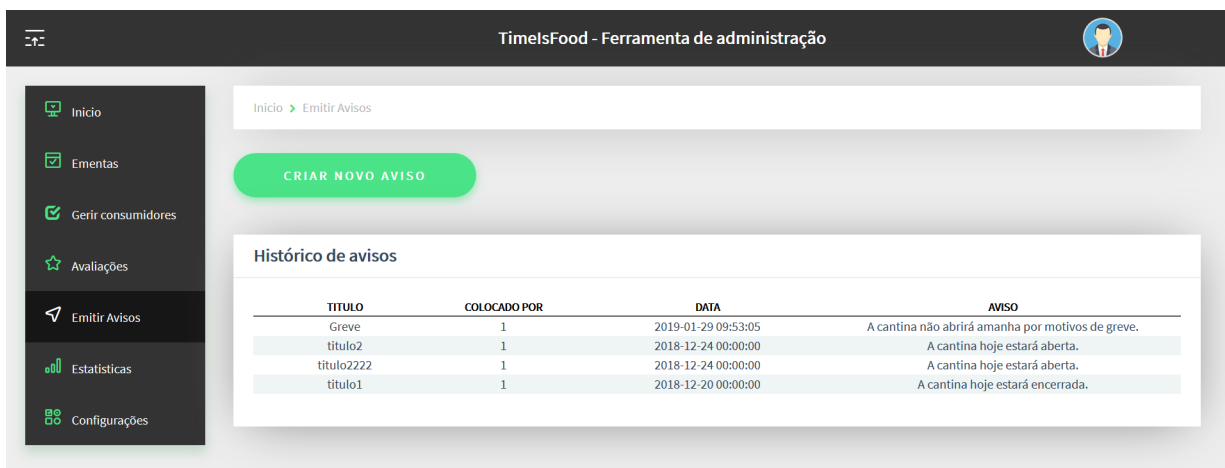


Figura 17: Aplicação Web - Emitir Aviso

Na página *Emitir Aviso*, o administrador poderá tanto criar um aviso bem como observar o histórico de avisos onde terá acesso, para cada aviso, ao seu título, ao *id* do administrador que o publicou, à data de emissão e ao seu conteúdo.

The form is titled 'CRIAR NOVO AVISO' (Create New Notice) and contains two input fields: 'Título do aviso' (Notice Title) and 'Descrição do aviso' (Notice Description). Below the fields is a green button labeled 'CRIAR' (Create).

Figura 18: Aplicação Web - Adicionar Aviso

No caso da intenção do administrador ser adicionar um novo aviso, ser-lhe-á então pedido para introduzir os campos necessários à criação do mesmo. Após a sua edição, o aviso será adicionado ao histórico.

#### 4.4.7 Estatísticas

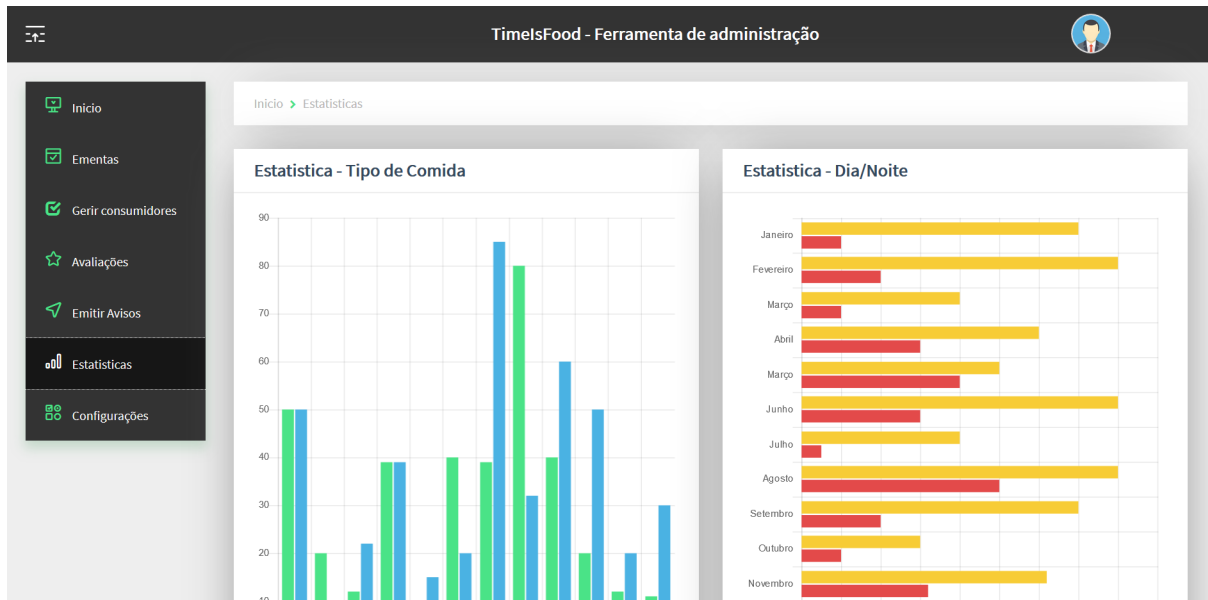


Figura 19: Aplicação Web - Estatísticas

Na página *Estatísticas*, o administrador poderá observar alguns dados referente à cantina associada, como um gráfico onde é especificado o número de vezes que é servido peixe ou carne ao longo dos meses, um gráfico onde é especificado o numero de consumos diários e noturnos ao longo dos meses, bem como o tempo médio mensal das filas de espera.

#### 4.4.8 Configurações Gerais

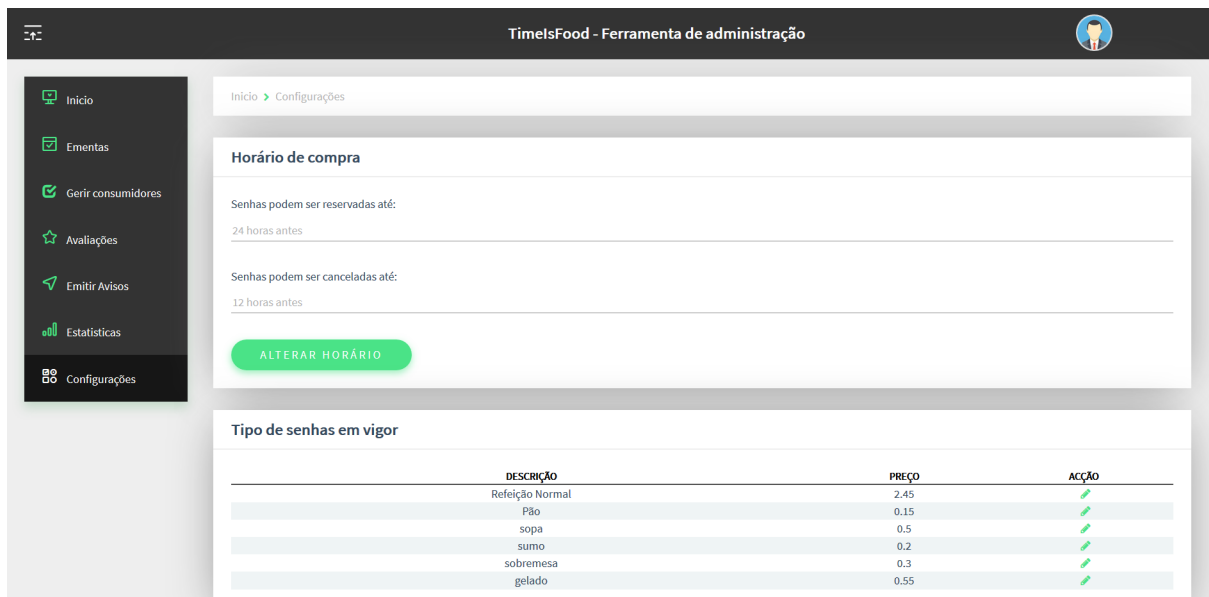


Figura 20: Aplicação Web - Configurações

Na página *Configurações gerais*, o administrador poderá definir/alterar certos aspetos como o tempo limite para reserva de senha, o tempo limite para cancelamento da reserva, e o preço e nome das diferentes senhas em vigor, que irão influenciar algumas ações dos consumidores.

#### 4.5 Frontend: Mobile

Para desenvolver a parte *mobile* do produto, utilizou-se o *React Native* (RN), uma *framework* de *JavaScript* que permite desenvolver aplicações nativas para *iOS* e *Android*. Isto só é verdade até um certo ponto, uma vez que existem **componentes** que apenas funcionam num dos sistemas operativos. Em RN, as componentes são pedaços de código reutilizáveis e parametrizáveis, que aumentam a rapidez de desenvolvimento das aplicações.

De entre todas as componentes reutilizadas, é importante salientar as fontes que as disponibilizaram e que permitiram o desenvolvimento da aplicação. Uma das principais foi a componente *QRCode* (*react-native-qrcode*). Por um lado, permite converter um código na imagem correspondente (conta dos consumidores). Por outro, permite capturar a imagem e converter de volta para o código original (funcionários). Para desenvolver grande parte do interface desta aplicação, utilizou-se a *framework react-native-elements*, que disponibiliza algumas componentes que foram utilizadas (*Button*, *Icon*, *List*, *ListItem*). Por último, a *framework react-navigation* permitiu realizar a navegação e a passagem de parâmetros entre ecrãs.

De seguida, são ilustrados os principais ecrãs da aplicação e as funcionalidades que estes suportam. Após efetuar o *Login*, é apresentado ao consumidor a *Página Principal*.

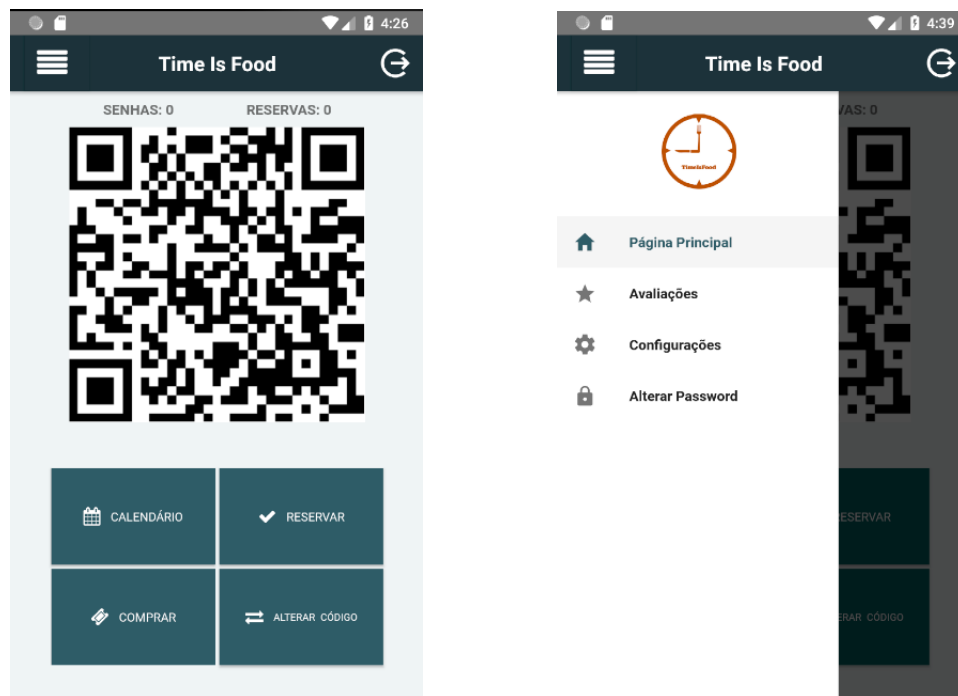


Figura 21: *Página Principal* e ecrã após pressionar ícone *Menu*

A *Página Principal* mostra uma página superior com dois ícones (Menu e Logout), o número de senhas atuais e reservadas pelo consumidor, o *QRCode* associado à conta do utilizador, e quatro botões. O consumidor pode realizar as seguintes operações:

- Botão **Calendário** - visualizar o calendário (ementas e reservas)
- Botão **Reserva** - efetuar reserva para um dia
- Botão **Comprar** - comprar senhas
- Botão **Alterar Código** - alterar o código para um novo
- Ícone **Menu** - aceder a outros ecrãs (Avaliações, Configurações e Alterar Password)
- Ícone **Logout** - sair da conta atual

De entre todos os ecrãs, importa salientar o **Calendário**, o **Reservar** e o **Comprar**. Após selecionar um dia no Calendário, o consumidor é redirecionado para o ecrã de Reserva. Este ecrã mostra as ementas (almoço e jantar) e permite efetuar/cancelar uma reserva para a refeição selecionada. Caso o consumidor confirme a reserva, o dia correspondente fica destacado no calendário.

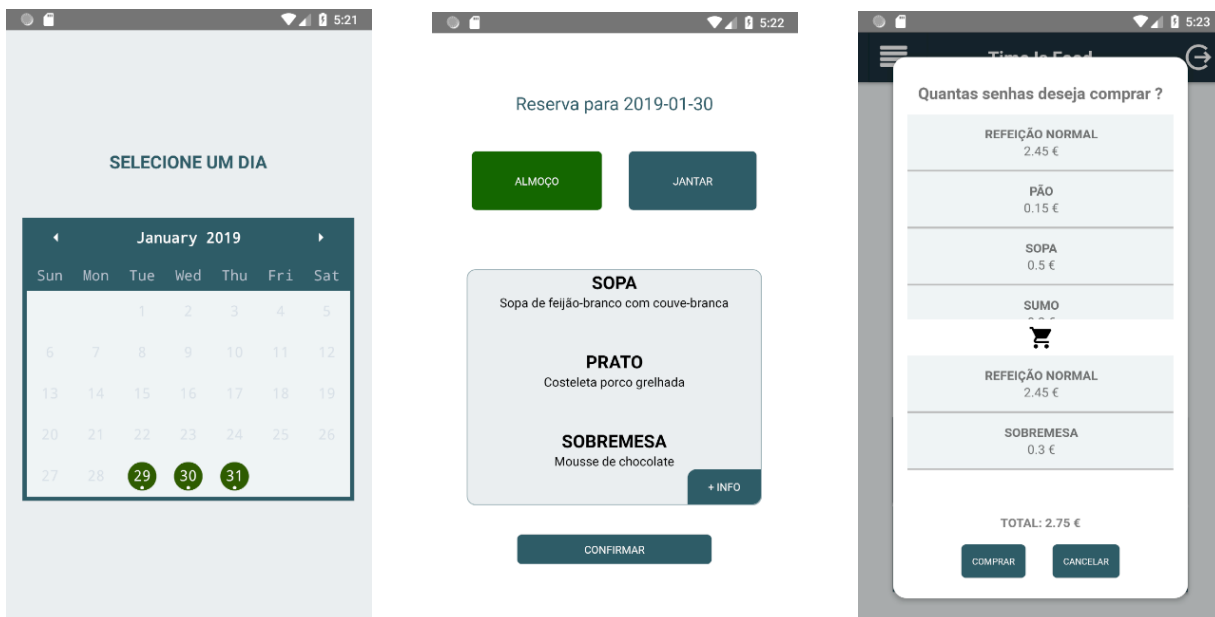


Figura 22: *Calendário, Reservar e Comprar*

O ecrã para comprar senhas mostra, na lista superior, as senhas que o consumidor pode adquirir. Podem existir vários tipos de senhas com vários preços associados, sendo esta informação inserida pelos administradores. Após pressionar qualquer senha, esta é adicionada ao carrinho (lista inferior), e no final o consumidor pode efetuar a compra (selecionar uma senha na lista inferior retira-a do carrinho).

## 4.6 Deploy

Para a parte de *deploy* e realização de testes foi utilizada a plataforma *Heroku*. Esta plataforma oferece vários serviços de hospedagem gratuitos tal como a realização de *build*, *deploy* e gerir aplicações criadas em diferentes *frameworks*, bem como a hospedagem de bases de dados.

Neste sentido, todo o *backend* foi hospedado neste serviço, desde o servidor aplicacional até à base de dados. De salientar que foram utilizados os serviços gratuitos destes sistemas, o que implica que tanto o servidor aplicacional como a base de dados possuem recursos limitados, contudo úteis na fase de testes. Deste modo, aquando de hospedagem do produto em produção, deve-se instalar estes componentes num servidor próprio.

Assim como o *backend*, a aplicação web também foi hospedada na plataforma *Heroku*. Devido ao facto de a aplicação ser desenvolvida em *Vue.js*, que pode ser vista apenas como uma biblioteca *frontend*, foi criado um mini-servidor web, com a ajuda do *Express*, que possa ser inicializado pelo *Heroku*, que permite aceder à aplicação web.

## 5 Gestão do projeto

A gestão do projeto foi realizada através da plataforma *Redmine* e de reuniões semanais. Em cada reunião ficavam decididas as tarefas a executar para as semanas seguintes, os responsáveis pelas mesmas, e quais os elementos que a executariam. Essas tarefas, assim como as próprias reuniões, foram guardadas na plataforma como *Issues*, para que os elementos do grupo fossem controlando e gerindo o progresso das tarefas. O recurso a esta plataforma permitiu: i) atribuir a responsabilidade de uma tarefa a um determinado elemento, ii) controlar o tempo de trabalho de cada elemento, iii) gerir as tarefas (criação, divisão, progresso, conclusão). Segue-se uma tabela com as principais tarefas, os seus elementos associados, e o tempo gasto para cada uma.

| Tarefa                       | Equipa  | Tempo gasto (h) |
|------------------------------|---------|-----------------|
| Escolha do tema              | Todos   | 50              |
| Gestão do projeto            | Todos   | 300             |
| Engenharia de Requisitos     | Todos   | 80              |
| Modelo de negócios           | Todos   | 30              |
| Definição do modelo de dados | Backend | 50              |
| API RESTful                  | Backend | 300             |
| Aplicação Web                | Web     | 300             |
| Aplicação Consumidores       | Mobile  | 270             |
| Aplicação Funcionários       | Mobile  | 50              |
| Deploy API RESTful           | Backend | 10              |
| Deploy Aplicação Web         | Web     | 5               |
| Testes                       | Todos   | 70              |
| Escrita da documentação      | Todos   | 140             |



## 6 Conclusões e trabalho futuro

A nossa solução prova que o funcionamento das cantinas e a gestão dos recursos podem ser melhorados, e consequentemente, a respetiva experiência dos consumidores. Com a utilização da nossa solução adquiri-se também um modelo de negócio muito mais atractivo, que prova também que os lucros das cantinas podem aumentar significativamente.

Apesar de a aplicação *TimeIsFood* estar completamente funcional, caso se pretende-se disponibilizar o produto para uma entidade real, seria necessário realizar algum trabalho no futuro. Em primeiro lugar, a burocracia associada à criação da *start-up* atrasaria o processo de *deployment*. Em segundo, a aplicação só poderia ser lançada caso fosse realizado algum tipo de auditoria externa que garantisse que o produto operava sem problemas e/ou efeitos secundários. Em terceiro lugar, o produto foi desenvolvido de modo a permitir a sua fácil adaptação para diferentes cantinas, pelo que seria necessário realizar alguns ajustes conforme as intenções da entidade que o adquirisse. Por último, em relação à aplicação dos consumidores (*mobile*), seria necessário obter as licenças para lançar o produto.

Num futuro, poderiam ser implementadas as funcionalidades que restaram. Caso algum tipo de investimento garantisse a continuidade do trabalho, as funcionalidades restantes seriam implementadas nos próximos *sprints*. Naturalmente, como em qualquer produto de software, seriam também efetuadas atualizações periódicas ao produto, por dependências, *bugs* ou qualquer outro motivo, que pudessem ser previstos ou encontrados num local de operação real.

## A Requisitos funcionais

### • Consumidores

ID: 1

Descrição: O produto deve permitir comprar senhas.

Justificação: Permite ao consumidor efetuar a compra do número desejado de senhas.

Prioridade: M

ID: 2

Descrição: O produto deve permitir ao consumidor visualizar a quantidade de senhas adquiridas disponíveis.

Justificação: Permite verificar se o processo de compra foi concluído com sucesso.

Prioridade: M

ID: 3

Descrição: O produto deve permitir ao consumidor reservar refeições para uma determinada data.

Justificação: Permite obter estimativas dos recursos necessários para uma determinada refeição.

Prioridade: M

ID: 4

Descrição: O produto deve disponibilizar um calendário e destacar os dias para os quais a refeição já está reservada.

Justificação: Facilita a gestão de refeições ao consumidor.

Prioridade: M

ID: 5

Descrição: O produto deve permitir anular a reserva da refeição.

Justificação: Permite ao consumidor corrigir reservas antipatizadas.

Prioridade: S

ID: 6

Descrição: O produto deve disponibilizar a ementa ao consumidor.

Justificação: Permite ao consumidor ter conhecimento das refeições.

Prioridade: M

ID: 7

Descrição: O produto deve disponibilizar um sistema de avaliação sobre as refeições.

Justificação: Permite ao administrador obter *feedback* a fim de melhorar as refeições.

Prioridade: S

ID: 8

Descrição: O produto deve estimar o tempo médio da(s) fila(s) de espera no acesso às infraestruturas.

Justificação: Evita picos de utilização. Oferece ao consumidor a possibilidade de realizar outras tarefas enquanto o tempo previsto for elevado.

Prioridade: C

ID: 9

Descrição: O produto deve autenticar o consumidor.

Justificação: Permite ao consumidor aceder à sua conta pessoal.

Prioridade: M

ID: 10

Descrição: O produto deve permitir visualizar, aos consumidores, os avisos emitidos pelos administradores.

Justificação: Desta forma o consumidor está sempre ocorrente de alterações ocorridas no sistema ou imprevistos que possam surgir.

Prioridade: S

ID: 11

Descrição: O produto deve permitir ao utilizador editar configurações gerais.

Justificação:

Prioridade: S

ID: 12

Descrição: O produto deve permitir ao consumidor visualizar o seu histórico de refeições.

Justificação: O consumidor pode querer ver quando foram as últimas vezes que comeu na cantina.

Prioridade: S

ID: 13

Descrição: O produto deve permitir ao consumidor alterar o seu QRCode.

Justificação: O consumidor pode querer alterar o QRCode por questões de segurança.

Prioridade: M

### • Administradores

ID: 14

Descrição: O produto deve permitir ao administrador emitir avisos aos consumidores.

Justificação: Desta forma o consumidor está sempre ocorrente de alterações ocorridas no sistema ou imprevistos que possam surgir.

Prioridade: S

ID: 15

Descrição: O produto deve permitir ao administrador impor um tempo limite para reserva das refeições.

Justificação: Permite ao consumidor corrigir reservas antipatizadas.

Prioridade: S

ID: 16

Descrição: O produto deve permitir ao administrador impor um tempo limite para anular as reservas.

Justificação: Permite ao consumidor corrigir reservas antipatizadas.

Prioridade: S

ID: 17

Descrição: O produto deve permitir ao administrador gerir as ementas.

Justificação: Permite ao utilizador corrigir reservas antipatizadas.

Prioridade: S

ID: 18

Descrição: O produto deve autenticar o administrador.

Justificação: Permite ao administrador aceder à sua conta pessoal.

Prioridade: M

ID: 19

Descrição: O produto deve disponibilizar dados estatísticos ao administrador.

Justificação: Desta forma, o administrador pode compreender melhor o comportamento dos consumidores perante a Cantina.

Prioridade: S

ID: 20

Descrição: O produto deve disponibilizar o *feedback* dos consumidores ao administrador.

Justificação: Permite que os administradores tenham acesso às avaliações efetuadas pelos consumidores.

Prioridade: S

ID: 21

Descrição: O produto deve disponibilizar ao administrador a funcionalidade de aceitar consumidores que se registem no sistema.

Justificação: Permite que os administradores aceitem o acesso de novos utilizadores.

Prioridade: M

## B Requisitos não funcionais

### • Aparência

ID: 23

Descrição: As interfaces do produto devem apresentar cores suaves.

Justificação: Considerando que uma grande maioria dos consumidores recorre ao sistema em locais com pouca iluminação, a página deve apresentar transições suaves. Por exemplo, em ambientes com pouca luz, fundos brancos causam um forte impacto na visão do consumidor.

Prioridade: M

ID: 24

Descrição: A barra superior das páginas deve apresentar o logótipo do produto.

Justificação: O logótipo deve ser apresentado por questões de publicidade e direitos.

Prioridade: C

### • Usabilidade

ID: 25

Descrição: A aplicação deverá ter uma interface simples e intuitiva para motivar e facilitar a sua utilização.

Justificação: Não afastar potenciais consumidores devido a uma difícil utilização da aplicação.

Prioridade: M

ID: 26

Descrição: O produto deve usar símbolos e palavras que sejam compreendidas naturalmente pelos consumidores.

Justificação: Permite ao consumidor uma fácil aprendizagem de utilização da aplicação.

Prioridade: M

ID: 27

Descrição: Ações que não podem ser desfeitas devem pedir confirmação.

Justificação: Permite que os consumidores possam dar uma segunda confirmação e evitar possíveis enganos.

Prioridade: M

### • Eficiência

ID: 28

Descrição: O produto deve realizar a compra de senhas num máximo de 10 segundos.

Justificação: Caso o consumidor necessite de comprar senhas, a compra não deve congestionar a fila.

Prioridade: S

ID: 29

Descrição: O produto deve funcionar em modo local, de forma parcial, caso não tenha conexão à Internet.

Justificação: O consumidor pode não ter acesso à Internet e precisar de visualizar ementas ou realizar outro tipo de função que não necessite de rede.

Prioridade: C

ID: 30

Descrição: O produto deve estar disponível de segunda a sexta das 8:00 até às 00:00.

Justificação: O produto deve estar sempre disponível neste período de modo a permitir o correto funcionamento da cantina.

Prioridade: S

ID: 31

Descrição: O produto deve ser capaz de suportar mais de um milhão de consumidores.

Justificação: Em 2018 foram matriculados 241.235 alunos nas universidades portuguesas. É importante ter uma estrutura resistente a uma elevada utilização, e escalável a longo prazo.

Prioridade: M

### • Operacionais

ID: 32

Descrição: O produto deve ser compatível com versões iguais ou superiores *Android 2.3.3 (Gingerbread)*.

Justificação: Garantir que o produto seja suportado em qualquer dispositivo *Android*.

Prioridade: M

ID: 33

Descrição: O produto deve ser compatível com versões iguais ou superiores a *iOS 3.1.3*.

Justificação: Garantir que o produto seja suportado em qualquer dispositivo *iOS*.

Prioridade: M

ID: 34

Descrição: O produto deve funcionar corretamente desde a versão *70.0.3538* do *browser Google Chrome*.

Justificação: Garantir que o produto seja desenvolvido para um ambiente estável.

Prioridade: M

ID: 35

Descrição: O produto deve funcionar corretamente desde a versão *63.0.3* do *browser Mozilla Firefox*.

Justificação: Garantir que o produto seja desenvolvido para um ambiente estável.

Prioridade: M

### • Suporte e manutenção

ID: 36

Descrição: O código do software desenvolvido deve conter comentários.

Justificação: Qualquer pessoa com conhecimentos de programação e dos módulos do sistema deve conseguir, através dos comentários, perceber o funcionamento do sistema.

Prioridade: M

ID: 37

Descrição: O produto deve fornecer um contacto para reportar problemas.

Justificação: É necessário que exista um contacto que permite aos consumidores reportar problemas.

Prioridade: M

### • Segurança

ID: 38

Descrição: A aplicação deve efetuar *login* apenas quando os dados introduzidos no formulário de autenticação coincidirem com alguma conta armazenada na base de dados.

Justificação: Desta forma, mantém-se a integridade do sistema e garante-se o acesso homogéneo dos consumidores à aplicação.

Prioridade: M

ID: 39

Descrição: Os dados de cada consumidor devem ser visualizados somente pelo próprio.

Justificação: É importante que a aplicação respeite as normas de privacidade.

Prioridade: M

ID: 40

Descrição: Cabe ao utilizador decidir se os seus dados podem ser usados de forma anónima para processamento de dados com objetivos estatísticos.

Justificação: É importante recolher os dados dos consumidores de forma a analisar os procedimentos atuais dos mesmos ao interagir com a aplicação com o intuito de implementar possíveis melhorias.

Prioridade: C

ID: 41

Descrição: O administrador é o único utilizador com privilégios para configurar o sistema.

Justificação: Desta forma, os outros consumidores têm acesso a informação atualizada e precisa.

Prioridade: M

- **Culturais e políticos**

ID: 42

Descrição: O produto não deverá demonstrar qualquer tendência religiosa.

Justificação: Não é de qualquer interesse apresentar qualquer inclinação para a religião sendo apenas um produto acessível a todos.

Prioridade: M

- **Legais**

ID: 43

Descrição: O produto deve respeitar o RGPD (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados).

Justificação: Garantir que os dados pessoais não são utilizados de forma indevida, assim como garantir a integridade e confidencialidade dos dados.

Prioridade: C

## C Diagramas de atividade

- Login

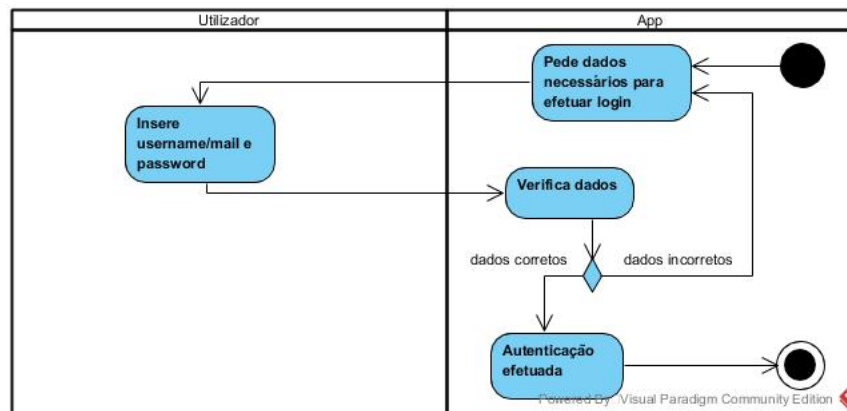


Figura 23: Diagrama de Atividades - Login

Sendo igual para todos os utilizadores, os mesmos terão de colocar o email e password referentes à sua conta. Após a verificação dos dados inseridos, se os mesmos se encontrarem corretos, a autenticação é efetuada, caso contrário os dados voltam a ser pedidos.

- Estabelecer Limite de Anulamento

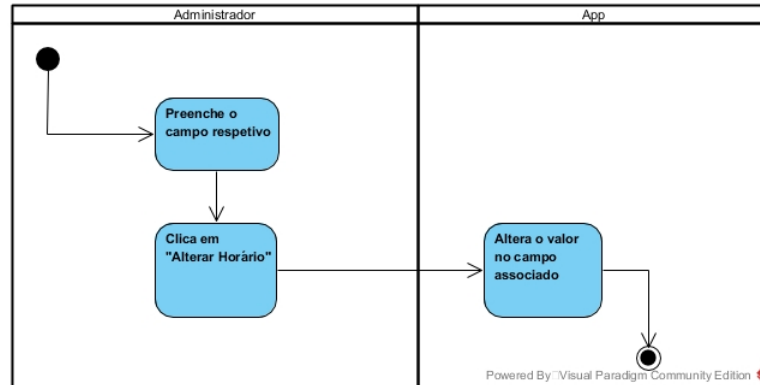


Figura 24: Diagrama de Atividades - Limite de Anulamento

Esta ação é destinada aos administradores. Após a inserção do valor no campo associado ao limite de anulamento e a confirmação da ação, o valor é alterado.

- Aceitar Consumidores

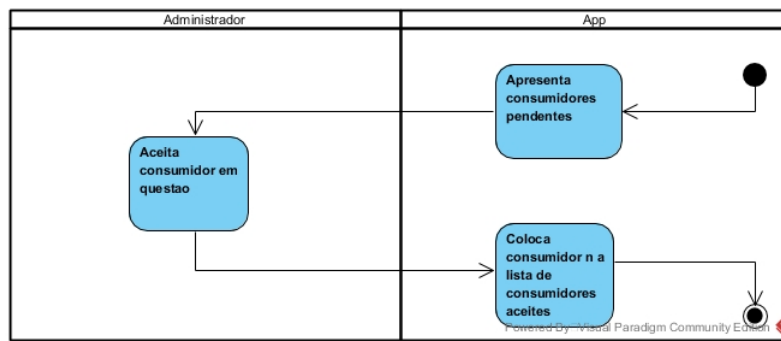


Figura 25: Diagrama de Atividades - Aceitar Consumidores

Esta ação é destinada ao administrador. Após a apresentação da lista de utilizadores pendentes, o administrador pode aceitar um consumidor. Caso esta ação seja efetuada, esse consumidor é colocado na lista de consumidores aceites.