

# EcoPack

## Computação Móvel

Cláudia Desidério  
Departamento de  
Informática  
Faculdade de Ciências  
da Universidade de  
Lisboa, Lisboa  
Portugal  
fc45518@alunos.ul.pt

Daniel Machado  
Departamento de  
Informática  
Faculdade de Ciências  
da Universidade de  
Lisboa, Lisboa  
Portugal  
fc55847@alunos.fc.ul.pt

Diogo Soares  
Departamento de  
Informática  
Faculdade de Ciências  
da Universidade de  
Lisboa, Lisboa  
Portugal  
fc44935@alunos.fc.ul.pt

Marta Correia  
Departamento de  
Informática  
Faculdade de Ciências  
da Universidade de  
Lisboa, Lisboa  
Portugal  
fc51022@alunos.fc.ul.pt

## INTRODUÇÃO

Há cada vez mais uma necessidade de consciencializar os cidadãos da importância que é reutilizar e reduzir o consumo de embalagens descartáveis na compra de bens no nosso dia-a-dia, uma vez que os materiais que compõem estas embalagens são, muitas vezes, de plástico ou papel.

Apesar do plástico, devido às suas propriedades, poder ser reciclado (mesmo contendo gordura), devido à grande taxa com que são produzidos e descartados, acaba por não existir a capacidade de fazer a reciclagem destes resíduos. No que toca a este tema da reciclagem das embalagens de plástico, Portugal encontra-se no top 10 dos países da União Europeia que menos reciclam estes resíduos. De acordo com os dados obtidos pela Eurostat, no ano de 2017, apenas 35% das embalagens de plástico são recicladas, sendo que, desta percentagem, apenas 70% é efetivamente reutilizada para a conceção de outros produtos, enquanto que os restantes 30% acabam por ser incineradas ou depositadas ilegalmente em aterros. Além disso, produtos como palhinhas e as colheres fornecidas para mexer o café, não podem ser reciclados mecanicamente. Isto acontece, pois este tipo de produtos não possui o diâmetro e peso necessário para serem desfeitas neste processo, e, como tal, acabam muitas das vezes por parar aos aterros ou vias fluviais.

No caso do papel, o mesmo é um produto que, na maioria dos casos, poderá vir a ser reciclado quando sozinho. Quando utilizado em conjunto com um impermeabilizante como uma cera, tal como acontece com as caixas das pizzas quando ficam com gordura, esta embalagem não poderá ser reciclada, contribuindo para o aumento de materiais descartados nos nossos aterros.

Segundo dados obtidos pela Associação Nacional de Conservação da Natureza (Quercus), o consumo de produtos descartáveis continua a aumentar, sendo por isso necessário que se trave a curva de crescimento em que nos encontramos neste momento. Tendo noção deste problema, decidimos criar a aplicação EcoPack, que visa incentivar os consumidores a adquirirem e a consumir produtos de forma mais consciente e sustentável. Com a nossa aplicação, pretendemos dar aos nossos utilizadores uma plataforma que lhes possibilite

verificar, na sua área, os vários estabelecimentos disponíveis e o tipo de embalagens que os mesmos providenciam aos seus clientes. Além disso, permite ainda partilhar as suas próprias experiências e receber incentivos, tudo de forma a criar uma comunidade mais verde e consciente dos recursos que consome.

## TRABALHO RELACIONADO

Procurando estabelecer da melhor forma as diretivas da nossa aplicação, procurámos encontrar exemplos que nos orientassem na conceção da mesma. Durante a nossa pesquisa, deparámo-nos com dois exemplos interessantes, que serviram de inspiração para a implementação da nossa aplicação: a aplicação *CYCL* e o site *A Granel*.

*CYCL* é uma aplicação americana criada após a sua fundadora, Vivianne Mai, se ter apercebido da quantidade de embalagens descartáveis, nomeadamente embalagens de plástico, que eram geradas pelos restaurantes, aquando da entrega de comida aos seus consumidores. Apercebendo-se do problema que tinha entre mãos, Mai criou esta aplicação, cujo intuito é possibilitar aos seus utilizadores verificarem, através do mapa disponível na aplicação, quais os estabelecimentos que se encontram na sua área, e quais as práticas ambientais praticadas pelos mesmos. As informações ambientais, resultam das revisões dadas pelos próprios utilizadores da *app*, que, ao publicarem uma *review* de um dado estabelecimento, têm a possibilidade de registar informações relevantes, como o tipo de embalagem que é fornecida ao consumidor quando é feita uma entrega de comida para fora, se é possível levar a sua própria embalagem para armazenar a refeição, ou até mesmo o tipo de talheres fornecidos. Ao publicarem este tipo de informações, os utilizadores possibilitam que outros consumidores tomem a decisão da escolha de um determinado restaurante consoante o tipo de prática ambiental praticada pelo mesmo.

O site *A Granel*, é uma plataforma portuguesa fundada por Catherine Francisco, autora do blog *RandomCath*. Este site foi criado após o seu contacto com o movimento Lixo Zero Portugal, um movimento que segue os mesmos conceitos do movimento Lixo Zero a nível internacional, no qual se pretende

diminuir, ao máximo, o desperdício e o uso de embalagens descartáveis. Esta plataforma nasceu para que fosse possível, ao consumidor, verificar em que zona existia uma loja que possibilitasse a compra de produtos a granel. O site permite ao consumidor, tal como acontece na aplicação anteriormente mencionada, contribuir para o mapa de lojas caso este possua conhecimento de alguma que não esteja marcada no mapa.

## CONCEITO

A nossa aplicação tem como objetivo principal facilitar a procura de estabelecimentos que possuem as melhores práticas ambientais na área da restauração alimentar. Para tal, desenvolvemos um mapa, que inclui marcadores personalizados referentes a um determinado tipo de embalagem que cada estabelecimento utiliza, bem como uma página de perfil para cada um dos estabelecimentos registados no nosso sistema, onde cada utilizador têm a oportunidade de publicar comentários e especificar que tipo de embalagem utilizaram nas suas visitas regulares. A adição de lojas é feita pelos próprios utilizadores, sendo que o utilizador que cria a loja, fica responsabilizado pela manutenção da mesma.

A aplicação inclui também com um sistema de pontos que pretende incentivar os consumidores e utilizadores da aplicação a optar por melhores escolhas ambientais no que toca às suas compras, ao ganhar pontos consumíveis, em determinadas lojas parceiras.

Por fim, foi implementado, também, um sistema de rastreamento ao comportamento semanal de cada utilizador, através de uma árvore informativa que muda conforme a atividade dos últimos 7 dias. Ademais, existe uma seção informativa sobre vários temas ecológicos que são relevantes para o contexto e meta da aplicação.

## IMPLEMENTAÇÃO / FUNCIONALIDADES

O desenvolvimento desta aplicação foi realizado com a ferramenta *Android Studio*, na linguagem *Java*.

A aplicação está dividida em quatro menus principais - **Mapa**, **Pontos**, **Árvore** e **Perfil** - que correspondem a um conjunto de inúmeros fragmentos, controlados por uma única atividade. A utilização de fragmentos, em detrimento de atividades únicas, prende-se no objetivo de potenciar uma navegação fluida e imediata pela aplicação.

Existem três características importantes que foram tidas em consideração para a solução final:

- Criação e manutenção de sessões únicas;
- Armazenamento e gerenciamento de uma base de dados de suporte à aplicação;
- Utilização em diferentes contextos aplicativos.

Em primeiro lugar, de forma a que cada utilizador possa fazer uso das mais variadas funcionalidades do sistema, é necessário que tenha uma sessão ativa na aplicação; isto porque apenas utilizadores registados estão autorizados a usufruir do serviço.

Para tal, recorre-se à interface *SharedPreferences* para armazenar, na memória local do dispositivo, as características referentes à “sessão” do utilizador, como o *username* e a *password*. A utilização desta interface permite que a aplicação seja utilizada sem qualquer restrição, mesmo na ausência de uma conexão estável à *internet*, uma vez que o *login* é realizado automaticamente devido à presença desta informação em memória.

Em segundo lugar, toda a informação existente está devidamente armazenada, em documentos, no serviço *Cloud Firestore* da *Google Firebase*. Esta ferramenta é uma base de dados flexível e escalável que foi integrada na nossa aplicação, de forma a partilhar dados dinâmicos entre o sistema e todos os utilizadores registados e com sessão ativa. É de notar que os documentos e os dados de sessão permanecem armazenados no dispositivo móvel até que a cache esteja limpa ou quando o utilizador fecha a sessão através do ecrã do seu perfil.

Por fim, um dos objetivos principais na implementação da aplicação é garantir que os utilizadores possam usufruir do serviço, independentemente do contexto em que se encontram.

Um dos exemplos mais relevantes é a conexão (ou a falta dela) à *internet*. Para que os utilizadores continuem a utilizar a aplicação em zonas onde a cobertura de rede é fraca ou inexistente, ou existe uma latência significativa, fez-se uso dos mecanismos de *cache* associados ao *Cloud Firestore*. Sempre que acedemos a documentos presentes nas coleções criadas na base de dados, estes são armazenados na memória local do dispositivo, de forma a que não seja necessário fazer chamadas constantes, pela *internet*, ao serviço remoto. Assim, num ecrã que precise de informação armazenada remotamente, a aplicação vai buscar estes dados localmente, sem que seja uma inconveniência para o utilizador.

## 1 Mapa

O ecrã **Mapa** é constituído por um mapa, disponibilizado no *Maps SDK for Android* da *Google*, que, como foi referido anteriormente, contém as várias lojas já criadas pelos utilizadores com o respetivo marcador associado, que representa o tipo de embalagem que a loja utiliza (anexo 1). Ao clicar num dos marcadores, o utilizador é redirecionado para um fragmento que contém a informação completa sobre aquela loja e uma secção de comentários onde os utilizadores podem partilhar a sua experiência (anexo 5 e 6).

O marcador de cada loja pode ser de oito tipos diferentes, sendo eles embalagens de plástico, papel, biodegradáveis e reutilizáveis (que inclui metal, vidro e outros materiais que possam ser reutilizados), e as combinações desses quatro tipos com o cliente poder trazer as suas próprias embalagens de casa. Se um estabelecimento utilizar mais do que um dos primeiros quatro tipos de embalagens mencionadas, é utilizado, para o marcador, o tipo que é mais benéfico para o meio ambiente. Determinamos como tipo mais benéfico as embalagens reutilizáveis, seguidas das embalagens biodegradáveis, de papel e, por fim, as de plástico. Foi esta escala que foi depois usada para determinar o peso que têm na atribuição de pontos.

O marcador de cada loja, por sua vez, é determinado por três fatores: o tipo de marcador dado no preenchimento da criação ou edição desta loja, tendo este um peso de 50%; as visitas que são feitas à loja, que têm um peso de 35%; e pelos marcadores utilizados nos comentários feitos à loja, que têm um peso de 15%.

Neste ecrã, existe também uma barra de pesquisa, onde o utilizador pode fazer a procura de locais, e um botão que serve como menu de opções (anexo 1). Este botão expande e apresenta, por sua vez, três botões: um com um tutorial de como registar uma nova loja (anexo 3); um com a legenda dos tipos de marcadores que podem existir no mapa (anexo 2); e um que centraliza o mapa na localização atual no utilizador.

É também nesta secção da aplicação que é feita a criação de uma loja que, como é explicado no tutorial dentro da própria aplicação, é feita através de um *long-press* no mapa, seguido do preenchimento de um pequeno formulário de informações sobre esse estabelecimento (anexo 4). Uma limitação existente na aplicação é a quantidade e qualidade das imagens adicionadas durante a criação de uma loja, que como são guardadas num documento da *Firestore*, que tem um limite de armazenamento relativamente pequeno (1 MB), todas as imagens adicionadas são escaladas para um tamanho menor predefinido (500x500 pixels) e foi imposto um limite máximo para o número de imagens.

O utilizador que criar a loja fica registado como o responsável da mesma, sendo o único que pode editar as suas informações, inclusive o marcador (anexo 7). O acesso aos *qr-codes* referentes a cada tipo de embalagens que a loja utiliza e que são usados pelos visitantes para reclamarem pontos naquela loja são, também, da responsabilidade do criador do estabelecimento (anexo 8).

## 2 Pontos

O ecrã **Pontos** apresenta o total de pontos que o utilizador tem e uma *gridview* com os vários prémios que este pode redimir caso tenha créditos suficientes (anexo 9). Tem também a opção de abrir o leitor de *QR codes* para poder ler o código da embalagem usada naquela visita, e ganhar pontos consoante o tipo de embalagem: 0 se plástico; 1 se papel; 2 se biodegradável; 3 se reutilizável ou se foi trazida de casa (anexo 10). Inicialmente os *QR codes* eram iguais para cada estabelecimento, mas para poder registar facilmente a visita do utilizador a uma determinada loja, foi necessário gerar *QR codes* diferentes para cada loja.

Ao clicar num dos variados prémios, um novo ecrã com a sua descrição aparece, onde é possível redimi-lo (anexo 11). Após o redimir do prémio, é gerado um talão com um código que pode ser guardado como *PDF* no telemóvel ou enviado para o endereço de email associado ao perfil do utilizador, para futuro levantamento do prémio na loja associada (anexo 12).

## 3 Árvore

Inicialmente, tínhamos idealizado que a árvore iria avaliar os pontos semanais do utilizador, mas, após uma avaliação das

possibilidades existentes, verificámos que o mais correto, a nível ambiental, seria a avaliação do tipo de embalagens que foram utilizadas pelo utilizador naquela semana. Como tal, ao termos tomado esta decisão, decidimos então ter em conta, para a mudança da árvore, os marcadores associados a cada visita do utilizador. Com esta alteração, a árvore passou, então, a apresentar cinco níveis possíveis de avaliação das práticas ambientais do utilizador: Nível Neutro, Nível Positivo, Nível Positivo Máximo, Nível Negativo e o Nível Negativo Máximo (anexos 13 a 17). O Nível Neutro é atribuído caso, nessa semana, o utilizador não realize qualquer tipo de visita. Por outro lado, o Nível Positivo é atribuído ao utilizador, se a maioria das embalagens associadas às suas visitas sejam do tipo Biológica (embalagens compostáveis). Em relação ao Nível Positivo Máximo, aparece quando a maioria das suas visitas da semana são compostas de embalagens reutilizáveis ou trazidas de casa. Em relação ao Nível Negativo, consideramos que o mesmo seria atribuído ao utilizador se o mesmo optasse por adquirir, na sua maioria, embalagens de papel. Por fim, o Nível Negativo Máximo é aplicado caso o utilizador adquira, nas suas visitas, produtos embalados em plástico.

Após termos tomado esta decisão, deparámo-nos com duas questões: como é que iríamos fazer com que a árvore apenas avaliasse as visitas de uma dada semana; qual era o formato que iríamos ler as datas das visitas. Em relação à primeira questão, foi decidido que ao lermos da *Firebase* as visitas, se iria associar a cada data o dia da semana em que a visita tinha sido realizada. Contudo, deparámo-nos com um problema: nem todos os telemóveis se encontravam em português. Como tal, após uma primeira versão em que se utilizava uma *string* para identificar o dia da semana, optámos por fazer essa identificação através do seu número identificativo da *API Calendar* do *Java*. No caso da segunda questão, apesar de se ter falado inicialmente e avaliar as visitas ao minuto, verificámos que tal levantaria problemas, e por isso acabamos por implementar uma versão na qual é avaliamos para dia da semana as visitas realizadas, e consoante o dia em que nos encontramos andamos para trás no calendário, de modo a obter as visitas para aquela semana.

## 4 Perfil

É no âmbito do perfil que o utilizador pode observar e editar, através de operações na base de dados, toda a informação relevante, incluindo o histórico de visitas realizadas e comentários publicados desde o momento em que se registou no sistema. O pressionar de cada item redireciona o utilizador para a página da loja associada (anexo 20 e 21).

A apresentação do histórico de visitas foi considerado importante, uma vez que serve de indicador mais generalizado para as práticas ambientais do utilizador.

A edição de campos, como a password, implicam a alteração dos pares chave-valor armazenados localmente no dispositivo do utilizador autenticado, de forma a que a sessão permaneça válida.

A opção de terminar a sessão encontra-se no ecrã de perfil e, quando acionada, redireciona o utilizador para a atividade de

login e de registo na plataforma, limpando todo o histórico de sessões presentes no dispositivo.

## TRABALHO FUTURO

Existem alguns aspetos a melhorar na aplicação, para trabalho futuro, como criar um tipo de conta especial para estabelecimentos, com menus mais focados na gerência e promoção desse estabelecimento, ao invés de colocar essa responsabilidade apenas no utilizador que cria a loja. Desta forma, também iria possibilitar que essas lojas pudessem criar, por exemplo, os seus próprios incentivos e prémios para os utilizadores poderem usufruir com os seus pontos.

Outro aspeto que teria de ser trabalhado era os próprios acordos com empresas para que pudessem existir prémios a serem redimidos na seção de pontos.

Uma das desvantagem associada à utilização do *Cloud Firestore* para o armazenamento de informação prende-se pela dimensão máxima reduzida que cada documento pode ter. Visto que a partilha de imagens é um aspeto importante para a exposição de um estabelecimento, pretendemos, como trabalho futuro, fazer uso de outro serviço de armazenamento da *Google* – o *Cloud Storage* –, de forma a armazenar, sem grandes limites, imagens sem compressão.

Sendo a segurança de um sistema um aspeto de extrema importância, pretendemos passar a encriptar toda a informação que é armazenada na base de dados, para evitar eventuais *data leaks*.

Por fim, a nossa barra de pesquisa no mapa não permite a pesquisa de lojas que já foram registadas e isto seria um melhoramento que achamos relevante a fazer em trabalho futuro.

## CONCLUSÃO

Cuidar do futuro do nosso planeta é uma tarefa importante. Com esta aplicação esperamos incentivar e ensinar a mais pessoas alguns cuidados e atitudes que podemos ter para melhorar esse futuro.

## REFERÊNCIAS

- [1] Goodful. 2020. Video. This Eco-Friendly Restaurant App Should Be On Everyone's Phone. (30 de Agosto de 2020). YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=RDCSxj92EAc>
- [2] Vivianne Mai. 2021. CYCL - Eco-Friendly Around You. (6 de Janeiro de 2021). Consultado a 22 de Janeiro, 2021 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cycluser>
- [3] Cathrerine Francisco. 2017. a granel. (2017). Consultado a 22 de Janeiro, 2021 <https://agranel.pt/>
- [4] Bárbara Silva. (4 de Fevereiro 2020). Consultado a 23 de Janeiro, 2021 <https://eco.sapo.pt/2020/02/04/portugal-so-recicla-35-das-embalagens-de-plastico-50-empresas-assinam-pacto-para-chegar-a-70/>
- [5] Direção Nacional da Quescus - Associação Nacional de Conservação da Natureza. (18 de Outubro de 2018). Consultado a 23 de Janeiro, 2021 <https://www.quercus.pt/comunicados/2018/outubro/5679-quercus-congratula-o-governo-com-a-proibicao-do-uso-de-garrafas-sacos-e-louca-de-plastico>