



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

Aplicação móvel para acesso ao Open edX

Trabalho Final de curso

Nome do Aluno: Tiago Pinto

Nome do Orientador: Pedro Alves

Nome do Coorientador: Miguel Tavares

Trabalho Final de Curso | Licenciatura em Engenharia Informática | junho 2020

www.ulusofona.pt

Direitos de cópia

Aplicação móvel para acesso ao Open edX, Copyright de Tiago Pinto, ULHT.

A Escola de Comunicação, Arquitetura, Artes e Tecnologias da Informação (ECATI) e a Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT) têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Índice

Índice de Figuras.....	4
Índice de Tabelas	5
Resumo.....	6
Abstract	7
1. Identificação do problema	8
1.1 Problemas encontrados em aplicações concorrentes	9
2. Levantamento e análise de requisitos	11
2.1 Requisitos Funcionais.....	11
2.2 Requisitos Não Funcional.....	12
3. Viabilidade e Pertinência.....	13
3.1 Análise econométrica	16
4. Solução Desenvolvida	17
4.1 Ambiente de desenvolvimento.....	19
5. <i>Benchmarking</i>	21
6. Método e planeamento	27
7. Resultados.....	28
7.1 Testes de usabilidade.....	28
7.1.1 Caracterização dos Participantes	28
7.1.2 Procedimento.....	29
7.1.3 Tarefas a realizar pelo utilizador	29
7.1.4 Análise de Resultados.....	30
8. Conclusão e trabalhos futuros.....	31
Bibliografia.....	32
Anexos	33
Glossário	36

Índice de Figuras

Fig 1 - Ecrã pesquisa de curso "Android"	9
Fig 2 - Instruções do exercício "Hello World app"	10
Fig 3 – Gráfico da utilização de websites via smartphone vs desktop [1].	14
Fig 4 - Mobile app vs Mobile web [2].	15
Fig 5 - Aplicação Coursera na Play Store [3].	15
Fig 6 -Tecnologias utilizadas no servidor Open edX, ao qual a aplicação móvel se irá ligar [6]	18
Fig 7 - Conversa na aplicação slack.....	20
Fig 8 - Home Page da aplicação Coursera.	21
Fig 9 - Ecrã de inscrição de um curso.....	22
Fig 10 - Ecrã do curso "Programming Mobile Applications"	23
Fig 11 - Ecrã de aula-vídeo de um curso.....	24
Fig 12 - Ecrã do quizz de um curso.	25

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Comparação entre aplicações.....	26
Tabela 2 - Amostra de participantes.....	28

Resumo

A Universidade Lusófona de Humanidade e Tecnologias decidiu recentemente disponibilizar uma plataforma de *e-learning*, mais conhecido como *Massive Open Online Course* (MOOC), com cursos *online* leccionados por docentes da Universidade.

A plataforma tecnológica escolhida pela Lusófona não é adequada para acesso via *smartphone* e como cada vez mais existe uma tendência para a utilização dos mesmos, o departamento de informática decidiu criar também uma plataforma *mobile*.

Felizmente a plataforma edX disponibiliza-nos uma versão *open source* que contém a base para a nossa aplicação, e isso permite-nos adaptar os serviços disponibilizados às nossas necessidades. O meu objetivo é usar o projeto *open source* como base e adaptá-lo para que contenha os mesmos cursos que a plataforma *web*. Para além disso, fiz uma análise às várias aplicações semelhantes, aproveitando o que têm de bom e melhorando os aspetos menos bons. Já com a aplicação desenvolvida, fiz alguns testes funcionais já com o servidor da Universidade. Por fim, fiz alguns testes com utilizadores.

Dado o alcance esperado que a plataforma Lusófona-X possa vir a ter no mercado português, Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOPs) & Brasil e na utilização massiva de *smartphones*, espera-se que a aplicação possa vir a ser utilizada por muitos milhares de pessoas.

Palavras-chave: *e-learning*, *mobile*, edX, *open source*, android.

Abstract

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias recently decided to provide a platform of e-learning, as known as Massive Open Online Course (MOOC), with online courses given by teachers of the university.

The platform chosen by Lusófona is not suitable for access via smartphone and as there is a growing trend for their use, the department of informatics has also decided to create a mobile platform.

Fortunately, the edX platform offers an open source version, that contains the bases for the application that I intend to develop and this allows me to adapt the available services, to my needs. My goal is to take this open source project and turn it into an android application that contains the same courses as the web platform. I also analyse similar applications to use what they have best and improve what is not that good yet. With the application already developed, I do some functional tests already with the University server. Finally, I do some tests with users.

Given the scope that the Lusófona-X platform is expected to have both in the Portuguese market, in the PALOPs and Brazil; and the massive use of smartphones, it is expected that the application can be used by many thousands of people.

Keywords: e-learning, mobile, edX, open source, Android.

1. Identificação do problema

Atualmente existe uma tendência enorme para a mudança, com o objetivo de simplificar a vida das pessoas. No mercado existem soluções que pareciam não ter grande impacto, mas de facto mudaram a vida de certas pessoas. A empresa *Uber Technologies* está a fazer um excelente trabalho nesse campo, por exemplo, antes para apanharmos um táxi, teríamos de nos deslocar até uma central ou então de telefonar (com possibilidade de não atender) para o taxista, no entanto, agora basta acedermos a uma aplicação no *smartphone* e o carro estará disponível na localização pretendida.

Na Universidade Lusófona existe um projeto chamado Lusófona-X, que consiste no desenvolvimento de uma plataforma *e-learning* com conteúdos em vídeo de várias unidades curriculares e com alguns exercícios sobre a matéria lecionada. A ideia deste projeto é proporcionar uma flexibilidade às pessoas que queiram aprender um módulo em específico, de disponibilizar cursos certificados lecionados em língua portuguesa, e também, de dar a oportunidade de conhecerem os cursos e a metodologia de ensino da Universidade.

Ao começar a existir cada vez mais estas tendências para o uso do *smartphone*, como o exemplo da *Uber*, também na área do ensino começou a haver esta mudança, a este conceito é dado o nome de *m-learning*. Ao saber desse conceito, a Universidade Lusófona decidiu criar a aplicação móvel de modo complementar a plataforma *web*.

Por fim, a plataforma que a Universidade Lusófona vai utilizar para o Lusófona-X (*Open edX*) não inclui uma aplicação móvel nativa, ou seja, disponibiliza apenas uma plataforma *web*. A Lusófona decidiu criar uma aplicação móvel nativa de cursos *online*, pois dá oportunidade a alunos e não alunos de poder assistir aos cursos tendo ou não computador, e estando ou não com acesso à Internet. Assim, é dada um leque de escolha maior ao utilizador de como e quando pode assistir aos cursos. Desta forma, traz vantagens para a Lusófona, pois é um projeto sem quaisquer custos de desenvolvimento e ainda pode trazer os mais curiosos para as instalações da Universidade.

Ainda assim, existem no mercado aplicações semelhantes, por isso, farei uma análise de forma a utilizar o que têm de bom e evitar o que têm de mau.

1.1 Problemas encontrados em aplicações concorrentes

Um dos problemas que encontrei ao navegar na aplicação edX foi: quando procuramos um curso, o mesmo não estar filtrado por idioma, Fig 1. Na minha opinião, se nós selecionamos um idioma quando nos registamos, o que deve aparecer quando procuramos um curso são os cursos daquele idioma, e depois os cursos de língua inglesa (língua universal).

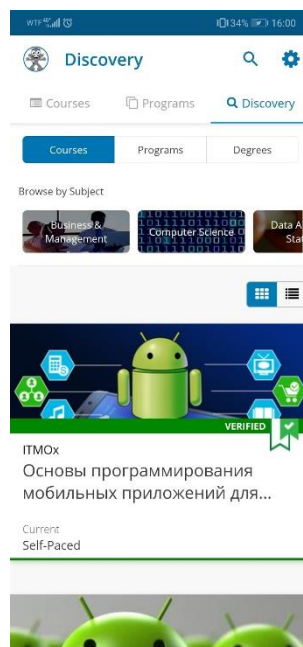


Fig 1 - Ecrã pesquisa de curso "Android".


Outro problema é a forma como os exercícios estão expostos. Uma vez tratando-se de uma aplicação móvel, espera-se que os exercícios sejam para ser realizados no *smartphone* / *tablet*. Neste caso, a Fig 2 ilustra um exemplo de um curso android, onde os exercícios propostos foram concebidos de forma a serem realizados num computador.

wifi 4G LTE 100% 33% 16:07

← Textual Instructions

As you go through these steps, you will encounter several new terms that will be highlighted in *italics*. These terms will be explained in detail after you complete the exercise.

1. **Create a new Android Project:** Start Android Studio. Once started, in the welcome window click **Start a New Android Project**.



2. **Add an activity:** Select the starting *activity* to be an empty activity. This will create an app from a template with a single activity and a standard screen *layout* displaying "Hello world!"

[Previous](#)
Video Instructions

[Next](#)

Fig 2 - Instruções do exercício "Hello World app".

2. Levantamento e análise de requisitos

2.1 Requisitos Funcionais

- **Requisito funcional 1 (RF1) – Login na aplicação Lusófona-X.**
 - No *login* o sistema deve validar se o *e-mail* e a *password* estão corretas.

- **Requisito funcional 2 (RF2) - Registo na aplicação Lusófona-X.**
 - No registo o utilizador pode registar-se com o *e-mail* e *password* pessoais.

- **Requisito funcional 3 (RF3) – Inscrição nos cursos.**
 - O utilizador vai poder após selecionar o curso ver os seus detalhes e ainda inscrever-se.

- **Requisito funcional 4 (RF4) –Pesquisa de um curso.**
 - O utilizador vai poder pesquisar um curso, através de uma barra de pesquisa.

- **Requisito funcional 5 (RF5) – Assistir os cursos.**
 - O utilizador vai poder assistir aos cursos quer *offline* ou *online*, com a possibilidade de fazer *download* para o armazenamento interno do *smartphone* dos vídeos previamente.

- **Requisito funcional 6 (RF6) – Verificação do progresso de cada curso.**
 - Vai aparecer num ecrã a progressão nos vários cursos inscritos.
 - A progressão é sob a forma de uma barra de uma cor viva, para dar a ideia ao utilizador de quanto é que falta para o curso acabar.

- **Requisito funcional 7 (RF7) – Parar o curso quando o utilizador entender.**
 - O utilizador tem opção de parar o curso, e voltar a assisti-lo mais tarde.
 - Quando o utilizador voltar a entrar no curso deve estar exatamente no mesmo passo onde ficou quando fechou a aplicação.

- **Requisito funcional 8 (RF8) – Acesso ao perfil de utilizador.**
 - Cada utilizador deve ter acesso à personalização dos dados do seu perfil, como por exemplo, o seu *e-mail*, *password*, método de pagamento, etc.
 - Cada perfil será único de modo a que possa haver um *feedback* de cada utilizador em cada curso.

- **Requisito funcional 9 (RF9) – Sistema de notificações.**
 - O sistema deve avisar o utilizador através de uma notificação quando não frequenta o curso durante algum tempo para o incentivar a terminar.

2.2 Requisitos Não Funcional

- Requisito não funcional 1 (RNF1) – Os ecrãs da aplicação devem-se adaptar aos tamanhos de ecrã dos vários smartphones de forma a que a usabilidade não seja afetada.

- Requisito não funcional 2 (RNF2) - A versão do *Android Studio* tem de ser a 3.3.2 pois é a que está suportada pelo projeto *open source* já existente.

- Requisito não funcional 3 (RNF3) - A aplicação deve suportar assistir os cursos de forma *offline*, isto é, sem acesso à Internet.

- Requisito não funcional 4 (RNF4) - Deve garantir uma correta utilização da bateria, isto é, deve garantir que não existe excesso processos a ser executados em segundo plano.

3. Viabilidade e Pertinência

Neste capítulo apresentarei as vantagens do Lusofona-X ter uma aplicação móvel. Uma das razões é que é muito mais cómodo uma plataforma de cursos *online* num *smartphone* do que *web*, devido à portabilidade do tradicional *laptop versus smartphone*. Ou seja, caso o utilizador deseje ser produtivo quando está nos transportes públicos ou em filas de espera, pode frequentar um curso de qualidade com o seu aparelho pessoal.

Algumas das diferenças que existe em todas as aplicações *web vs* móvel são que, os utilizadores têm de aceder ao *site* através de um *browser* (dois *clicks*), enquanto uma aplicação móvel nativa basta clicar no aplicativo (um *click*). Relativamente ao consumo de dados, uma aplicação móvel apenas utiliza para aceder a dados, no entanto uma aplicação *web* necessita de rede para carregar a página completamente. Existem inúmeras vantagens que são úteis para este projeto, vou enumerar algumas delas. A primeira é a facilidade de acesso pois o utilizador não precisará de ir a um *browser*, procurar pelo *website*, e depois sim aceder à aplicação quando o objetivo era só continuar a assistir o seu curso, ou no limite teriam de clicar no aplicativo do *browser* e depois aceder aos favoritos enquanto num telemóvel, basta clicar no aplicativo. A segunda é o facto de o utilizador poder utilizar a aplicação *offline*, pois se o utilizador estiver num local sem acesso à Internet pode aceder à aplicação sem problemas. Por exemplo, se o utilizador estiver numa viagem de avião, com uma aplicação nativa conseguiria assistir ao curso pois seria possível descarregar todo o curso previamente para a memória do telemóvel, enquanto na aplicação *web* isso não seria possível. Outra vantagem é que com a utilização de uma aplicação nativa, podemos desafiar o utilizador através de notificações de forma a incentivar a acabar um dado curso ou mesmo a subscrever novos.

Apesar de todos sabermos que existe uma tendência para a utilização do *smartphone*, aqui ficam algumas estatísticas que comprovam isso. Tal como podemos verificar na Fig 3, entre 2018 e 2019 existiu um aumento do uso de *websites* via *smartphone* em relação ao computador.

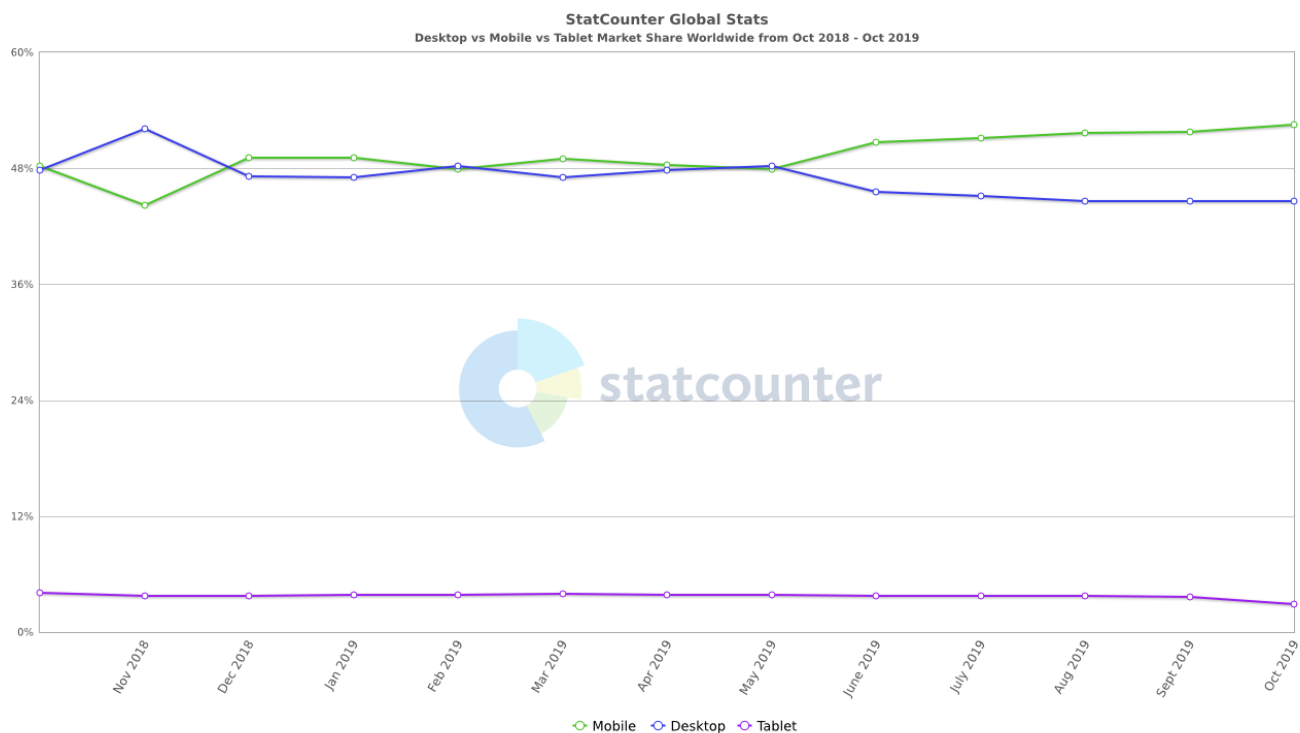


Fig 3 – Gráfico da utilização de *websites* via *smartphone vs desktop* [1].

Visto haver um aumento significativo no uso de *smartphones* em relação a computadores, faria todo sentido verificar a diferença que existe entre a utilização de aplicações nativas com a utilização de *websites* no telemóvel. Como podemos verificar na Fig 4, apesar do estudo ser de 2017, a diferença é bastante grande. Mais de 80% das pessoas prefere utilizar uma aplicação nativa a um *browser*.

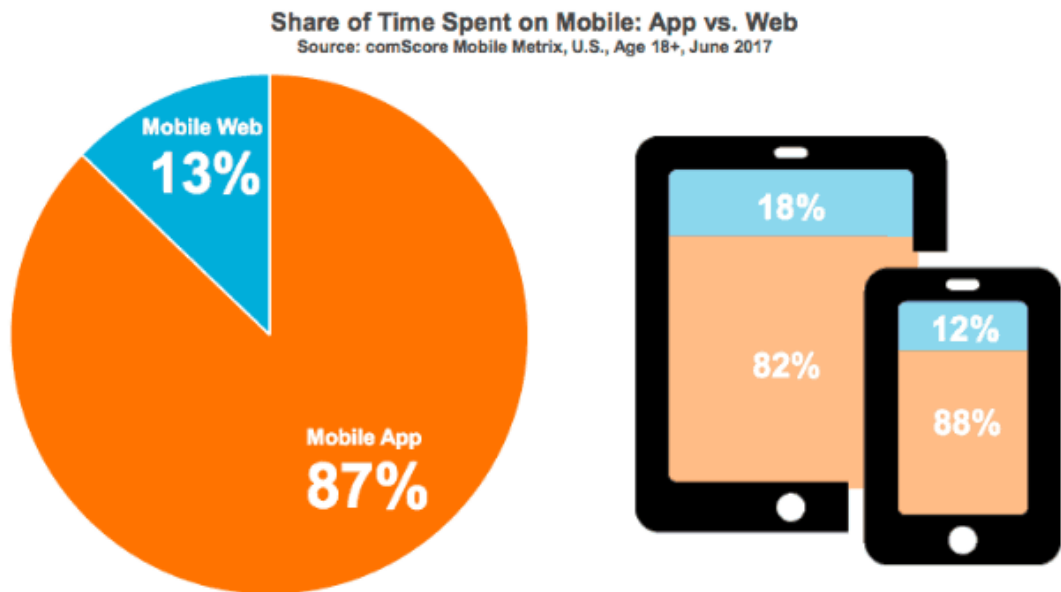


Fig 4 - Mobile app vs Mobile web [2].

Em termos de *downloads* a aplicação *Coursera* já ultrapassa os 5 Milhões (Fig 5), isto mostra que a procura de cursos no mercado das aplicações móveis é bastante significativa.

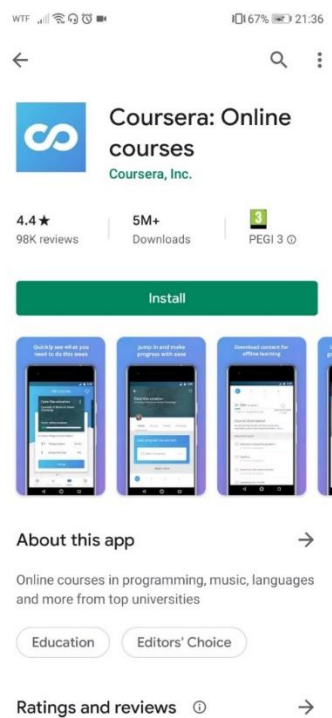


Fig 5 - Aplicação Coursera na Play Store [3].

3.1 Análise econométrica

Este será um projeto cujas tecnologias são de utilização gratuita e *open source*. O material necessário será apenas um computador e no limite um telemóvel android (caso não se utilize o emulador). Visto que já tenho o material, esta aplicação não terá custos. Quanto à manutenção, o único custo será a mão de obra pois será necessário um técnico para a sua manutenção. Na minha opinião, se existe a oportunidade de criar uma plataforma com essas características, acho que será muito pertinente tanto para a Universidade como para o país.

4. Solução Desenvolvida

A solução para o problema será uma aplicação android que possibilita aos utilizadores assistir a cursos no seu *smartphone*. A aplicação utilizará um mecanismo de autenticação integrado, que permitirá o acesso à aplicação com as suas credenciais de estudante. Depois o utilizador terá acesso a todos os cursos disponíveis e poderá ter a opção de descarregar os vídeos do curso para os poder ver *offline*. O utilizador poderá ainda realizar vários cursos simultaneamente e assim teremos uma lista dos cursos que o utilizador se inscreveu.

A versão *open source* que a edX nos disponibiliza [4] não é suficiente para resolver o problema pois será necessário integrar a aplicação com o sistema de autenticação da Universidade. Os problemas de usabilidade descritos no capítulo 1 também serão resolvidos. Por fim, também irei alterar a *interface* do sistema com as cores do símbolo da Universidade e colocar a aplicação o mais “*user friendly*” possível com a ajuda de testes de usabilidade com alunos.

Como vou partir do projeto *open source*, a aplicação será desenvolvida em Android nativo e a linguagem utilizada será Java.

Tecnologias associadas ao trabalho:

- Android
- Ubuntu
- Docker
- Django
- React.js

A Fig 6 descreve bem as tecnologias que estão por trás do programa. A *Open edX* disponibiliza uma aplicação *web* que contém um servidor Django (*backend*) e um *frontend* desenvolvido em React.js pronto para ser executado num computador Ubuntu 16.04 [5]. Este programa já está feito e adaptado aos servidores da Lusófona e a minha função é desenvolver a aplicação android, ligando-a ao *web server* que se encontra na Universidade.

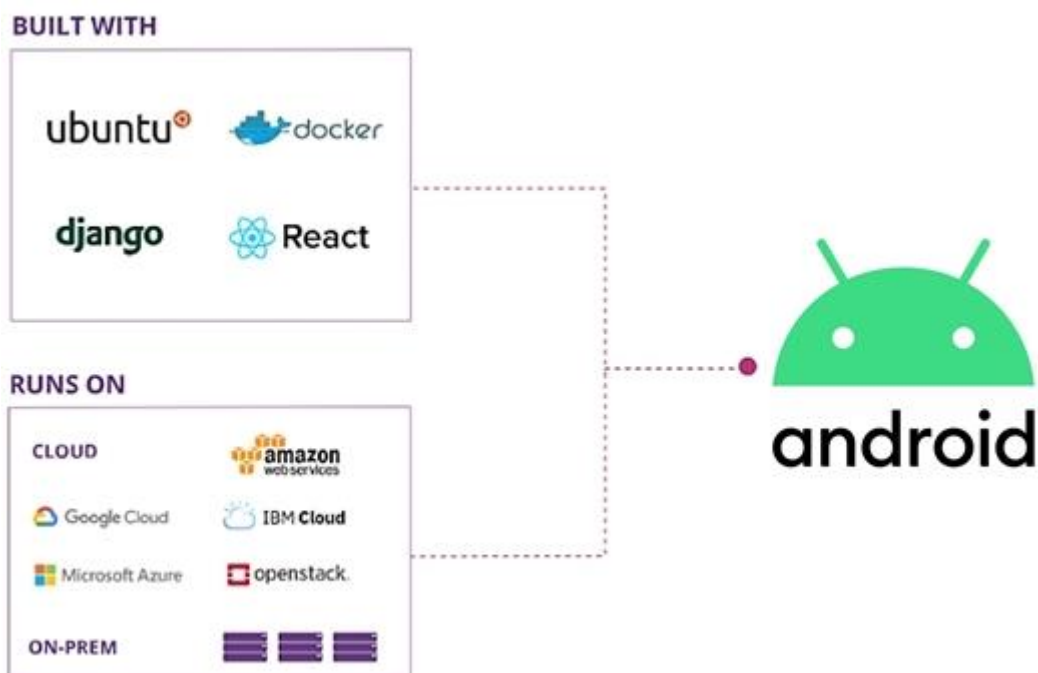


Fig 6 -Tecnologias utilizadas no servidor *Open edX*, ao qual a aplicação móvel se irá ligar [6]

Como eu apenas vou desenvolver o cliente, a única tecnologia que vou ter de dominar é Android. De forma a desenvolver este projeto num ambiente controlado, irei instalar o mesmo sistema servidor no meu computador. Assim, não estarei dependente de possíveis problemas do processo de desenvolvimento do Lusófona-X. Este servidor é o *backend* da aplicação *web* existente, ou seja, vou ter de fazer uma ligação de uma aplicação Android [4] ao servidor *web*. A comunicação da aplicação com o servidor será feita através de *web services*. Esse serviço permite fazer pedidos HTTP e receber a informação que se encontra na base de dados.

4.1 Ambiente de desenvolvimento

A arquitetura vai ser a cliente-servidor que consiste num servidor que executa operações invocadas pelos clientes retornando resultados. Neste caso será *streaming* de vídeos, alguns exercícios e ainda respostas de tentativa de autenticação. Por fim, o cliente limita-se a enviar pedidos ao servidor.

Para desenvolver a aplicação terei de ter um servidor *Open edX* a ser executado no meu computador que no caso será o programa *Tutor* [7]. Este programa serve tanto para produção como para desenvolvimento e tem a vantagem de estar totalmente feito e pronto para ser utilizado. Esse programa servirá como servidor da minha aplicação antes de utilizar o da Universidade. Para o desenvolvimento da aplicação utilizarei o ambiente de desenvolvimento integrado *Android Studio*.

Dada a dimensão que este projeto *open source* tem, era de esperar que tudo estivesse a funcionar de forma simples. Infelizmente isso não aconteceu e devido à escassa documentação, foi difícil configurar a aplicação, por isso foram detetados vários problemas:

Problema 1 - foi o facto de não estar a dar para fazer *login* na aplicação. Para resolver este problema comecei por ir à documentação do *Open edX Platform* e lá tem um pequeno tutorial de como criar um cliente *Oauth2*. Colocando o *client id* no ficheiro “*local.yaml*” e o *URL* da *API* no “*config.yaml*”, consegui ligar a aplicação ao servidor. Depois, ficava sem acesso ao token para se conseguir autenticar. Para resolver isso, em vez de colocar o *client id* do cliente que criei, coloquei o *client id* da aplicação que existe por defeito no *backend*. Com isso, o *login* ficou a funcionar. No anexo I temos o exemplo do ficheiro de configuração e no anexo II temos o exemplo do ficheiro “*local.yaml*”.

Problema 2 - foi o facto de quando fazia *login*, o ecrã seguinte “*Courses*” desligava-se. O problema que se estava a ter era no *redirect*, ou seja, quando tentamos aceder a um *URL*, deveria redirecionar para um *URL* específico, mas não o fazia. Para resolver isso, foi alterada a versão do *okhttp* para a 3.14.4. No anexo III encontra-se o ficheiro do projeto em que foi feita a alteração.

Problema 3 - foi um problema no protocolo de segurança, isto é, devido à alteração anterior, passou a não suportar pedidos *HTTP* e sim *HTTPS*. Como a aplicação utiliza o protocolo *HTTP*, teve de se adicionar uma *flag* no ficheiro “*AndroidManifest.xml*” para o Android 9 (sistema operativo utilizado por mim para executar a aplicação) poder aceitar as respostas em *plain text*. No anexo IV encontra-se o ficheiro que foram feitas as alterações.

Problema 4 - foi quando a aplicação não tinha informações da configuração, a aplicação simplesmente *crashava*. Então, encontrei um *issue* no repositório da aplicação [8] que resolvia este problema.

Problema 5 - foi o facto de não haver informação de como deveria ser preenchido o ficheiro de configurações. Primeiro foi encontrado um documento online [9] que nos indicava todas as possíveis *flags* do ficheiro. Após algumas tentativas verifiquei algumas melhorias, mas ainda sem saber o que preencher para a aplicação ficar bem configurada. Nesse mesmo *site*, levou-me ao *slack* da comunidade da *open edX*, e por sua vez, levou-me a perguntar como se preenchia o ficheiro. Obtive uma resposta passados alguns dias, o que, como podemos ver na figura 7, ajudou bastante na configuração.

De seguida, foi-me fornecido o URL correspondente à API do lusófona-X, o que foi só colocar nas configurações (ficheiro referido anteriormente) e ficou tudo a funcionar. Com possibilidade de criar conta, e aceder aos cursos disponíveis da Lusófona.

Neste momento, a aplicação contém os cursos disponíveis no site do lusófona -X, prontos para ser assistidos. Isto significa que a aplicação se encontra pronta para testes com utilizadores.

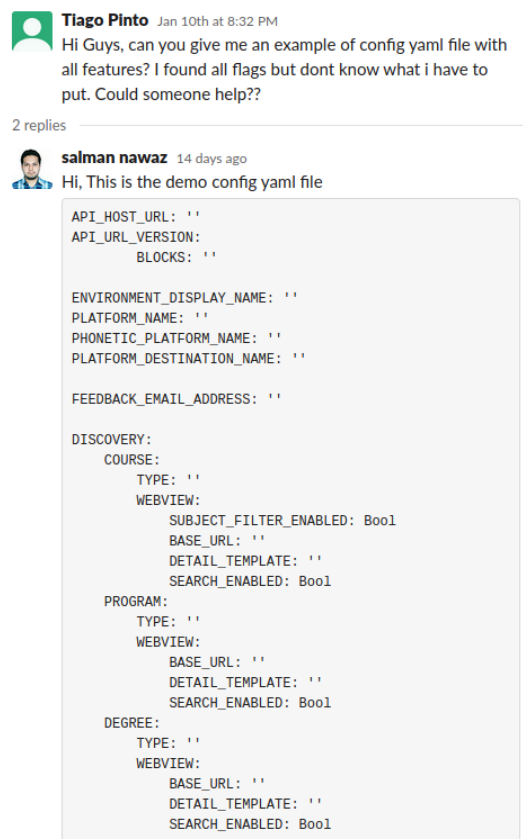


Fig 7 - Conversa na aplicação *slack*.

5. *Benchmarking*

Neste capítulo irei mostrar como funcionam as aplicações oficiais de *Massive Open Online Courses* (MOOCs) nomeadamente a *Coursera* [8] e a *edX* [9] pois são aplicações bem sucedidas no mercado. Após abrir a aplicação da *Coursera* com o *log in* feito, acedemos ao *Home Page* da aplicação (Fig 7).

Em termos de usabilidade este ecrã é muito bom pois mostra de forma clara o que vamos encontrar na aplicação. No primeiro botão vamos ter o ecrã onde se encontram os cursos, isto é, vamos poder pesquisar os cursos que procuramos. No segundo botão é a lista de cursos favoritos, e isso é interessante pois caso o utilizador comece vários cursos, pode assinalar e posteriormente aceder de forma rápida, apenas aos cursos que mais gostou. O botão do meio é o principal, isto é, é onde se encontra a lista de todos os cursos inscritos. O botão da nuvem irá conter todos os conteúdos que o utilizador descarregou e será onde vai ver os assuntos dos cursos *offline*. Por fim, o último botão é o do perfil, e vai conter toda a informação do utilizador.

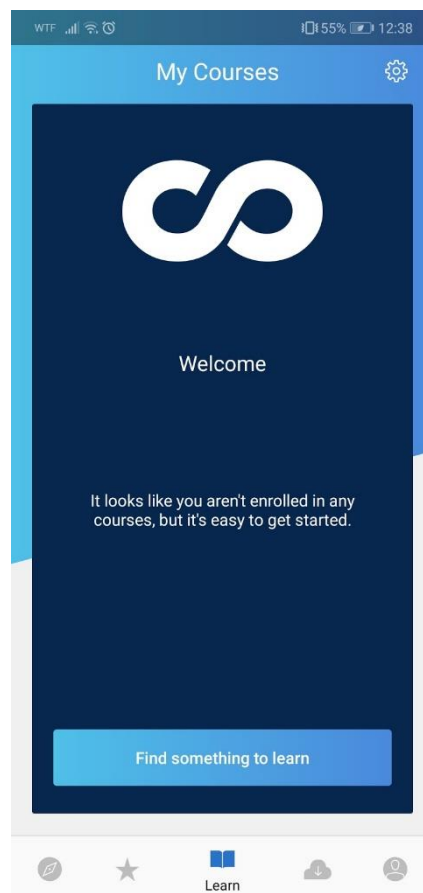


Fig 8 - *Home Page* da aplicação *Coursera*.

Após o utilizador escolher o curso, o processo de inscrição é muito simples. Como vemos na Fig 8, ao clicar no curso escolhido teremos um ecrã que nos dá um pequeno resumo, algumas das características do curso e por fim temos o botão “*Enroll For Free*”. Ao clicar nesse botão, temos mais um passo para concluir a inscrição, que é a opção de poder escolher se quer um curso certificado ou não. Caso escolha a opção da certificação, o utilizador é encaminhado para o processo de pagamento. Com apenas estes passos, o utilizador fica inscrito num curso (com certificação ou não) apenas a utilizar o *smartphone*.

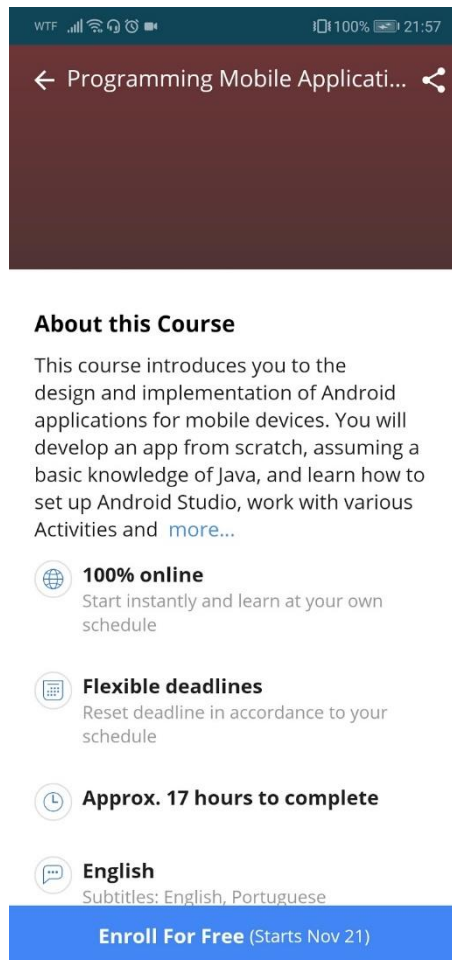


Fig 9 - Ecrã de inscrição de um curso.

Ao estarmos inscritos teremos acesso ao conteúdo do curso e aí temos a opção de fazer *download*. Como vemos na Fig 9 vamos ter a opção de fazer *download* de uma semana inteira, ou seja, para além de nos dar logo uma noção temporal do curso ainda nos dá a opção de fazer o curso inteiro *offline*.

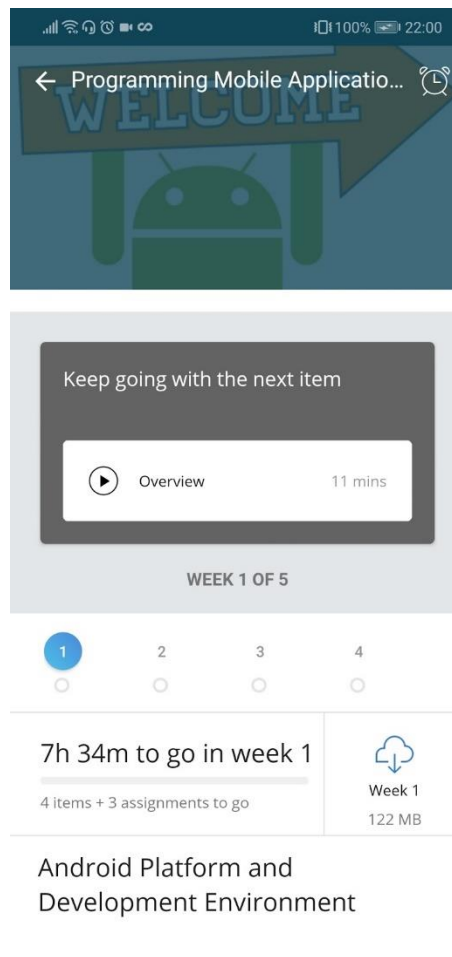
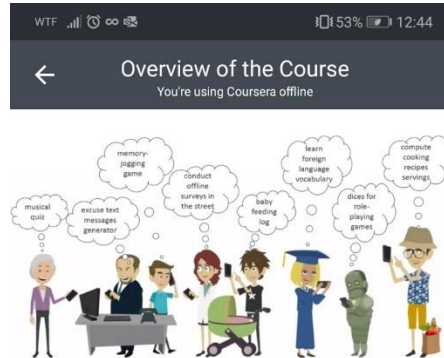


Fig 10 - Ecrã do curso "*Programming Mobile Applications*"

Nesta aplicação os vídeos (Fig 10) estão com legenda, o que ajuda se a pessoa estiver num sítio barulhento ou sem auriculares. Esses vídeos, caso seja feito o *download* também estarão disponíveis *offline*.



Maybe you will imagine a game, while others will work on a grocery list application. Of course, the number of applications you can design with a reduced set of blocks is limited, but don't worry: the blocks are customizable, and we've chosen them carefully to cover a large range of applications.

And since the beginning of the course, learners have come up with very diverse and interesting applications. Do you imagine what could happen if you build a house without referring to blue prints?

Or are you sure the owner of the house would be happy with your

Fig 11 - Ecrã de aula-vídeo de um curso.

Os exercícios são feitos de forma a consolidar a matéria dada e geralmente têm o formato de *quizzes* (Fig 11). O que também é bastante positivo pois podemos fazer um curso sem ter de recorrer a computadores ou outras ferramentas.

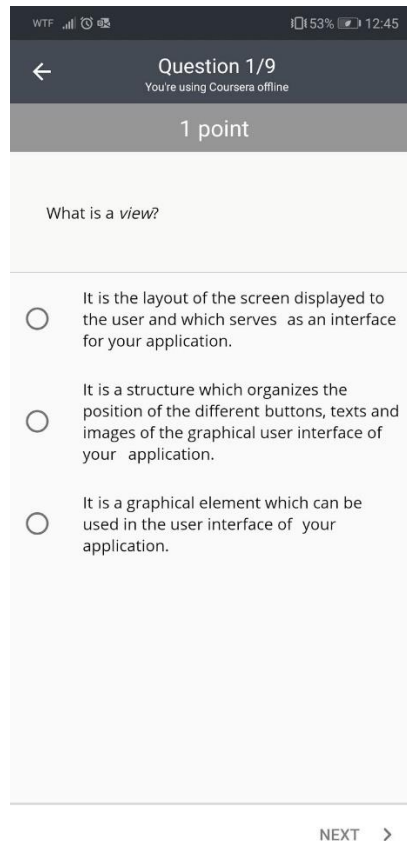


Fig 12 - Ecrã do *quiz* de um curso.

Em Portugal existe uma plataforma semelhante ao Lusófona-X chamada MOOC Técnico [10] do Instituto Superior Técnico. Esta plataforma consiste numa plataforma web com alguns cursos da instituição. Em termos de aplicação móvel não existe nenhuma em Portugal.

Idealmente a aplicação Lusófona-X terá todos os pontos positivos que a *Coursera* tem, isto é, uma aplicação muito “*user friendly*”, o formato dos exercícios e a opção de fazer os cursos sem haver necessidade de ter acesso à Internet. Um dos grandes desafios da computação móvel é esta questão, de ter todas as funcionalidades mesmo estando *offline*.

Por fim, na tabela 1 encontra-se um resumo do que cada aplicação concorrente tem e não tem, para que visualmente seja mais fácil de perceber.

	Funcionamento <i>offline</i> .	Cursos de Universidades Portuguesas.	Cursos certificados.	plataforma <i>web</i> .	plataforma <i>mobile</i> .
Lusofona-X	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
MOOC Técnico	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Udemy	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Coursera	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
edX	Sim	Não	Sim	Sim	Sim

Tabela 1 - Comparação entre aplicações.

6. Método e planeamento

O primeiro grande desafio do projeto foi identificar o problema que este visa resolver, seguidamente já com o conhecimento de que tecnologias seriam necessárias, foi feita a pesquisa necessária de como proceder à implementação do projeto. O maior desafio que encontrei foi configurar o servidor da *Open edX* no meu computador pessoal, e aí o que planeava demorar uma semana, demorou pelo menos um mês, com algumas reuniões com os orientadores pelo meio. Depois, a parte que poderia levar mais tempo que era a de implementar, o projeto *open source* da *edx* já vem com maior parte das *features* que se pretendia.

Após uma reunião com alguns membros do departamento de Informática da Universidade Lusófona, cheguei à conclusão que não poderia implementar a interface gráfica pois teria de ser a própria Universidade a disponibilizar todos os *icons* / imagens e escolher qual a cor, isto porque a aplicação vai ficar disponível na *Play Store* (loja de aplicativos) com o nome da Universidade. Assim, o que pensava que seria fácil de mudar, que era o design da aplicação, não me foi possível fazer. Nessa mesma reunião fiquei a saber que a integração da aplicação com o servidor oficial seria muito mais fácil do que o inicialmente previsto, pois foi me apenas disponibilizado o URL da API e não foi necessária qualquer configuração extra.

Os testes de usabilidade foram feitos com sucesso e em muito menos tempo que o previsto. Como houve esta mudança de paradigma de ter de os fazer online, bastou enviar o ficheiro APK para colegas / amigos e mandar-lhes o guião, e no mesmo dia tive os resultados dos testes.

Por fim, a aplicação não ficou disponível na Play Store, pois como disse anteriormente ficou a faltar um design diferente.

7. Resultados

Com a aplicação implementada, foram feitos testes funcionais e de usabilidade. Para os testes de usabilidade foi feito um guião que será apresentado mais à frente. A aplicação passou em todos os testes funcionais, nomeadamente nos mais críticos que incidem em a aplicação funcionar *offline* e dar para assistir ao curso corretamente. Assim, a aplicação de momento ficou sem *bugs* por resolver, no entanto ficaram a faltar algumas melhorias, como por exemplo a nível estético, para coincidir com a plataforma *web* já existente.

7.1 Testes de usabilidade

7.1.1 Caracterização dos Participantes

Os participantes escolhidos para os testes de usabilidade fazem parte de um leque de pessoas muito heterogêneo pois assim consegue-se uma melhor conclusão sobre os mesmos. Como podemos ver na tabela 2, temos pessoas que não têm qualquer experiência com aplicações *mobile* a pessoas mais jovens com muita experiência.

ID	Idade	Género	Língua	Educação	Experiência	Profissão
Tester1	46	F	Português	12º ano	Muita	Gestora de Recursos Humanos
Tester2	44	M	Português	9º ano	Pouca	Camionista
Tester3	39	F	Português	Licenciada	Muito Pouca	Lojista
Tester4	22	M	Português	12º ano	Muita	Marinha de Guerra
Tester5	21	F	Português	12ºano	Muita	Estudante
Tester6	21	M	Moçambicano	12º ano	Muita	Estudante

Tabela 2 - Amostra de participantes.

7.1.2 Procedimento

Cada teste foi feito individualmente, mas devido a razões por todos conhecidas, não me foi possível acompanhar os participantes pessoalmente. No entanto, adotou-se o seguinte procedimento:

1. Apresentação e introdução ao objetivo em estudo;
2. Envio do ficheiro APK e do guião;
3. Realização do teste;
4. Agradecimentos;

7.1.3 Tarefas a realizar pelo utilizador

As tarefas foram feitas e idealizadas de modo a conhecer quais as fragilidades da aplicação a nível de usabilidade fazendo com que o objetivo seja qualquer pessoa (com ou sem experiência) consiga aceder e visualizar os cursos disponíveis sem problemas.

Tarefas a realizar pelo utilizador:

1. Pretende fazer o registo na aplicação para aceder aos cursos disponíveis. Como faria?
2. Visto que já entrou na aplicação, escolha o curso “Fundamentos de Programação” e inscreva-se no curso.
3. Assista a alguns vídeos do curso.
4. Faça *download* de um dos vídeos do curso para a memória do *smartphone*.
5. Imaginemos que se encontra numa viagem de avião, peça que ligue o modo avião do telemóvel e tente assistir aos vídeos que descarregou previamente.
6. Imaginemos que tem uma dúvida sobre o curso, consegue ir para o fórum e colocar lá uma dúvida? (pode não publicá-la).
7. Vá editar o seu perfil e coloque o seu ano de nascimento.

Imaginemos que queria fazer *log out*. Como faria?

7.1.4 Análise de Resultados

A análise dos resultados dos testes de usabilidade foram todos feitos com sucesso pelos vários *testers*, exceto a tarefa 4, por conseguinte a 5, que não davam para fazer pois os cursos disponíveis no sistema oficial do Lusófona-X, nomeadamente o curso “Fundamentos de Programação”, não está configurado para deixar fazer *download* dos vários módulos do curso. Houve apenas um *tester* que não conseguiu encontrar o fórum de perguntas, e sendo uma pessoa com pouca experiência, na minha opinião, não tem grande impacto esse detalhe.

8. Conclusão e trabalhos futuros

A aplicação desenvolvida durante o ano letivo conseguiu atingir os seus objetivos, que são de assistir aos cursos que a Universidade disponibiliza na plataforma *web*. Com perspetiva de trabalhos futuros, ficou alguma coisa por fazer, nomeadamente uma integração com a autenticação federada da Universidade. Isto faz com que os alunos já inscritos não tenham de criar uma conta no Lusofona-X, tendo apenas de se conectar com as suas credenciais de aluno. Outra funcionalidade que seria interessante é a de implementar um pagamento via aplicação, assim poupa algum trabalho aos utilizadores caso queiram um certificado pago.

Isto foram todas funcionalidades inicialmente planeadas, mas que após alguma pesquisa cheguei à conclusão que era demasiado complexo de implementar, especialmente a integração com a autenticação federada. No entanto, há uma que tem mais prioridade que estas, que é a de uma melhoria do *design* para ficar de acordo com a plataforma *web*.

Com este projeto aumentei os meus conhecimentos de android e como funciona os pedidos aos *webservices*, que foi uma matéria lecionada na unidade curricular de Computação Móvel, mas não a este nível tão aprofundado. Para além disso, também fiquei com uma perceção de como funciona o mundo *open source*, pois tive que interagir com a comunidade e tirar as minhas dúvidas, o que na minha opinião foi uma grande mais valia a nível pessoal e espero que profissional. Este projeto foi também um aviso de como alguns trabalhos podem vir a ser, ou seja, pegar em projetos já feitos e adaptar às necessidades da empresa, ou neste caso, da Universidade, nem sempre é simples e rápido, como se pode pensar. Fico assim com alguma experiência nesse aspeto, o que mais uma vez pode vir a ser uma grande mais valia.

Bibliografia

- [1] [Online]. Available: <https://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile-tablet>. [Acedido em 24 Novembro 2019].
- [2] [Online]. Available: <https://yourbizappstore.com/>. [Acedido em 24 Novembro 2019].
- [3] “Play Store,” Google, [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.coursera.android&hl=pt_PT. [Acedido em 22 Novembro 2019].
- [4] “GitHub,” Open edX, [Online]. Available: <https://github.com/edx/edx-app-android>. [Acedido em 22 Novembro 2019].
- [5] “GitHub,” Open edX, [Online]. Available: <https://github.com/edx/edx-platform>. [Acedido em 22 Novembro 2019].
- [6] “openedX,” Open edX, [Online]. Available: <https://open.edx.org/the-platform>. [Acedido em 22 Novembro 2019].
- [7] “Tutor,” tutor, [Online]. Available: <https://docs.tutor.overhang.io>. [Acedido em 22 Novembro 2019].
- [8] “coursera,” coursera, [Online]. Available: <https://www.coursera.org/>. [Acedido em 22 Novembro 2019].
- [9] “edx,” edX, [Online]. Available: <https://www.edx.org>. [Acedido em 22 Novembro 2019].
- [10] “mooc tecnico,” IST, [Online]. Available: <https://courses.mooc.tecnico.ulisboa.pt>. [Acedido em 22 Novembro 2019].
- [11] “atlassian,” openedx, [Online]. Available: <https://openedx.atlassian.net/wiki/spaces/LEARNER/pages/48792067/App+Configuratio+n+Flags>. [Acedido em 28 November 2019].
- [12] “github-issue,” openedx android. [Online]. [Acedido em 06 January 2020].

Anexos

Anexo I - Exemplo do ficheiro de configuração.

```

*config.yaml
~/Faculdade/edx-app-android/OpenEdXMobile/default_config
Save
API_HOST_URL: 'http://localhost:8000/api/mobile/v0.5/' # localhost is 10.0.2.2 in Android
ENVIRONMENT_DISPLAY_NAME: 'Localhost'
PLATFORM_NAME: 'Your platform name here'
PLATFORM_DESTINATION_NAME: 'example.com'
FEEDBACK_EMAIL_ADDRESS: 'support@example.com'
DISCOVERY:
  COURSE:
    TYPE: webviewz
    WEBVIEW:
      SUBJECT_FILTER_ENABLED: true
      BASE_URL: "https://webview.edx.org/course?course=all"
      DETAIL_TEMPLATE: 'https://webview.edx.org/course/{path_id}'
      SEARCH_ENABLED: true
  PROGRAM:
    TYPE: webview
    WEBVIEW:
      BASE_URL: 'https://webview.edx.org/course?program=all'
      DETAIL_TEMPLATE: 'https://webview.edx.org/{path_id}'
      SEARCH_ENABLED: 'true'
  DEGREE:
    TYPE: webview
    WEBVIEW:
      BASE_URL: 'https://webview.edx.org/course?type=Masters'
      DETAIL_TEMPLATE: 'https://webview.edx.org/{path_id}'
      SEARCH_ENABLED: 'true'
PROGRAM:
  ENABLED: 'true'
  PROGRAM_URL: 'https://courses.edx.org/dashboard/programs_fragment?mobile_only=true'
  PROGRAM_DETAIL_URL_TEMPLATE: 'https://courses.edx.org/dashboard/{path_id}?mobile_only=true'
NEW_LOGISTRATION_ENABLED: 'true'
COURSE_SHARING_ENABLED: 'true'
DISCUSSIONS_ENABLED: 'true'
PUSH_NOTIFICATIONS: 'true'
CERTIFICATES_ENABLED: 'true'
USER_PROFILES_ENABLED: 'true'
BADGES_ENABLED: 'true'
REGISTRATION_ENABLED: 'true'
APP_REVIEWS_ENABLED: 'true'
COURSE_VIDEOS_ENABLED: 'true'
VIDEO_TRANSCRIPT_ENABLED: 'true'
WHATS_NEW_ENABLED: 'true'
DOWNLOAD_TO_SD_CARD_ENABLED: 'true'
COURSE_DATES_ENABLED: 'true'
USING_VIDEO_PIPELINE: 'true'

```

Anexo II - Exemplo do ficheiro “*local.yaml*”.

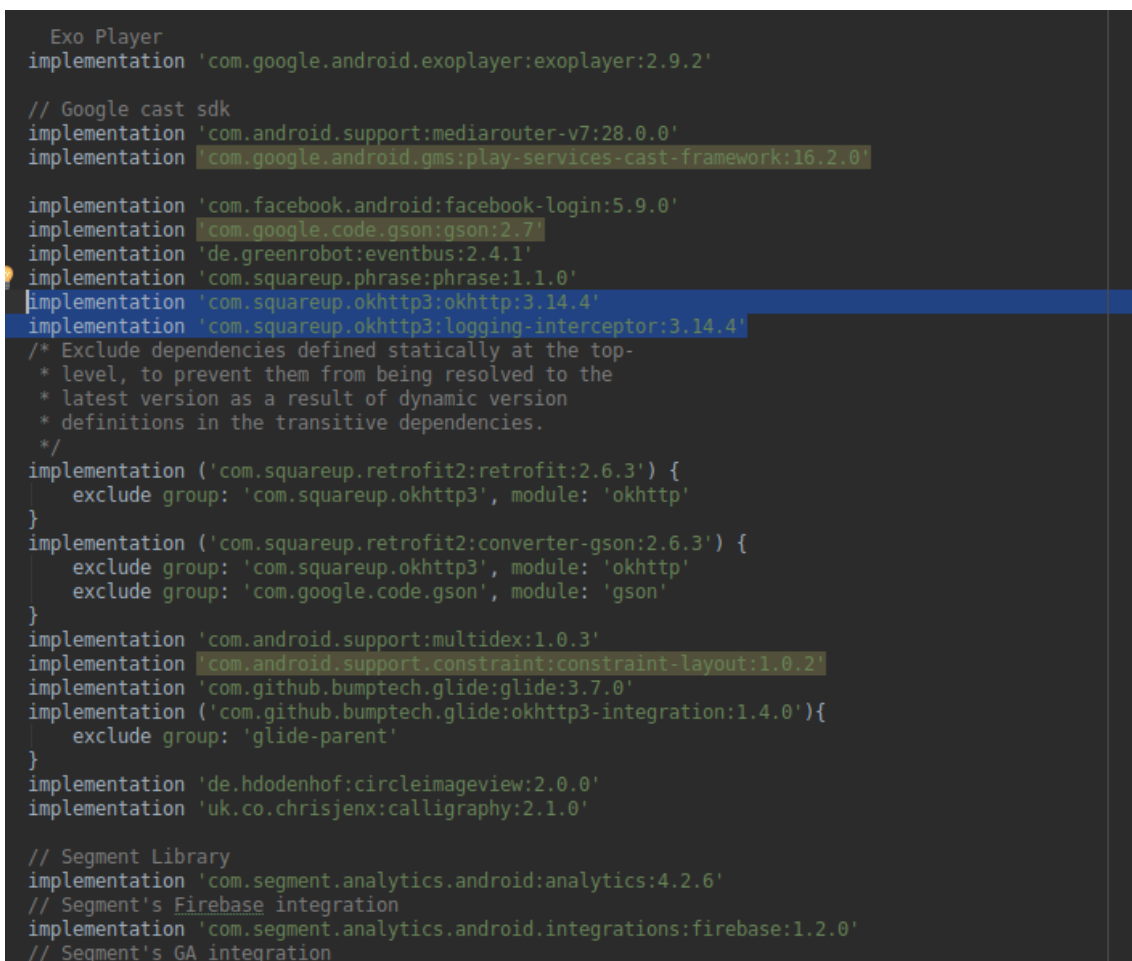


```

local.yaml
~/Faculdade/edx-app-android/OpenEdxMobile/default_config
AUTH_CLIENT_ID: 'login-service-client-id'

```

Anexo III - Exemplo do ficheiro “*OpenEdxMobile.gradle*”.



```

Exo Player
implementation 'com.google.android.exoplayer:exoplayer:2.9.2'

// Google cast sdk
implementation 'com.android.support:mediarouter-v7:28.0.0'
implementation 'com.google.android.gms:play-services-cast-framework:16.2.0'

implementation 'com.facebook.android:facebook-login:5.9.0'
implementation 'com.google.code.gson:gson:2.7'
implementation 'de.greenrobot:eventbus:2.4.1'
implementation 'com.squareup.phrase:phrase:1.1.0'
implementation 'com.squareup.okhttp3:okhttp:3.14.4'
implementation 'com.squareup.okhttp3:logging-interceptor:3.14.4'
/* Exclude dependencies defined statically at the top-
 * level, to prevent them from being resolved to the
 * latest version as a result of dynamic version
 * definitions in the transitive dependencies.
 */
implementation ('com.squareup.retrofit2:retrofit:2.6.3') {
    exclude group: 'com.squareup.okhttp3', module: 'okhttp'
}
implementation ('com.squareup.retrofit2:converter-gson:2.6.3') {
    exclude group: 'com.squareup.okhttp3', module: 'okhttp'
    exclude group: 'com.google.code.gson', module: 'gson'
}
implementation 'com.android.support:multidex:1.0.3'
implementation 'com.android.support.constraint:constraint-layout:1.0.2'
implementation 'com.github.bumptech.glide:glide:3.7.0'
implementation ('com.github.bumptech.glide:okhttp3-integration:1.4.0'){
    exclude group: 'glide-parent'
}
implementation 'de.hdodenhof:circleimageview:2.0.0'
implementation 'uk.co.chrisjenx:calligraphy:2.1.0'

// Segment Library
implementation 'com.segment.analytics.android:analytics:4.2.6'
// Segment's Firebase integration
implementation 'com.segment.analytics.android.integrations:firebase:1.2.0'
// Segment's GA integration

```

Anexo IV - Exemplo do ficheiro “*AndroidManifest.xml*”.

```

<application
    android:name=".base.RuntimeApplication"
    android:allowBackup="true"
    android:usesCleartextTraffic="true"
    android:icon="@mipmap/ic_launcher"
    android:label="@string/platform_name"
    tools:replace="android:supportsRtl"
    android:supportsRtl="${supportsRtl}"
    android:theme="@style/AppTheme">

    <activity
        android:name="org.edx.mobile.view.SplashActivity"
        android:label="@string/shortcut_name"
        android:screenOrientation="portrait"
        android:theme="@style/AppTheme.NoDisplayTheme">
        <intent-filter>
            <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
            <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
        </intent-filter>

        <intent-filter>
            <data android:scheme="edx" android:host="open" />
            <action android:name="android.intent.action.VIEW" />
            <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
            <category android:name="android.intent.category.BROWSABLE" />
        </intent-filter>
    </activity>

    <activity
        android:name="org.edx.mobile.view.LaunchActivity"
        android:label="@string/platform_name"
        android:screenOrientation="portrait"
        android:theme="@style/AppTheme.Launch" />

    <activity
        android:name="org.edx.mobile.view.DiscoveryLaunchActivity"
        android:label="@string/platform_name"
        android:screenOrientation="portrait"
        android:theme="@style/AppTheme.NoActionBar" />

```

Glossário

MOOC - *Massive Open Online Course.*

E-learning - electronic learning.

M-learning- mobile learning.

PALOPs- Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa.

URL - *Uniform Resource Locator.*

API - *Application Programming Interface.*

HTTP - *Hypertext Transfer Protocol.*

HTTPS - *Hypertext Transfer Protocol Secure.*

APK - *Android Application Package.*