

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Aplicação de tecnologias digitais e ludificação ao acolhimento e integração de novos colaboradores

Pedro Miguel de Serpa Pinto Pereira Gomes



Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Orientador: António Fernando Vasconcelos Cunha Castro Coelho

Co-orientador: Tiago Araújo e Gama Constante da Rocha

20 de outubro de 2021

Aplicação de tecnologias digitais e ludificação ao acolhimento e integração de novos colaboradores

Pedro Miguel de Serpa Pinto Pereira Gomes

Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Aprovado em provas públicas pelo Júri:

Presidente: Prof. Alexandre Miguel Barbosa Valle de Carvalho

Arguente: Prof. Rui Pedro da Silva Nóbrega

Vogal: Prof. António Fernando Vasconcelos Cunha Castro Coelho

20 de outubro de 2021

Resumo

O INESC TEC, uma instituição focada em diferentes áreas de investigação científica e desenvolvimento tecnológico apresenta, devido à sua natureza, a necessidade de contratar regularmente novos colaboradores, o que requer um processo de acolhimento bem definido. Porém, como o processo de acolhimento está em constante desenvolvimento, torna-se muitas vezes necessária a adaptação dos conteúdos e metodologias a implementar, sendo este um processo exigente e moroso.

Como tal, pretendemos com esta dissertação suportar com uma aplicação móvel a revisão e atualização deste processo, tornando-o mais apelativo e interativo, de modo a que os novos colaboradores tenham acesso à informação pertinente de forma mais simplificada e otimizada.

Desta maneira, foram realizados estudos de como uma aplicação ludificada deve ser estruturada bem como técnicas que podem ser usadas para a construção de uma aplicação deste tipo. Além disso, é também exposto todo o processo da criação da mesma através da documentação das diferentes soluções propostas e as iterações que a mesma sofre consoante os resultados obtidos após uma experimentação de baixo custo.

Tendo em vista os aspetos observados, foi desenvolvida uma aplicação móvel com recurso a técnicas de ludificação que permite a um novo colaborador aceder e presenciar o processo de acolhimento de uma forma digital e mais apelativa.

Keywords: acolhimento, recursos-humanos, ludificação, aplicação móvel

Abstract

INESC TEC, an institution focused on different areas of scientific research and technological development presents, due to its nature, the need to regularly hire new collaborators, which requires a well-defined welcoming and onboarding process. However, as the onboarding process is in constant development and evolution, it is often necessary to adapt the contents and methodologies to be implemented, which is a demanding and time consuming process.

Therefore, we intend with this dissertation to support with an app the review and update of this process, making it more appealing and interactive, so that new collaborators have access to relevant information in a more simplified and optimized way.

This way, studies were made on how a ludified application should be structured as well as techniques that can be used to build such an application. Furthermore, the whole process of its creation is also exposed through the documentation of the different proposed solutions and the iterations that it underwent according to the results obtained after a low-cost experimentation.

Taking into account the aspects observed, a mobile application was developed using gamification techniques that allows a new employee to access and witness the welcoming process in a digital and more appealing way.

Keywords: onboarding, human resources, gamification, mobile application

Agradecimentos

Quero agradecer aos meus supervisores António Coelho e Tiago Gama Rocha, pelo conhecimento que partilharam comigo, e por toda a dedicação em responder às minhas perguntas e ajudar-me a melhorar esta dissertação.

Gostaria também de agradecer ao departamento de Recursos Humanos do INESC TEC, por toda a orientação e disponibilidade durante o processo de desenvolvimento.

A todos os meus amigos que ajudaram de alguma forma e principalmente por me terem suportado durante este projeto.

E por último, mas não menos importante, à minha família, por toda a dedicação e apoio, ajudando-me a completar esta dissertação.

Pedro Gomes

“Existe trabalho que é trabalho e diversão que é diversão; e existe diversão que é trabalho e trabalho que é diversão. E somente em uma destas opções reside a felicidade.”

Gelett Burgess

Índice

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento e motivação	1
1.2	Objetivos	2
1.3	Questões de investigação	2
1.4	Metodologia	3
1.5	Estrutura do documento	5
2	Estado da arte	7
2.1	Ludificação	7
2.1.1	Ludificação na educação	8
2.1.2	Ludificação com impacto social	9
2.1.3	Ludificação para aperfeiçoamento pessoal	11
2.1.4	Ludificação no negócio	12
2.2	Tecnologias existentes	13
2.2.1	Aplicações móveis	13
2.2.2	Aplicações web	15
2.2.3	<i>Progressive web app</i>	16
2.2.4	Comparação entre os diferentes tipos de aplicação	16
2.2.5	Servidor de aplicação	16
2.2.6	Bases de dados	17
2.2.7	Protocolo de comunicação servidor-cliente	18
2.3	Trabalhos existentes	18
2.4	Conclusões	19
3	Especificação da solução proposta	21
3.1	Solução atual do INESC TEC	21
3.2	Definição do problema	22
3.3	Processo de definição da solução proposta	23
3.3.1	<i>Solution Storming</i>	24
3.3.2	Experiências	24
3.4	Solução proposta	28
3.4.1	Acolhimento institucional	29
3.4.2	Acolhimento centro/serviço	30
3.5	Conclusões	31
4	Implementação da solução	33
4.1	Especificação de requisitos	33
4.1.1	Requisitos funcionais	34

4.1.2	Requisitos não-funcionais	34
4.2	Metodologia	36
4.3	Implementação técnica	37
4.4	Ferramenta de administração	38
4.5	Conclusões	40
5	Resultados obtidos	43
5.1	Validação da solução desenvolvida	44
6	Conclusões e trabalho futuro	47
6.1	Trabalho futuro	48
A	Solution Canvas	49
B	Perguntas experiência 1	51
C	Perguntas experiência 2	53
	Referências	55

Lista de Figuras

1.1	Esquema metodológico	4
2.1	Elementos de jogo [1]	8
2.2	Seis passos de Werbach	9
2.3	Kahoot! - ferramenta de ensino [14]	10
2.4	Gripable - aplicação móvel para reabilitação de Acidente Vascular Cerebral [5] .	11
2.5	EpicWin - aplicação que fornece uma simples lista de tarefas [4]	12
2.6	SuperBetter - aplicação para aperfeiçoamento pessoal [8]	13
2.7	Ambiente de trabalho de produção [18]	14
2.8	Distribuição dos diferentes sistemas operativos [7]	15
2.9	Captura de ecrã de <i>Team Bingo</i> [16]	19
3.1	Diagrama temporal do processo de acolhimento atual do INESC TEC	22
3.2	Descrição da experiência 1	25
3.3	Descrição da experiência 1.1	26
3.4	Descrição da experiência 2	27
3.5	<i>Mockups</i> da aplicação	29
3.6	Diagrama do percurso do utilizador no acolhimento institucional	30
3.7	Exemplo de dois desafios, um concluído e o outro por concluir	31
3.8	Diagrama temporal do processo de acolhimento proposto	32
4.1	Actores presentes na aplicação	34
4.2	Processo de desenvolvimento de software <i>scrum</i> [6]	36
4.3	MVT em funcionamento [3]	37
4.4	Rotas existentes	38
4.5	<i>View</i> que fica encarregue de fazer a atualização de uma pergunta de um utilizador	38
4.6	Página principal da ferramenta de administração	39
4.7	Página de adicionar nova pergunta	39
4.8	Diagrama da ferramenta de administração	40
5.1	<i>Login</i>	43
5.2	Acolhimento institucional	43
5.3	Questões de escolha múltipla	44
5.4	Progresso do acolhimento institucional	44
5.5	Esquema geral da aplicação desenvolvida	45

Lista de Tabelas

2.1	Comparação dos diferentes tipos de aplicação	17
4.1	<i>User Stories</i>	35

Acrónimos

API	Application Programming Interface
APK	Android Application Package
CSS	Cascading Style Sheets
GPS	Global Positioning System
HTML	Hypertext Markup Language
INESC TEC	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência

Capítulo 1

Introdução

1.1 Enquadramento e motivação

O Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC) é uma instituição privada e sem fins lucrativos que há 35 anos foca a sua atividade em múltiplas áreas de investigação científica e desenvolvimento tecnológico, transferência de tecnologia, consultoria avançada e formação, e pré-incubação de novas empresas de base tecnológica. A sua atividade está distribuída por 13 centros de investigação em 6 polos no Porto (sede), Braga e Vila Real.

Como instituição de interface, o INESC TEC combina assim quatro pilares: a academia, as empresas, a administração pública e a sociedade, aplicando o conhecimento e os resultados gerados na investigação em projetos de transferência de tecnologia, procurando criar valor e uma relevância social imediata.

Neste momento, o INESC TEC conta com mais de 700 investigadores integrados (cerca de 350 doutorados). O seu modelo de gestão é único e diferenciador, aperfeiçoado ao longo da sua história, para corporizar a sua missão e a sua visão. Refletindo a sua posição singular como unidade de investigação integrante da academia e centro de interface tecnológico para as empresas, a gestão no INESC TEC equilibra, num modelo híbrido, a cultura académica de liberdade científica, reflexão contínua e espírito inovador, com a eficiência de uma cultura de diálogo e de responsabilidade na gestão.

Por forma a que os novos colaboradores sejam devidamente integrados na instituição, torna-se crucial que este processo seja frequentemente atualizado, interativo, ludificado e menos expositivo.

Estando a instituição em constante evolução, e pela sua própria natureza, é comum uma elevada adesão e rotatividade de novos colaboradores todos os anos.

Existem grandes desafios na transmissão de informação devido:

- à variedade de serviços que o INESC TEC tem para oferecer (Serviços de Organização e Gestão, Serviços de Desenvolvimento de Negócio e Serviços de Suporte Técnico);

- aos diferentes domínios temáticos (Informática, Engenharia Industrial e de Sistemas, Redes de Sistemas Inteligentes, e Energia) e ao seu diferente processo de acolhimento;
- à localização, uma vez que é necessário o acolhimento em todas as cidades em que o instituto tem polos (Porto, Braga e Vila Real);
- aos diferentes tipos de ligação ao INESC TEC (contratado, bolsheiro, docente do ensino superior, estagiário e investigador colaborador).

O INESC TEC refere que o envolvimento dos colaboradores no processo de acolhimento é efetivamente complexo. Acolher um novo elemento é, acima de tudo, fornecer-lhe as melhores condições de integração para que, o mais rapidamente possível, este se sinta membro desta instituição. O acolhimento é um processo que passa por receber os novos colaboradores, informá-los da organização da empresa e respetivos objetivos de modo a que estes se tornem eficientes no mais curto espaço de tempo e se sintam parte integrante da organização. No processo de integração é fundamental que o colaborador seja informado relativamente ao funcionamento da instituição como um todo e ao nível do centro/serviço que irá integrar, nomeadamente quais as funções que este vai ter que desempenhar.

Esta dissertação pretende desenvolver uma aplicação móvel para, de forma ludificada, simples e apelativa, transmitir a missão e valores da instituição, disponibilizando todos os recursos necessários e simultaneamente envolvendo e motivando os colaboradores no processo de acolhimento e integração no INESC TEC.

1.2 Objetivos

Atualmente, as sessões de apresentação que compõem o processo de acolhimento são maioritariamente expositivas, pelo que a empresa optou por criar um novo processo que torne o atual mais apelativo para o recém chegado.

Tendo isto em mente, pretende-se desenvolver uma aplicação móvel ludificada que permita mudar a forma como os novos colaboradores acedem à informação necessária à sua integração na instituição, adaptando inclusive o conteúdo disponibilizado tendo em conta o enquadramento de cada colaborador, passando a disponibilizar esta informação com recurso a uma aplicação (neste momento é distribuído um manual de acolhimento demasiado extenso, em formato de documento *Word/PDF*, que é difícil de gerir face a alterações).

É também esperado que, uma vertente ludificada e de jogo consiga captar o interesse dos novos colaboradores - tipicamente mais jovens – pelas sessões de acolhimento, garantindo que recebem a informação necessária à sua completa integração na instituição.

1.3 Questões de investigação

Com esta dissertação pretende-se investigar como é que a aplicação de tecnologias digitais e ludificação pode tornar mais eficaz o processo de acolhimento de um novo colaborador no INESC

TEC, tanto da vista do recém contratado, bem como da perspectiva do departamento de Recursos Humanos.

Com isto, organizou-se a investigação de maneira a perceber como construir uma aplicação ludificada que suporte o novo processo de acolhimento. Para tal, é necessário responder às seguintes questões de investigação:

1. Como criar uma aplicação que motive um novo colaborador a conhecer e aprender os valores da instituição;
2. Como é que o se pode fomentar maior envolvimento dos novos colaboradores neste processo através da ludificação;
3. Quais os elementos ludificados que podem ter maior eficácia na ludificação desta aplicação, de cariz empresarial.

1.4 Metodologia

A metodologia que foi adotada neste projeto segue um total de seis fases distintas. Começou-se pela recolha e análise documental dos conceitos abordados no trabalho, passando depois para a investigação das alternativas da ludificação. Depois de realizada a revisão da literatura começou-se o desenvolvimento iterativo de soluções e experimentação e, de seguida, a análise e validação dos resultados obtidos. Por último, foi desenvolvida a aplicação e foi feita uma experimentação da solução na ótica do utilizador.

A investigação deste projeto focou-se na análise documental de diversos conceitos abordados, entre os quais, o conceito geral de ludificação, a exploração de como a introdução de meios digitais impacta no processo de acolhimento, como conseguir o envolvimento de um utilizador com recurso a técnicas de ludificação e de como aplicar técnicas de *design* de jogo numa aplicação. Através desta recolha e análise dos diferentes conceitos, foi possível ter uma visão geral do rumo necessário para conseguir obter uma aplicação ludificada.

De seguida, foi feito um levantamento de diferentes áreas onde pode ser usada a ludificação, como é o caso da educação, com impacto social, para aperfeiçoamento pessoal e aplicada no negócio. Com a recolha de diversos exemplos em cada uma destas áreas permitiu que, analisando o sistema desenvolvido individualmente e como um grupo, fosse traçado uma linha que uma aplicação ludificada deve seguir.

Depois de ter uma linha geral do processo que se deve seguir a desenvolver uma aplicação ludificada, passamos para a fase de começar a desenvolver soluções. Para tal, foi usado uma metodologia que consiste na criação iterativa de soluções. Deste modo, começou-se por fazer uma listagem de possíveis soluções, às quais era atribuída uma hipótese que teria de ser confirmada para validação. De seguida, procedeu-se à testagem das soluções, com recurso a protótipos de baixo-nível, através dos quais era possível obter resultados que permitiam efetuar mudanças à solução em tempo real e sem gastar muitos recursos.

No quinto passo, foi desenvolvida a solução final, de novo usando uma metodologia que permitia efetuar mudanças à aplicação num intervalo de tempo reduzido, permitindo assim a que a solução estivesse alinhada com as expectativas do INESC TEC.

No último passo do processo, a solução deve ser sustentada com experimentação. Para tal, foram convidados participantes recém-licenciados ou que já tivessem alguma experiência, de modo a que o teste não tivesse enviesamentos. Estes testaram e avaliaram a aplicação do ponto de vista da usabilidade como demonstram os resultados.

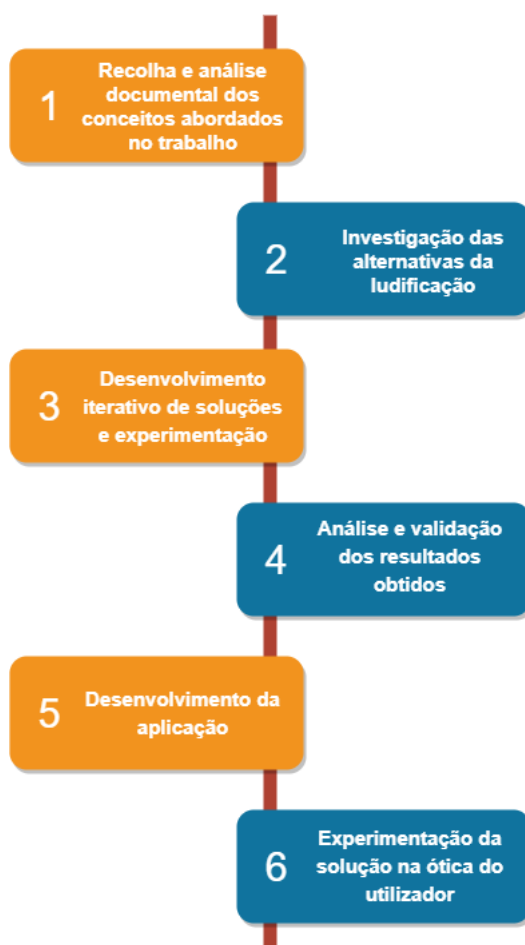


Figura 1.1: Esquema metodológico

1.5 Estrutura do documento

Este documento está estruturado em seis capítulos:

1. **Introdução:** no primeiro capítulo do documento são apresentados o enquadramento, motivação, objetivos e a estrutura do documento;
2. **Estado da arte:** no segundo capítulo é apresentado um contexto da revisão de literatura para explicar os fundamentos principais, as tecnologias existentes e por último os trabalhos relacionados;
3. **Especificação da solução proposta:** no terceiro capítulo é focado o principal problema atual e é feita uma apresentação de alto nível da solução proposta;
4. **Implementação da solução:** no quarto capítulo é apresentada a implementação das diferentes soluções bem como a especificação dos requisitos;
5. **Resultados obtidos e discussão:** no quinto capítulo iremos debater sobre os resultados de uma experiência com participantes reais;
6. **Conclusões e trabalho futuro:** este último capítulo serve para tirar conclusões do trabalho realizado e mostrar o trabalho que resta fazer.

Capítulo 2

Estado da arte

Um trabalhador comum passa mais tempo com os seus colegas de trabalho do que com a sua própria família [13], como tal, e de maneira a que este seja o mais produtivo possível, é necessário que o seu empenho também se mantenha elevado. A produtividade está diretamente relacionada com o empenho do trabalhador [15] daí a necessidade de motivar os trabalhadores.

Neste capítulo iremos abordar o que é a ludificação, também conhecida como gamificação, os conceitos fundamentais e *frameworks* de desenvolvimento de projetos que usem ludificação e como esta pode ser aplicada em diferentes áreas. Também irão ser abordadas as tecnologias existentes que podem ser usadas para desenvolver uma aplicação móvel ludificada e, por último, os trabalhos existentes na área dos Recursos Humanos, mais especificamente no processo de acolhimento.

2.1 Ludificação

"The use of game elements and game-design techniques in non-game contexts." [25]

Nesta definição de ludificação de Kevin Werbach e Dan Hunter [25] conseguimos identificar três aspetos fundamentais:

- *Game elements*, como o nome diz são os elementos de jogo. É aqui que estão as principais componentes para a criação de um jogo. Tomemos, por exemplo, um jogo de xadrez - onde existem peças, regras e relações entre as peças - no caso desta dissertação, os elementos de jogo irão variar um pouco, podendo ser crachás, pontuação, entre outros. Na figura 2.1 são apresentados os elementos de jogo mais comuns.

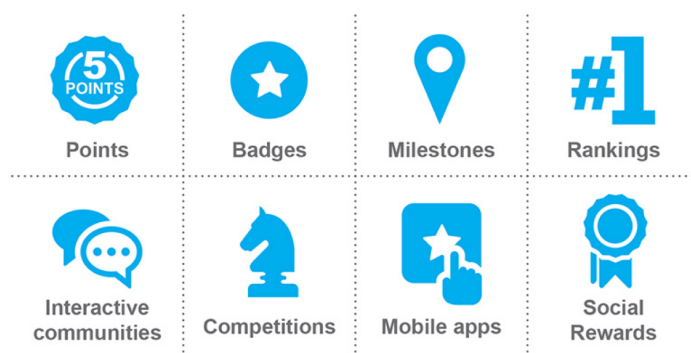


Figura 2.1: Elementos de jogo [1]

- *Game-design techniques* são estratégias que os *game designers* usam para tornar um jogo estimulante e envolvente. Nos jogos em que temos um *avatar* que pode ser personalizado, muitas vezes faz-nos querer avançar no jogo de maneira a personalizá-lo à nossa maneira.
- *Non-game contexts* consiste na utilização de elementos de jogo em contextos distintos de jogo.

Falando agora um pouco sobre *frameworks* para o desenvolvimento de aplicações ludificadas, é importante referir os seis passos de Werbach [25]. Este modelo baseia-se primeiramente na definição de objetivos comerciais e como esta aplicação irá ser importante. De seguida, é necessário perceber que comportamentos pretendemos mudar com a aplicação da ludificação. No terceiro passo, procedemos à descrição mais detalhada dos nossos jogadores para depois conseguirmos abordar da melhor maneira o problema. No quarto passo, são definidos os ciclos de atividade, de maneira a cativar e desafiar os jogadores envolvendo, assim, os utilizadores no processo. Posteriormente, temos de ter em mente de adicionar a diversão a todo este processo, uma vez que a ideia da ludificação é criar sistemas que sejam mais divertidos e mais envolventes. Por último, é necessário desenvolver as ferramentas apropriadas, escolhendo os elementos de jogo mais apropriados para o projeto.

Existem diversas áreas onde a ludificação pode ser aplicada, como no negócio, na educação, para criar impacto social e aperfeiçoamento pessoal.

2.1.1 Ludificação na educação

Aquilo que hoje se designa por ludificação nos termos que a conhecemos hoje, já era aplicada inconscientemente na educação. Em retrospectiva, talvez nós já tenhamos presenciado isto mesmo ou conhecemos alguém nesse papel.

Ao longo dos anos os professores foram arranjando maneiras de captar o interesse dos alunos com recurso a técnicas de jogo. Temos, como por exemplo, o quadro dos "bem comportados", o da boa participação na sala de aula, receber autocolantes se tiver feito os trabalhos para casa e por aí em diante.



Figura 2.2: Seis passos de Werbach

Com o aparecimento das novas tecnologias, estas formas de motivação foram-se alterando e começaram a ser desenvolvidas mais intensamente novas maneiras de gamificar na sala de aula.

Uma ferramenta que teve um crescimento muito grande nos últimos anos foi o *Kahoot!*. Esta ferramenta é baseada em *quiz's*, onde é apresentada uma pergunta e quatro possíveis respostas, sendo que pode haver mais do que uma opção correta. O seu sistema de pontuação é baseado no número de respostas corretas e também no tempo que se demorou a responder. No final, quem tiver a pontuação mais alta "ganha". Desde o seu lançamento já foi jogado em todos os países do mundo [14], denotando o seu alcance e impacto. A figura 2.3 demonstra como funciona o jogo *Kahoot!*: há um ecrã onde é apresentada a questão e as quatro opções de resposta - cada resposta tem associada uma cor e uma forma geométrica (denotando a sua acessibilidade para daltónicos). Paralelamente, é apresentado o dispositivo onde os participantes conseguem visualizar as opções de resposta.

Porém, não devemos limitar a ludificação na educação apenas ao ambiente de sala de aula - a educação engloba muito mais! A educação é um processo que visa o pleno desenvolvimento intelectual, físico e moral de um indivíduo e a sua adequada inserção na sociedade [17]. Assim, outros exemplos de ludificação na educação podem ser encontrados, como é o caso do *Duolingo*, uma ferramenta que tem como objetivo ensinar uma língua estrangeira. No final de 2019 contavam com mais de 300 milhões de utilizadores que, por sua própria vontade, estudavam cerca de 10 minutos por dia [23].

2.1.2 Ludificação com impacto social

Num mundo cada vez mais egocêntrico torna-se essencial a sensibilização e dinamização de ações que visam reduzir a desigualdade social. Com o avançar dos anos e o desenvolvimento

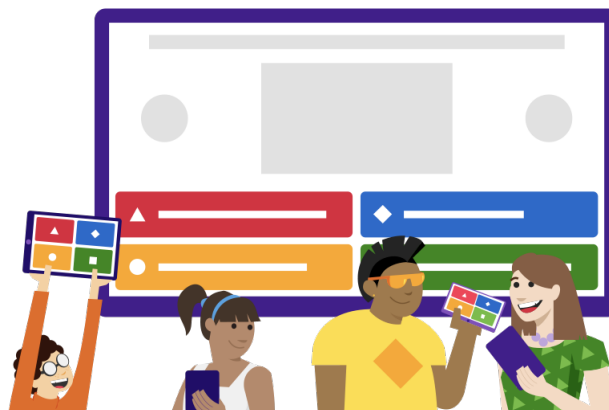


Figura 2.3: Kahoot! - ferramenta de ensino [14]

da tecnologia, temos visto instituições que se focam em ajudar os outros utilizando a ludificação como meio de captar o interesse do público.

Espalhadas pelo mundo, existem milhares e milhares de instituições que têm como objetivo recolher bens alimentares para as pessoas mais carenciadas [24]. Vejamos a título de exemplo o trabalho desenvolvido pelo Banco Alimentar Contra a Fome: para ajudarmos é necessário dirigir-nos a um local designado pela instituição para efetuar as compras e posteriormente doar [2]. Outras soluções passam por angariar valor monetário para combater a falta de vontade de nos termos de dirigir a um local.

Combinando estas ideias, surgiu em 2007 a plataforma *Free Rice* do Programa Alimentar Mundial que, através de perguntas de escolha múltipla, doa grãos de arroz. Por cada resposta correta, o utilizador doa o equivalente a cinco grãos de arroz através do Programa Alimentar Mundial. Com isto, o utilizador não só está a ajudar as pessoas carenciadas através da doação de alimento, como também, vai aprendendo mais sobre as diferentes categorias que pode escolher ao longo do jogo [21].

Na área da saúde têm surgido diversos exemplos de como o uso da ludificação pode melhorar significativamente a vida do utilizador. Estes exemplos incidem, essencialmente, na transmissão de um estilo de vida saudável e, conseqüentemente, na redução dos potenciais resultados negativos associados a comportamentos pouco saudáveis [20].

A *Nike*, uma empresa de moda desportiva, que vende calçado, roupa e acessórios, viu na ludificação a solução para a falta de motivação dos seus utilizadores em correr/caminhar. Para tal, desenvolveu uma aplicação de corrida comunitária que, através de técnicas de *design* de jogo, incentiva os seus utilizadores, desde os menos experientes aos mais experientes, a correrem de um modo recorrente [12].

Não menos importante, e também na área da saúde, temos os exemplos que usam a ludificação na reabilitação de doenças crónicas, actividade física (luta contra a obesidade) e saúde mental [22] - nestes casos, já estamos a entrar no contexto de jogos sérios. Na figura 2.4 conseguimos ver

um destes exemplos em que o doente tem na sua mão um controlador que pode apertar e ajuda a recuperar a mobilidade da mesma.

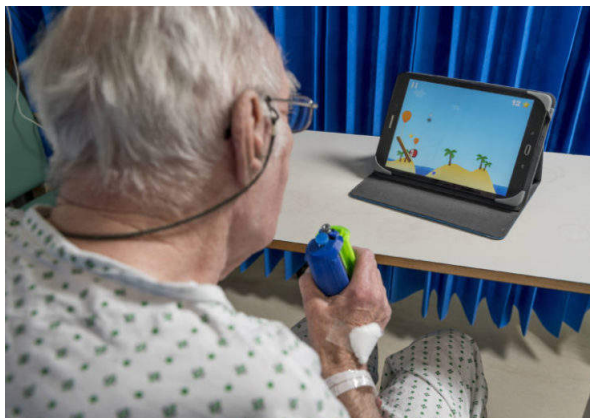


Figura 2.4: Gripable - aplicação móvel para reabilitação de Acidente Vascular Cerebral [5]

2.1.3 Ludificação para aperfeiçoamento pessoal

Todos nós precisamos investir parte do nosso tempo em práticas que ampliem a nossa consciência e compreensão do mundo. Aperfeiçoamento pessoal pode consistir em técnicas de auto-conhecimento, relaxamento e meditação, e o desenvolvimento de uma postura voltada para pensamentos mais positivos e solucionadores.

Existem diversas aplicações que têm como objetivo mudar o nosso comportamento, alguns já foram mencionados anteriormente, como é o caso da *Nike+* ou *Duolingo* porém, outros centram-se mais nas tarefas que temos de fazer diariamente. *EpicWin* é uma aplicação móvel que incentiva a prática dessas tarefas através de recompensas dentro do jogo [11]. Ao conseguir pontos para as suas tarefas é mais fácil conseguir realmente fazer as coisas. Todos temos boas intenções, mas precisamos de um pouco de encorajamento, e é aqui que a aplicação da ludificação no processo entra. Na figura 2.6 conseguimos ver uma captura de ecrã do jogo, em que o utilizador define as suas tarefas diárias que, com a ajuda da pontuação, nos incentiva mais a fazer.

Numa abordagem mais séria, temos o exemplo da *SuperBetter*, um jogo móvel concebido para melhorar a saúde mental do jogador. Ao começarmos somos introduzidos com uma simples pergunta: Qual é o seu desafio? Em vez de recorrer às técnicas tradicionais de trazer elementos parecidos de jogo como matar um dragão ou impedir um feiticeiro maléfico, as opções vão desde a ansiedade, dor crónica ou até um desejo de comer mais saudável. Através desta abordagem, o utilizador consegue perceber os benefícios de seguir os conselhos provenientes da aplicação e, assim, melhorar a qualidade de vida do mesmo. A figura 2.6 apresenta capturas de ecrã do funcionamento da aplicação.



Figura 2.5: EpicWin - aplicação que fornece uma simples lista de tarefas [4]

2.1.4 Ludificação no negócio

No que diz respeito ao uso da ludificação em processos de negócio, já muitas empresas começaram a perceber os benefícios que o uso desta pode trazer [10]. Tal como na educação, nos negócios já se usava a ludificação para atrair o seu público alvo, neste caso os seus clientes. Um exemplo é o programa de passageiro frequente nas companhias aéreas, mais conhecido pelo nome em inglês *frequent flyer programs* [18]. Estes programas remontam aos anos setenta e oitenta, onde foram primeiramente introduzidos. Funcionam tendo por base a acumulação de pontos - normalmente dependem das milhas que o passageiro percorre - e, posteriormente, a sua conversão em descontos ou até mesmo viagens grátis.

Focando agora no setor da produção, em que é necessário a constante repetição do mesmo processo, a ludificação veio trazer às funções desempenhadas por este sector algo que antes não era possível, a diversão [18]. Na figura 2.7 conseguimos ver um exemplo onde o uso de elementos visuais são projetados em frente à sua bancada de trabalho.

Por último, nomeadamente no departamento de Recursos Humanos, o German Haufe Group realiza estudos anuais para auferir o sucesso dos processos de recrutamento [9]. Em 2019, conclui que apenas 12% dos entrevistados contavam com um suporte de *software* adaptado a este processo, enquanto que em 2020 aumentou para cerca do dobro, com 23%. Devido à pandemia COVID-19, o acolhimento e integração das empresas entrevistadas passou a ter de ser feito à distância. Para analisar o impacto desta no processo de acolhimento e integração, o German Haufe Group realizou um estudo onde 77% dos entrevistados concluíram que há espaço para melhoria neste processo. Outro dado importante de referir é que apenas 33% das empresas entrevistadas usam diferentes processos para as diferentes áreas de negócio em que estão a recrutar.

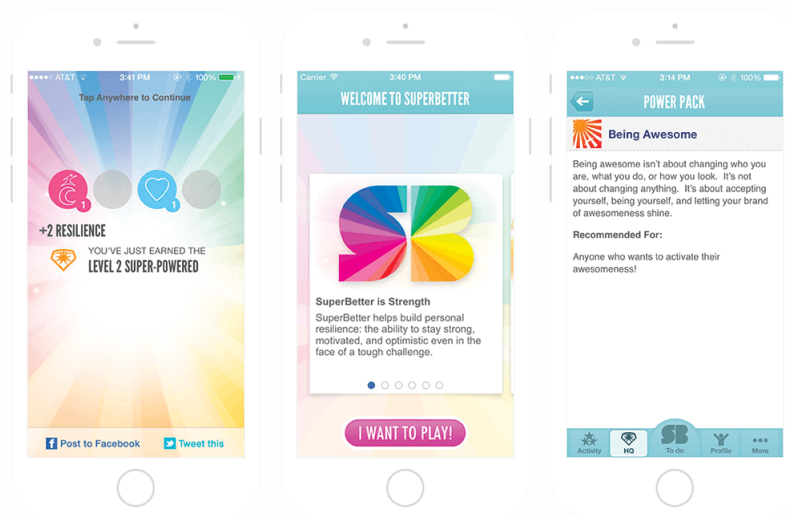


Figura 2.6: SuperBetter - aplicação para aperfeiçoamento pessoal [8]

2.2 Tecnologias existentes

Nesta secção irá ser abordado as diferentes tecnologias que podem ser usadas para o desenvolvimento desta aplicação, tanto a nível do que é experienciado pelo utilizador (tipo de aplicação), bem como o que é oculto do utilizador (servidor e base de dados e protocolo de comunicação).

2.2.1 Aplicações móveis

Uma aplicação móvel é constituída por um conjunto de *software* que é desenvolvido para ser executado num dispositivo móvel. Na figura 2.8 conseguimos perceber que, nos dias de hoje, em Portugal, ainda há uma clara dominância do sistema operativo *Android* face aos restantes. O sistema operativo *iOS* apresenta-se como o segundo mais usado.

2.2.1.1 Aplicações nativas

Uma aplicação móvel nativa é desenvolvida para um sistema operativo específico com recurso a linguagens de programação também elas específicas, como o *Objective-C* para *iOS* e o *Java* para *Android* [19]. Como tal, uma aplicação desenhada para funcionar num sistema operativo *Android* não irá funcionar num sistema operativo diferente. O mesmo acontece inversamente por isso, para ter uma aplicação que funcione em dois sistemas operativos diferentes, é necessário desenvolver duas aplicações diferentes.

Depois de desenvolvidas é necessário a posterior distribuição da aplicação através das lojas oficiais da *Play Store* (*Android*) e *App Store* (*iOS*) e o seu armazenamento é feito diretamente na memória do dispositivo. No caso do sistema operativo *Android*, é possível que a aplicação não seja disponibilizada na loja, podendo ser feita a instalação do APK do aplicativo, um arquivo que



Figura 2.7: Ambiente de trabalho de produção [18]

possui todas as informações precisas para a sua configuração - no entanto, este processo não é o mais aconselhado.

Para quem pretende usar as funcionalidades de baixo-nível que um dispositivo móvel tem para oferecer - envio de mensagens, acesso à geolocalização, acesso à câmara, entre outros - o desenvolvimento de aplicações nativas é o mais aconselhado. Além disso, as aplicações nativas são caracterizadas pela sua rapidez e por oferecerem uma experiência de utilização otimizada ao dispositivo, derivado do facto de conter o código-fonte feito na linguagem sugerida pelo fornecedor do dispositivo. Porém, o custo de desenvolvimento de uma aplicação nativa é maior do que os restantes e o seu tempo de realização é também maior por ser necessário desenvolver duas aplicações diferentes, considerando que pretendemos ter disponível nas duas lojas de aplicações mais usadas.

2.2.1.2 Aplicações híbridas

Para o desenvolvimento de uma aplicação híbrida temos de recorrer ao uso das tecnologias e ferramentas padrão de desenvolvimento *web* como por exemplo o HTML5, CSS e JavaScript. O código, posteriormente, é "embrulhado" num contentor nativo recorrendo a ferramentas próprias para o efeito (PhoneGap ou Ionic), e distribuído depois para cada plataforma específica. Consoante o sistema operativo do dispositivo, a aplicação é visualizada de maneira diferente. Assim, apesar de não ser visualizado de maneira igual em todos os dispositivos, as aplicações serão visualizadas de forma equiparada nos diferentes dispositivos.

A sua principal vantagem é a redução para metade do custo de desenvolvimento e o tempo de desenvolvimento, visto que, só é necessário desenvolver um único código. No entanto, este tipo de aplicações tem a desvantagem de não poder aceder aos recursos de baixo-nível dos dispositivos nem tampouco ao *hardware*, como o GPS, *Bluetooth* ou sistema de ficheiros, baixo desempenho e interações mais lentas, uma vez que o seu desenvolvimento não foi realizado com a linguagem de programação sugerida pelo fornecedor.

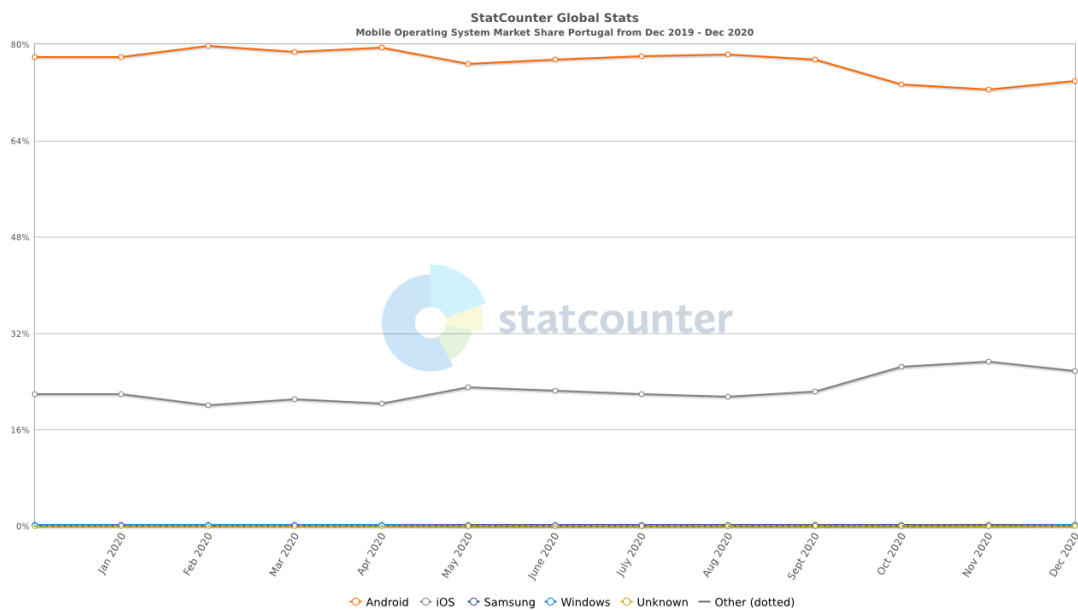


Figura 2.8: Distribuição dos diferentes sistemas operativos [7]

2.2.1.3 Aplicações *Cross-platform*

Aplicações *cross-platform* permitem aos programadores criar aplicações móveis compatíveis com mais de um sistema operativo, neste caso, o *iOS* e o *Android*. Fornece-lhes a capacidade de escrever o código uma vez e depois executá-lo em qualquer lugar para outras plataformas, permitindo-lhes assim lançar um produto de forma mais rápida do que as aplicações nativas.

Isto é possível de alcançar devido a *frameworks* como Xamarin, React Native, ou NativeScript pegam em cada elemento de uma aplicação e adaptam-no a cada plataforma específica, garantindo não só a máxima personalização mas também um melhor desempenho em comparação com o híbrido.

As suas principais vantagens residem no facto de apenas ser preciso desenvolver um código para a aplicação funcionar corretamente em ambos os sistemas operativos, levando assim a um menor custo e tempo de desenvolvimento. No entanto, apesar de ter acesso a recursos de baixo-nível do dispositivo, por vezes esse acesso pode ser bastante complicado. Além disso, também pode haver problemas de desempenho devido à comunicação inconsistente entre os componentes nativos e não nativos dos dispositivos.

2.2.2 Aplicações web

Uma aplicação *web* é um programa que é armazenado num servidor remoto e entregue através da Internet através de um navegador *web*, como tal, não é necessário ter a aplicação no nosso dispositivo móvel, somente é necessário um navegador *web* presente na maior parte dos dispositivos móveis nos dias de hoje, como por exemplo o *Safari* ou *Google Chrome*.

O desenvolvimento de uma aplicação *web* é feito com recurso a linguagens suportadas pelo navegador, como HTML, CSS e JavaScript, uma vez que estas linguagens dependem do navegador para tornar o programa executável. Algumas aplicações são dinâmicas, requerendo processamento do lado do servidor, outras são completamente estáticas, sem necessidade de processamento no servidor.

Uma aplicação *web*, se mantida corretamente, está constantemente atualizada para todos os seus utilizadores, visto que não é necessária a sua disponibilização e posterior aceitação das lojas, pode ser acedida através de qualquer dispositivo, seja ele fixo ou móvel, e também a partir de diferentes navegadores *web*. No entanto, uma aplicação deste tipo não é aconselhada se pretendermos usar os recursos de baixo-nível de um dispositivo móvel. Estas aplicações não podem ser utilizadas sem ligação à Internet e são mais difíceis de encontrar, porque não há um sistema de pesquisa global como as disponibilizadas nas lojas de aplicações.

2.2.3 *Progressive web app*

Uma *progressive web app* é algo entre uma aplicação *web* dinâmica e uma aplicação móvel. É uma aplicação *web* desenvolvida com recurso a *frameworks* JavaScript modernas, concebidas para funcionar como uma aplicação nativa. Podem ser adicionadas ao ecrã inicial de um dispositivo móvel com um ícone. Tal como as aplicações nativas, elas oferecem uma experiência de ecrã inteiro para envolver os utilizadores, porém, continuam a ser apenas um *website* quando aberto.

Para desenvolver uma aplicação deste género recorremos a tecnologias *web* comuns, incluindo HTML, CSS e JavaScript. Destina-se a funcionar em qualquer plataforma que utilize um navegador compatível, incluindo tanto dispositivos fixos como móveis. Ao contrário das aplicações *web*, são capazes de funcionar *offline*, e carregam rapidamente. Isto deve-se principalmente aos avanços na sofisticação do navegador moderno capaz de armazenar grandes volumes de dados *offline*, equiparando-se a uma aplicação nativa. Além disso, como não precisam de ser inseridas e aprovadas na loja, estão sempre atualizadas para todos os seus usuários. Uma das principais melhorias face às aplicações *web* é a possibilidade de mandar notificações, porém, esta funcionalidade ainda só está presente nos dispositivos *Android*.

2.2.4 Comparação entre os diferentes tipos de aplicação

2.2.5 Servidor de aplicação

De maneira a conseguirmos ter uma aplicação responsiva, e que não seja apenas uma aplicação estática, é necessário ter um servidor para processar os pedidos feitos pela aplicação. Normalmente, o utilizador quando está a utilizar uma aplicação não sabe a quantidade de trabalho que é feito por trás para que tal seja possível.

O utilizador, ao entrar na aplicação, envia um pedido ao servidor o qual processa o pedido e envia de volta a resposta com o conteúdo que foi pedido. Todos os processos envolvidos na criação de uma página HTML são tratados num servidor remoto que aloja a aplicação *web*. Enquanto o servidor está ocupado a processar o pedido, o seu navegador *web* está inactivo, à espera que

Tipo de aplicação	Instalação	Acesso a funcionalidades de baixo-nível	Conexão	Atualizações
Nativa	Necessária	Tem acesso a tudo	Pode ser necessário conexão, dependendo da aplicação	Dependem da aprovação da loja
Híbrida	Necessária	Tem acesso a tudo	Pode ser necessário conexão, dependendo da aplicação	Dependem da aprovação da loja
Cross-platform	Necessária	Acesso limitado	Pode ser necessário conexão, dependendo da aplicação	Dependem da aprovação da loja
Web	Não há instalação	Acesso limitado	Conexão necessária	Não dependem de aprovação
Progressive web app	Não há instalação, é adicionado um ícone ao ecrã	Acesso limitado	Pode ser necessário conexão, dependendo da aplicação	Não dependem de aprovação

Tabela 2.1: Comparação dos diferentes tipos de aplicação

o servidor termine de processar para posteriormente enviar uma resposta. Quando a resposta é recebida, os navegadores *web* interpretam-na e exibem o conteúdo no ecrã.

De maneira a rentabilizar o trabalho, iremos usar *frameworks* em que o principal objetivo é automatizar as sobrecargas relacionadas com as atividades de desenvolvimento de *software*.

Django é a *framework* mais popular de Python que encoraja um desenvolvimento rápido e um design pragmático e limpo. Python funciona em qualquer plataforma e continua a ser escalável para um maior desenvolvimento. Como consiste num conjunto de componentes, fornece uma forma padrão de desenvolver *websites* rápida e facilmente. O principal objectivo de Django é facilitar a criação de *websites* complexos, orientados para bases de dados.

Laravel é uma *framework web* PHP para o desenvolvimento de aplicações *web* que segue a arquitetura *model-view-controller* (MVC). Oferece um sistema de encapsulamento modular equipado com um gestor de dependência dedicado. Laravel também oferece aos seus utilizadores múltiplas formas de acesso a bases de dados relacionais juntamente com utilitários de manutenção e implementação de aplicações.

2.2.6 Bases de dados

Uma base de dados é um conjunto de informação organizada de modo a poder ser facilmente acedida, gerida e atualizada. Uma base de dados é armazenada como um ficheiro ou um conjunto de ficheiros em que a informação contida nestes ficheiros pode ser dividida em registos, cada um dos quais consiste em um ou mais campos. Os campos são as unidades básicas de armazenamento de dados, e cada campo contém informação relativa a um aspeto ou atributo da entidade descrita pela base de dados. Os registos estão também organizados em tabelas que incluem informação

sobre as relações entre os seus vários campos. Usando palavras-chave e vários comandos de ordenação, os utilizadores podem rapidamente pesquisar, reorganizar, agrupar e seleccionar os campos em muitos registos para recuperar ou criar relatórios sobre determinados agregados de dados.

Microsoft SQL Server é um sistema de gestão e análise de bases de dados que é utilizado principalmente para comércio eletrónico, linhas de negócio e diferentes soluções de armazenamento de dados. PostgreSQL, por outro lado, é um sistema avançado de gestão de base de dados relacional a objetos que fornece apoio ao sub conjunto alargado de normas SQL, incluindo diferentes transacções, chaves estrangeiras, subconsultas, *triggers*, e diferentes tipos e funções definidas pelo utilizador.

Quando se trata de funcionalidades diferentes, o PostgreSQL está sempre em vantagem. É uma versão avançada do SQL e, por conseguinte, fornece muitas funcionalidades adicionais, todas elas gratuitas, ao contrário do servidor SQL. Além disso, é multi-plataforma e pode ser utilizado com qualquer sistema operativo.

2.2.7 Protocolo de comunicação servidor-cliente

Os protocolos de comunicação são um conjunto de regras e procedimentos que possibilitam a comunicação. São necessários para existir a troca de mensagens entre diferentes sistemas informáticos, permitindo criar consistência e universalidade para o envio e receção de mensagens. Podem abranger autenticação, detecção e correcção de erros, e sinalização, ou então descrever a sintaxe, semântica, e sincronização das comunicações analógicas e digitais.

REST, ou REpresentational State Transfer, é um estilo arquitectónico para fornecer padrões entre sistemas informáticos, facilitando a comunicação entre os sistemas. Os sistemas compatíveis com REST, são caracterizados pela forma como são *stateless* (o servidor não precisa de saber sobre em que estado se encontra o cliente e vice-versa) e separam as preocupações do cliente e do servidor. As APIs REST utilizam um modelo de pedido/resposta onde cada mensagem do servidor é a resposta a uma mensagem do cliente. Em geral, as APIs RESTful utilizam HTTP como o seu protocolo de transporte.

O protocolo WebSocket é um protocolo de rede baseado em TCP. O TCP estabelece a comunicação entre dois pontos finais, que são referidos como *sockets*, isto permite a transferência de dados em ambas as direcções. Ligações bidireccionais como WebSocket permitem a troca de dados em ambas as direcções em simultâneo. A vantagem disto é que os dados podem ser chamados mais rapidamente.

2.3 Trabalhos existentes

Num estudo levado a cabo por *Heimbürger et al* [16] foram desenvolvidas duas aplicações móveis para determinar os efeitos do uso da ludificação, uma delas usando a ludificação e a outra não. Desenvolveram cinco principais funcionalidades gamificadas: *QR-Hunting*, *Company-Quiz*, *Team Bingo*, *Company-Whisper* e *Onboarding Tree*. Na figura 2.9 conseguimos ver um exemplo da funcionalidade *Team Bingo*. A imagem apresenta três ecrãs onde o da esquerda representa o

início do processo e é possível ver quantas pessoas já "descobrimos". Ao avançar no processo passa-se para o ecrã central onde é possível agendar um evento com a outra pessoa. Por último, no terceiro ecrã é possível ver a confirmação do evento.

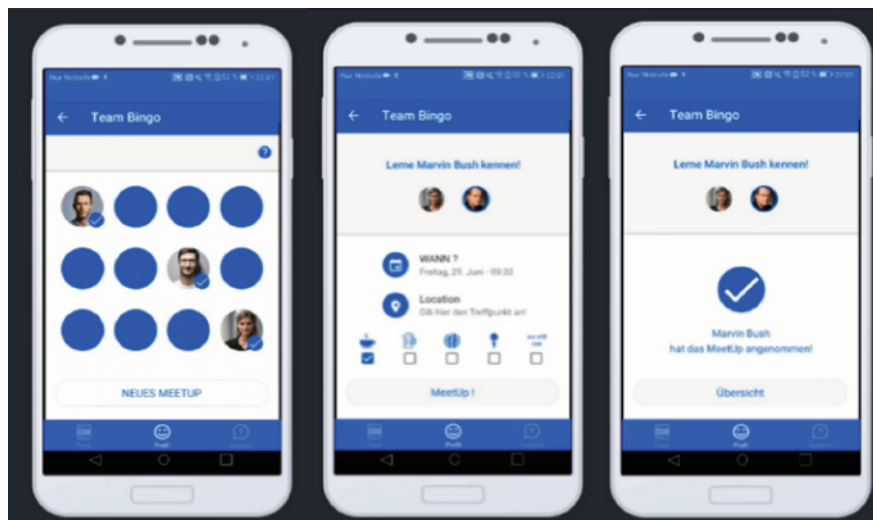


Figura 2.9: Captura de ecrã de *Team Bingo* [16]

Depois de realizados diferentes testes *Heimbürger et al* [16] conseguiram concluir que a aplicação que fez uso da ludificação foi a preferida entre os participantes do estudo.

Num outro estudo centrado na conceptualização de processos de acolhimento digitais [26], é proposto que, o problema de não conseguir o engajamento durante este processo, pode ser resolvido introduzindo tecnologia no mesmo. Neste artigo é defendido que a rapidez com que os novos colaboradores conseguem ser integrados devidamente no seu posto de trabalho é muito valiosa pois, é a partir desse momento que poderão contribuir efectivamente para a empresa. Com a introdução da tecnologia no processo de acolhimento é possível que este comece mais cedo, uma vez que, em vez de apenas iniciar no dia em que o novo colaborador é efetivamente admitido na empresa, consiga começar logo que seja contratado. Reduzindo o intervalo de tempo em que o novo colaborador é admitido para quando ele é contratado, dá a oportunidade às empresas de envolver os seus novos colaboradores mais cedo e também de uma maneira mais personalizada. Quando aplicado corretamente, torna-se uma experiência melhor para os novos colaboradores e aumenta as probabilidades de retenção dos mesmos.

2.4 Conclusões

A revisão do conteúdo bibliográfico permitiu compreender a extensão dos conceitos gerais de ludificação bem como a sua aplicabilidade em diferentes áreas, nomeadamente, na educação, para criar impacto social, para aperfeiçoamento pessoal e no negócio. Dentro do âmbito deste projeto, a ludificação aplicada no negócio permite, por exemplo, diversificar as tarefas mais repetitivas associadas ao sector da produção.

Adicionalmente, na análise documental, foi possível identificar as diferentes tecnologias que poderiam ser usadas para a programação desta aplicação: aplicações móveis, aplicações *web* e *progressive web app*'s.

Por último, através da investigação bibliográfica, conseguiu-se compreender como uma aplicação ludificada deve ser construída, como funciona e identificar recomendações de "boas práticas". Foi, também, possível aferir como a introdução da tecnologia no processo de acolhimento pode trazer melhorias no que diz respeito ao envolvimento do novo colaborador.

Capítulo 3

Especificação da solução proposta

Um processo de acolhimento e integração bem estruturado resulta frequentemente numa curva de aprendizagem mais curta. Como tal, deve ser bem planeado pois os novos colaboradores adquirem a sua primeira impressão da organização a que estão prestes a aderir através da sua experiência do processo de acolhimento.

Neste capítulo irá ser discutida a solução atual do INESC TEC, explicando as diferentes etapas que tinha o processo de acolhimento, passando depois a referir os problemas que motivaram ao desenvolvimento deste projeto bem como a apresentação de uma solução de alto nível para os problemas identificados.

3.1 Solução atual do INESC TEC

O trabalho de fazer um processo de acolhimento bem estabelecido está, normalmente, atribuído aos recursos humanos. Conhecido como RH na maioria das organizações, o departamento de recursos humanos trata da contratação, administração e formação dos empregados. Os RH são a principal interface com os novos colaboradores ao longo de todo o processo de acolhimento. São proprietários do design, desenvolvimento, entrega, avaliação e resultados globais do processo de acolhimento.

O INESC TEC, também possui um processo de acolhimento bem estruturado que consiste em três fases distintas:

- A primeira fase, que começa logo a partir do momento em que o novo colaborador é aceite na instituição (normalmente no final do mês), consiste num email de "boas vindas" com o Manual de Acolhimento em anexo que deverá ser lido até à fase seguinte;
- A segunda fase, que ocorre no início de cada mês, é a sessão de acolhimento onde uma pessoa responsável dos RH explica os tópicos fundamentais e responde a dúvidas dos novos colaboradores;

- A última fase, alguns dias após a sessão de acolhimento, consiste na recolha de informação pertinente, através da avaliação e *feedback* dos novos colaboradores a todo o processo de acolhimento.

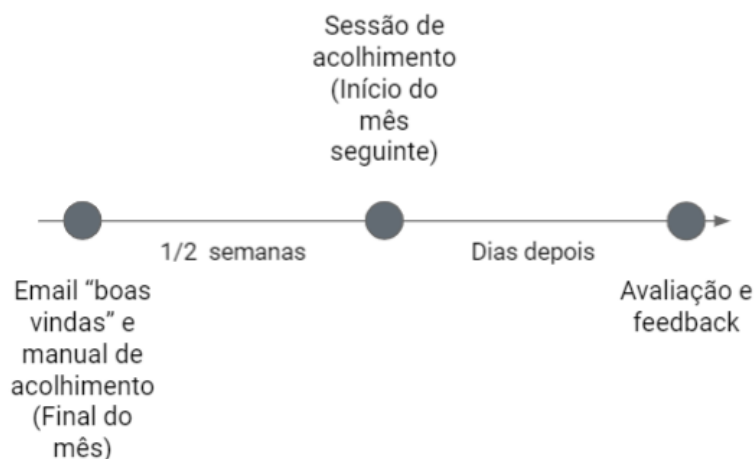


Figura 3.1: Diagrama temporal do processo de acolhimento atual do INESC TEC

3.2 Definição do problema

De maneira a implementar uma solução que venha a melhorar o processo de acolhimento é preciso primeiro identificar os problemas associados à solução atual. Para tal, houve a necessidade de reunir com os RH para delinear bem quais eram os aspectos que deveriam ser melhorados, da qual surgiram quatro focos principais:

1. O primeiro é derivado da última fase do processo atual do INESC TEC, onde era feito um registo de presenças, avaliação e feedback do processo. Com isto foi possível concluir que apenas setenta e cinco por cento dos novos colaboradores iam à sessão de acolhimento. Este número pode parecer alto porém, uma vez que o INESC TEC oferecia a possibilidade de, no caso de ser impossível comparecer à sessão no mês indicado, poder comparecer no mês seguinte, torna-se mais relevante, visto que, mesmo tendo duas oportunidades de comparecer à sessão, vinte e cinco por cento continuavam sem ir;
2. Pensando em todos os aspetos que poderiam ser úteis para o recém chegado, os RH desenvolveram um Manual de Acolhimento que cobria, de maneira geral, tudo o que os mesmos precisam para se integrarem devidamente na instituição. Todavia, devido à quantidade de conteúdo necessário e também a que o mesmo tenha de ser constantemente atualizado e revisto, torna-se um documento muito extenso e denso para absorver e para o manter atual;
3. O INESC TEC é uma instituição que possui diferentes áreas de investigação científica e, todas elas, necessitam de um acolhimento focado na sua área. Porém, este acolhimento

diferenciado não está a ser feito atualmente, uma vez que, o Manual de Acolhimento é igual para cada novo colaborador independentemente da sua área de investigação;

4. Por último, foi identificado que eram recolhidos poucos dados para medir a eficácia do processo de acolhimento, uma vez que, a avaliação e *feedback* era opcional e nem todos os novos colaboradores respondiam, como tal, não era possível medir com certeza os dados recolhidos.

Apesar de já termos definidos os diferentes problemas associados à realização desta dissertação, ainda é necessário pensar como iremos obter um produto final que esteja de acordo com o cliente e, também, que cumpra certas metas que servem para verificar se estamos a obter uma solução viável. Para tal, foi usado uma ferramenta denominada de *Solution Canvas*¹ que ajuda a identificar soluções com maiores hipóteses de sucesso, reduz o tempo gasto em testes de soluções e obtém uma melhor visão geral da situação atual.

Primeiramente é necessário definir de maneira bastante detalhada o problema que estamos a tentar resolver. De seguida temos de detalhar o nosso *Customer Persona*² a fim de estabelecer as características do público-alvo. Não só é um indicador para relembrar para quem está a ser desenvolvido o projeto, mas também é uma primeira análise dos comportamentos e respostas que se podem receber.

Os dois passos anteriores servem como passos preparatórios para os seguintes. O *Solution Storming* é uma lista de diferentes soluções que têm como objetivo resolver o problema associado. Depois de um processo de ideação, é necessário identificar a solução que se acredita ser mais capaz de responder às necessidades e, derivado do detalhe com que foi descrito o problema a resolver, descobrir os vários pressupostos que estão a ser feitos sem base experimental, devendo estes ser classificados no seu grau de incerteza e importância para o sucesso da solução.

Depois de se ter definido o problema que estamos a tentar resolver, o *Customer Persona*, a solução com maior potencial, e os pressupostos associados a essa solução, é necessário passar para a experimentação da mesma. Esta experimentação de baixo custo e de desenvolvimento rápido, mesmo que se determine que a solução não é viável, toda a informação descoberta para essa conclusão, permite a construção da próxima iteração, proporcionando um processo para encontrar a solução mais adequada.

Com esta metodologia, foi possível explorar diferentes soluções, realizar experiências e reformular algumas das soluções num intervalo de tempo curto e com um custo de desenvolvimento baixo. No anexo ?? é possível ver o *Solution Canvas* usado.

3.3 Processo de definição da solução proposta

Nesta secção irá ser descrita as soluções que se acredita ser mais capaz de responder às necessidades, bem como as experiências realizadas às mesmas. A primeira experiência realizada tinha

¹*Solution Canvas* refere-se a uma ferramenta que ajuda a identificar soluções. Ver Anexo.

²Definição do público-alvo, as suas necessidades e as suas preocupações.

como objetivo validar o conteúdo disponível pelo INESC TEC, avaliando o mesmo com recurso a perguntas de escolha múltipla que o participante teria de responder. Na segunda iteração dessa experiência, foi analisada a introdução de um novo género de perguntas. Numa outra experiência, pretende-se verificar a introdução de um novo método de aprendizagem, baseado em desafios diários e, a segunda iteração da mesma, para avaliar se era vantajoso que os mesmos desafios fossem realizados apenas ao fim-de-semana.

3.3.1 *Solution Storming*

Relacionado com o acolhimento institucional, temos dois problemas associados: o de difícil adesão à sessão de acolhimento e o facto do Manual de Acolhimento ser muito extenso. Para tal, e seguindo a metodologia explicada em cima, foi efetuado um *Solution Storming* com cada um dos problemas associados. De seguida foram realizadas experiências para validação das soluções obtidas e, por fim, é apresentado como a solução foi implementada.

Solução tipo redes sociais: Esta solução propõe que ao divulgar a sessão de acolhimento de uma maneira mais personalizada para cada novo colaborador seja possível obter uma adesão de cem por cento. A divulgação seria com base nas notificações dentro da aplicação bem como a introdução de um *achievement* exclusivo para quem esteve presente.

Solução tipo Duolingo: Nesta solução é importante frisar que é necessário que os novos colaboradores compreendam o conteúdo necessário ao seu acolhimento na instituição. A título desta dissertação, o objetivo seria atingir uma taxa de oitenta por cento de compreensão. Pretende-se que o conteúdo seja dividido por capítulos/níveis bem organizados de maneira a que a assimilação do mesmo seja mais fácil. Ao longo de cada capítulo é esperado que o utilizador consiga perceber o progresso em cada capítulo e, também, que seja confrontado com perguntas. Desta forma, é esperado que se sintam motivados a avançar e que verifiquem se o que aprenderam está correto.

Esta etapa do processo de acolhimento foi pensada de maneira a resolver o problema associado: processo de acolhimento não diferenciado.

Solução tipo PES/FIFA: Esta solução, com a introdução de um acolhimento específico para cada centro/serviço, pretende que os seus novos colaboradores compreendam os desafios que foram apresentados do seu centro/serviço. Estes desafios são específicos de cada centro/serviço, como tal, traz benefícios para os utilizadores uma vez que, ao invés do antigo Manual de Acolhimento, estão focados num grupo de utilizadores específicos.

3.3.2 *Experiências*

Experiência 1:

Objetivo: Esta experiência tem como objetivo validar se o conteúdo disponível pelo INESC TEC é suficientemente esclarecedor.

Processo: A experiência consistia na visualização de um vídeo elucidativo ao acolhimento institucional com cerca de dez minutos e, à medida que era explicado um tópico era também feita uma pergunta para validar o conhecimento que o novo colaborador tinha adquirido.

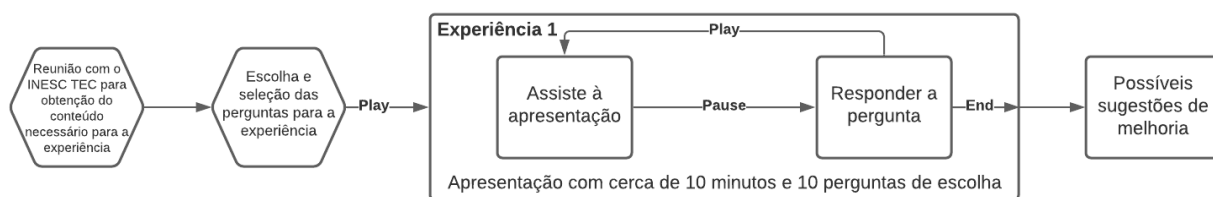


Figura 3.2: Descrição da experiência 1

Amostra: Foi reunido um grupo de quinze pessoas e sub-divididas em dois grupos:

1. **Grupo A** - constituído por pessoas com **menos experiência profissional**

- **Seis mulheres** com idades compreendidas entre os vinte e três e vinte e seis e entre dois e quatro anos de experiência;
- **Quatro homens** com idades compreendidas entre os vinte e dois e vinte e seis e entre um e quatro anos de experiência;

2. **Grupo B** - constituído por pessoas com **mais experiência profissional**

- **Uma mulher** com cinquenta e sete anos e cerca de **trinta anos de experiência**;
- **Quatro homens** com idades entre os cinquenta e dois e cinquenta e nove e com cerca de **trinta anos de experiência**;

Resultados esperados: Pretende-se obter uma taxa de compreensão de oitenta por cento, isto é, que os participantes consigam responder corretamente a pelo menos oito das dez perguntas existentes.

Resultados obtidos: O Grupo A teve uma taxa de noventa e cinco por cento de respostas certas e o Grupo B obteve uma taxa de noventa e dois.

Discussão dos resultados: Com base nesta experiência, em especial à taxa de acerto, foi possível concluir que o conteúdo atual do INESC TEC não precisa ser modificado, apenas pode vir a ser reformulado. Além disso, obteve um feedback positivo por parte dos participantes e ainda foram levantadas algumas sugestões para uma nova iteração, nomeadamente, introduzir outro tipo de pergunta.

Experiência 1.1:

Objetivo: Esta experiência, em conformidade com a experiência 1, tem como objetivo validar novamente se o conteúdo disponível pelo INESC TEC é suficientemente esclarecedor, bem como validar se a sugestão levantada pelos participantes é viável ou não.

Processo: Ao contrário da experiência 1, onde o conteúdo era apresentado com auxílio a um vídeo institucional e as perguntas eram de escolha múltipla, esta experiência faz uso do conteúdo

disponível no website do INESC TEC e fez-se alterações às perguntas de maneira a serem perguntas de completar. Deste modo, o novo colaborador, à medida que avança, é confrontado com perguntas de completar.

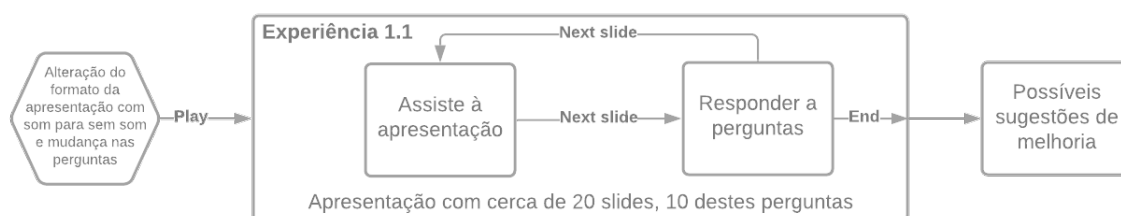


Figura 3.3: Descrição da experiência 1.1

Amostra: Foi reunido um grupo de dez pessoas, porém, desta vez não foram sub-divididos uma vez que não havia uma discrepância na taxa de acerto entre os dois grupos previamente formados. Assim, a amostra era constituída por:

- **Duas mulheres** com idades de vinte e três e vinte e quatro e com **dois anos de experiência**;
- **Três homens** com idades compreendidas entre os vinte e quatro e vinte e seis e entre **um e três anos de experiência**.

Resultados esperados: Foi estabelecida a meta de atingir oitenta por cento na taxa de acerto.

Resultados obtidos: Após realizada a experiência, foi atingido um marco de noventa e dois por cento.

Discussão de resultados: Assim, podemos verificar que o conteúdo disponibilizado no website do INESC TEC é esclarecedor e, apesar da taxa de acerto nesta experiência ter sido superior à experiência 1, este novo género de perguntas é muito semelhante às de escolha múltipla, como tal, servem apenas para diversificar no género para que os novos colaboradores não se cansem.

Experiência 2:

Objetivo: Esta experiência tem como objetivo verificar um novo método de aprendizagem baseado em desafios diários que o utilizador terá de superar.

Processo: A experiência consistia em fornecer dois desafios por dia, num total de sete dias. O participante podia responder em atraso porém, era tido em consideração para análise. Os desafios foram pensados de maneira a que o participante tivesse de navegar pelo website do INESC TEC para encontrar a solução.

Amostra: Foi então reunido um grupo de dez pessoas para realizar a experiência:

- **Seis mulheres** com idades compreendidas entre os vinte e três e vinte e seis e entre **dois e quatro anos de experiência**;

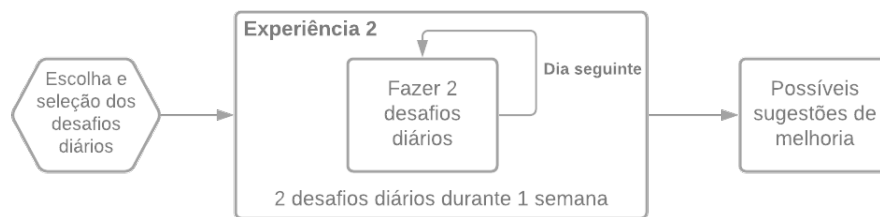


Figura 3.4: Descrição da experiência 2

- **Quatro homens** com idades compreendidas entre os vinte e dois e vinte e seis e entre **um e quatro anos de experiência**.

Resultados esperados: Nesta experiência, apesar da visão do participante não ter em conta o atraso da resposta, pretende-se que cada participante seja capaz de acertar a oitenta por cento dos desafios e que o atraso geral não ultrapasse os vinte e cinco por cento.

Resultados obtidos: Com base nos resultados, focando primeiro na participação dos intervenientes, conseguimos perceber que houve uma adesão de cem por cento, porém alguns desafios foram respondidos com dias de atraso, no entanto o atraso geral não ultrapassou os cinco por cento. No que diz respeito à taxa de sucesso das perguntas obtivemos valores acima dos oitenta e cinco por cento.

Discussão dos resultados: Os resultados obtidos permitem concluir que os participantes estavam atentos e souberam procurar as respostas. É importante referir que, devido a sugestões de melhoria por parte dos participantes recolhidos nos primeiros dias de experiência, os desafios diários, durante os dias úteis, não podem ser mandados em horário laboral e, também, que é necessário enviar um lembrete aos participantes caso tenham desafios em atraso.

Experiência 2.1:

Objetivo: Esta experiência vem de encontro à mudança realizada na experiência anterior de ter em conta o horário laboral. Tendo isso em mente, pretendemos avaliar se há indícios que provem que é vantajoso os desafios diários serem apenas ao fim-de-semana.

Processo: Ao contrário da experiência 2, eram fornecidos sete desafios por dia durante um fim-de-semana apenas, contornando o desafio sentido pelos participantes.

Amostra: Para realizar a experiência contamos com cinco participantes:

- **Duas mulheres** com idades de vinte e três e vinte e quatro e com **dois anos de experiência**;
- **Três homens** com idades compreendidas entre os vinte e quatro e vinte e seis e entre **um e três anos de experiência**.

Resultados esperados: O critério de validação da experiência é o mesmo uma vez que apenas queríamos resolver a questão do horário laboral.

Resultados obtidos: Assim, fazendo uma análise similar à experiência 2, podemos verificar que a participação dos intervenientes foi de cem por cento e, tal como na outra, houve alguns atrasos irrisórios nas respostas. Relativamente à taxa de sucesso das perguntas obtivemos novamente valores acima dos oitenta e cinco por cento.

Discussão dos resultados: Desta maneira, não é possível concluir que enviar os desafios diários apenas ao fim-de-semana seria vantajoso, uma vez que tal como na experiência 2 houveram alguns atrasos nas respostas e a taxa de sucesso das perguntas foi similar.

3.4 Solução proposta

A solução proposta passa por desenvolver uma aplicação móvel para o acolhimento e integração de novos colaboradores na instituição. Para que este processo seja o mais agradável possível para o colaborador, é esperado que na aplicação esteja presente a ludificação. Pretende-se que a aplicação esteja disponível nos dois sistemas operativos móveis mais comuns, Android e iOS, para que esta tenha grande alcance. Deverá suportar diferentes tipos de usuários para poder haver distinção das áreas de investigação da instituição e, desta maneira, diferente acolhimento. No entanto, como existem partes do acolhimento que são comuns a todos os novos colaboradores, também vai existir partes comuns na aplicação. Por último, para que este processo seja pautado por uma boa motivação, pretendemos dividi-lo em seções bem estipuladas e, ao longo de cada seção, fazer uma breve avaliação. Com isto, o utilizador consegue sempre saber o progresso alcançado e também conferir se o que aprendeu está correto.

Na figura 3.5 podemos ver cinco *mockups* diferentes. O primeiro representa a página de *login*. O seguinte representa a página geral do acolhimento institucional, onde o utilizador consegue ver o seu progresso em cada capítulo a qualquer momento. O terceiro e quarto *mockup* é a forma como é pretendido que cada subcapítulo esteja (conteúdo apresentado através de texto, vídeo ou imagens e que tenha também perguntas para conferir se o utilizador compreendeu o conteúdo apresentado. Por fim, é a página de desafios práticos onde o utilizador tem de completar a tarefa.

De maneira a resolver o problema associado a esta dissertação foi realizado um estudo sobre as tecnologias existentes para o desenvolvimento desta aplicação móvel. Esse estudo foi dividido em tecnologias que poderíamos usar para desenvolver o cliente e o servidor, adicionalmente também foram apresentados dois protocolos de comunicação. Para o cliente, de maneira a que a aplicação estivesse disponível em ambos os sistemas operativos *Android* e *iOS* e que estivesse sempre atualizada, optamos por desenvolver uma *progressive web app* pois permite o desenvolvimento de uma aplicação *web* que funciona nas duas plataformas, como não necessita da aprovação das lojas oficiais fica sempre atualizada e, por último, conseguimos ter acesso a funcionalidades de baixo-nível do dispositivo móvel. Para o servidor da aplicação iremos usar a *framework* Django pois as suas funcionalidades facilitam na criação de páginas orientadas a bases de dados. Para finalizar, o protocolo de comunicação que iremos usar neste trabalho será o REST uma vez que os WebSockets são mais complicados de implementar e não necessitamos de atualizações de página em tempo real mas sim quando o utilizador deseja.

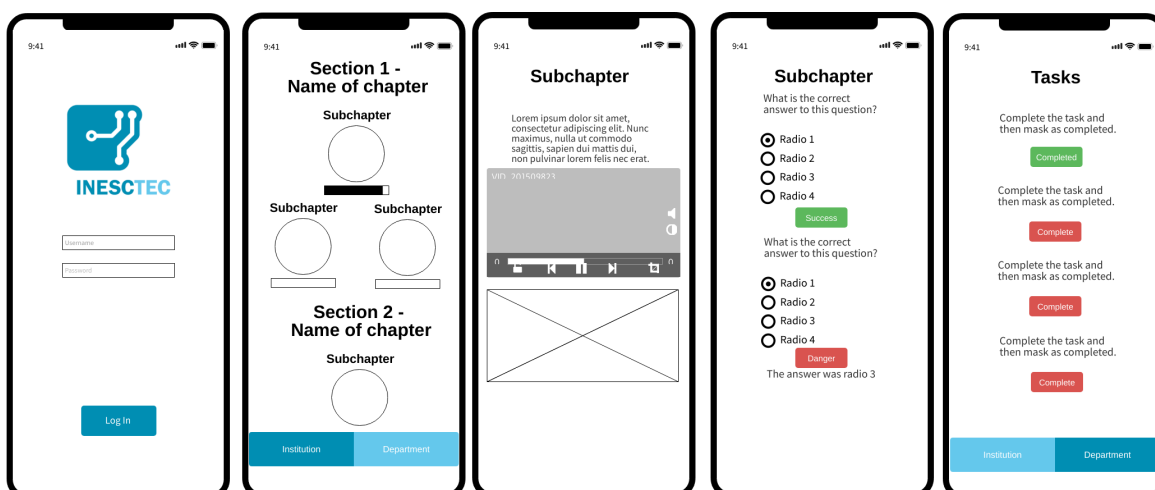


Figura 3.5: Mockups da aplicação

Assim, com base no conhecimento adquirido desta revisão e da experimentação de diferentes soluções, foi possível formular as seguintes soluções que podem ser aplicadas na resolução do problema proposto pelo INESC TEC:

3.4.1 Acolhimento institucional

Com a validação experimental das soluções apresentadas é possível concluir que ambas têm potencial para, através da ludificação, resolver os obstáculos associados ao processo de acolhimento. Desta maneira, optou-se por desenvolver a solução tipo *Duolingo*.

Assim como o processo de acolhimento anterior, o novo colaborador começa por receber um e-mail de "Boas Vindas". Nesse e-mail contém uma hiperligação para a aplicação e os dados de acesso internos. Quando o novo colaborador entra na aplicação necessita de inserir os dados de acesso que recebeu, uma vez que o nosso sistema manda um pedido de validação ao sistema do INESC TEC e, assim que recebe a confirmação do mesmo, redireciona para a página do acolhimento institucional.

Chegando à página do acolhimento institucional, o utilizador é confrontado com três capítulos diferentes. O primeiro serve para felicitar o novo colaborador da sua entrada na instituição e fornecer as informações básicas sobre como usar a aplicação. Assim que se conclui o primeiro capítulo, somos redirecionados para o seguinte onde é apresentado conteúdo sobre o INESC TEC e algumas perguntas para validar o conhecimento adquirido. No último capítulo é exposto algumas questões práticas de maneira a que o novo colaborador tenha acesso a todas as ferramentas disponíveis pelo INESC TEC.

Quando o utilizador concluir, com sucesso, todas as perguntas e desafios propostos, o progresso exibido por baixo de cada capítulo estará a cem por cento. Porém, se alguma pergunta ou desafio não tiver sido concluído com sucesso, então essa percentagem estará ajustada ao progresso

do utilizador. No diagrama em baixo podemos ver o percurso que o novo colaborador segue desde o login até ao longo do acolhimento institucional.

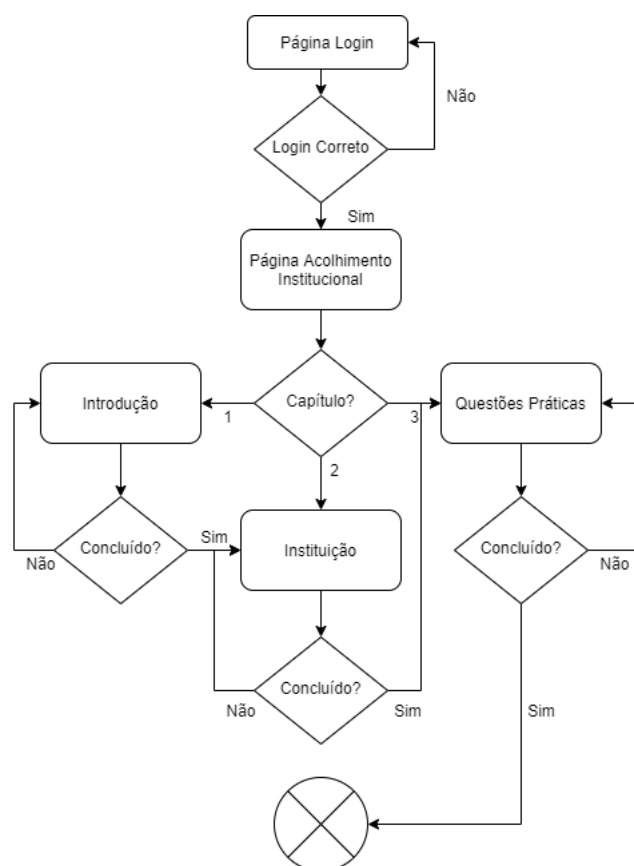


Figura 3.6: Diagrama do percurso do utilizador no acolhimento institucional

Relativamente ao *back-end*, o sistema terá de fornecer as perguntas de cada capítulo bem como todas as informações pertinentes do utilizador, nomeadamente, o nome, as perguntas restantes, os desafios restantes, entre outros. Além disso, deverá lidar com pedidos de atualização das perguntas restantes e da pontuação do utilizador.

3.4.2 Acolhimento centro/serviço

A experimentação permitiu-nos concluir que a solução apresentada tinha bastante potencial porém, de maneira a que os novos colaboradores não sintam demasiada pressão para concluir o desafio diário, optou-se por modificar apenas para desafios que cada centro/serviço define, retirando assim a restrição de se ter de fazer no próprio dia.

Quando o novo colaborador acaba o acolhimento institucional, é redirecionado para a página de acolhimento do seu centro/serviço. Nesta página consegue-se visualizar os diferentes desafios que o utilizador tem para concluir ou que já concluiu. Assim que o utilizador clica para concluir o desafio, o mesmo passa para ser validado pelo secretário responsável. O estado do desafio só se transforma de "Concluir" para "Concluído" apenas quando o secretário valida o mesmo.



Figura 3.7: Exemplo de dois desafios, um concluído e o outro por concluir

O sistema de validação está implementado no *back-end* de maneira a que quando um utilizador conclua um desafio, o mesmo desafio seja adicionado à lista que o secretário tem para validar. Quando o secretário valida um desafio, o mesmo é retirado da lista de desafios que o novo colaborador tem de superar, alterando deste modo a visualização da mesma.

Na figura 3.8 podemos ver o novo diagrama temporal do processo de acolhimento onde é possível verificar que a avaliação e feedback está presente em todo o processo de acolhimento uma vez que, com recurso à base de dados, conseguimos ter informações em tempo real de cada utilizador.

3.5 Conclusões

Para poder desenvolver esta aplicação foi necessário perceber o processo atual do INESC TEC onde foi possível perceber as três fases distintas do seu plano e o seu diagrama temporal. Posto isto, foram identificados os diferentes problemas associados ao processo de acolhimento atual de maneira a poder realizar o *Solution Canvas*.

No *Solution Storming* foram identificados três soluções e foram conduzidas duas experiências com duas iterações cada. A realização das mesmas permitiu achar uma solução viável para cada problema associado.

Tendo as soluções definidas foi necessário testar e analisar os resultados obtidos. Deste modo foi possível delinear um novo plano para o processo de acolhimento, dividido em duas secções:

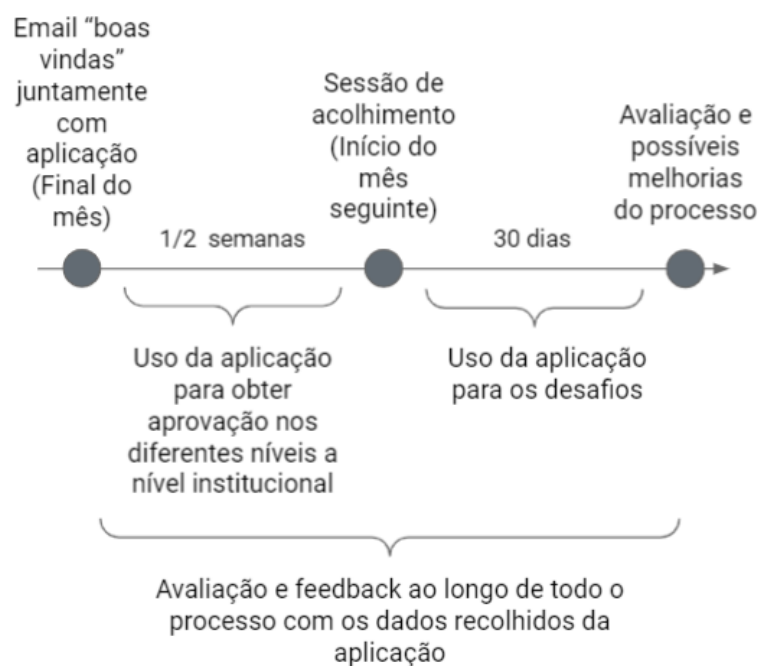


Figura 3.8: Diagrama temporal do processo de acolhimento proposto

Acolhimento institucional e Acolhimento centro/serviço. No capítulo seguinte, será abordado como as diferentes soluções foram implementadas.

Capítulo 4

Implementação da solução

Neste capítulo é exposta a metodologia usada para sustentar o desenvolvimento da aplicação para o acolhimento e integração de novos colaboradores no INESC TEC bem como as escolhas feitas para a construção da mesma, tanto a nível funcional como não funcional. É ainda explicado como o projeto foi implementado a nível técnico e como um administrador consegue aceder à ferramenta de administração.

Relembrando agora os quatro problemas identificados: Difícil adesão à sessão de acolhimento; Manual de acolhimento muito extenso e não interativo; Processo de acolhimento não diferenciado; Poucos dados para medir a eficácia do processo de acolhimento. Para a resolução dos problemas identificados foi sugerido o desenvolvimento de uma aplicação web, com recurso a técnicas de ludificação.

4.1 Especificação de requisitos

A etapa de especificação de requisitos é fundamental para que qualquer projeto de software tenha sucesso e esteja alinhado com as expectativas do cliente. É a que define os objetivos e funcionalidades que o software deve ter bem como as suas restrições. É necessário uma descrição passo a passo do que irá ocorrer a cada ação do utilizador de maneira a que o desenvolvimento seja mais assertivo. De acordo com o glossário de engenharia de software IEEE, na norma IEEE-90 requisito é definido como:

1. Uma condição ou capacidade necessitada por um utilizador para resolver um problema ou alcançar um objetivo;
2. Uma capacidade que deve ser atendida ou possuída por um sistema ou componente de um sistema para satisfazer um contrato, padrão, especificação ou outro documento formalmente imposto;

3. O conjunto de todos os requisitos que formam a base para o desenvolvimento subsequente de um software ou componentes de um software.

De maneira a que a especificação de requisitos de software seja documentada de maneira correta, é preciso ficar atento à classificação dos mesmos. Um requisito de software pode ser classificado como: requisitos funcionais, requisitos não-funcionais e regras de negócio.

Os requisitos funcionais correspondem aos comportamentos que um utilizador espera que este sistema tenha, os requisitos não-funcionais, por sua vez, são os critérios utilizados para avaliar globalmente o funcionamento do software.

4.1.1 Requisitos funcionais

Uma forma de representar um requisito funcional é através de uma *User Story*. Uma *User Story* é uma descrição da funcionalidade na perspectiva do utilizador final, e descreve exatamente o que quer que o sistema faça. Uma das vantagens das *User Stories* é que não requerem muitos conhecimentos técnicos para os descrever. Normalmente, são escritas da seguinte maneira: "Como <actor>, quero <objetivo> de modo a que <razão>".

Nesta aplicação temos presente três tipos de actor, o mais geral que representa um **colaborador** e deverá ter acesso à parte da aplicação destinada ao processo de acolhimento, o de responsável por cada centro/serviço ou **secretário** que, além de ter acesso ao processo de acolhimento, também tem acesso a estatísticas relativas ao seu centro/serviço e o de RH ou **administrador** que está responsável por gerir os utilizadores e outros dados da base de dados. Na figura 4.1 podemos ver os três tipos de actor.

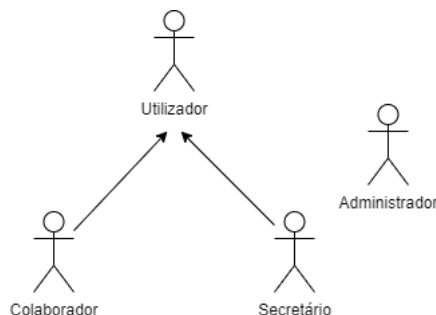


Figura 4.1: Actores presentes na aplicação

Na tabela 4.1 é possível ver os requisitos funcionais sob a forma de *User Stories*.

4.1.2 Requisitos não-funcionais

A Norma ISO/IEC 25010 define oito características de qualidade de software que devem ser avaliadas: Funcionalidade, Confiabilidade, Usabilidade, Eficiência, Manutenibilidade, Portabilidade, Segurança e Compatibilidade porém, a título deste projeto, não é necessário abordar todas.

Neste modelo, **Funcionalidade** é definido como "o conjunto de funções que satisfaz as necessidades explícitas e implícitas para a finalidade a que se destina o produto". Assim, no conceito

Número	Prioridade	Descrição	Progresso
US01	Alta	Como colaborador/secretário/administrador quero efetuar o login de modo a usar a aplicação.	Completo
US02	Alta	Como colaborador quero ver o acolhimento institucional de modo compreender a instituição.	Completo
US03	Alta	Como colaborador quero ver o acolhimento do meu centro de modo a ficar integrado.	Completo
US04	Média	Como administrador quero ver estatísticas relativas ao desempenho dos utilizadores na aplicação de modo a saber como está a correr o processo de acolhimento.	Incompleto
US05	Alta	Como colaborador quero responder a uma pergunta de modo a completar a mesma.	Completo
US06	Alta	Como colaborador quero marcar uma tarefa como concluída de modo a marcar a mesma como feita.	Completo
US07	Alta	Como colaborador quero ver o meu progresso de modo a saber o que já completei na aplicação.	Completo
US08	Média	Como secretário quero ver os pedidos de validamento de tarefas de modo a poder validar de seguida.	Incompleto
US09	Média	Como secretário quero poder validar as tarefas de modo a que o colaborador tenha a tarefa completa.	Incompleto

Tabela 4.1: *User Stories*

desta dissertação, o objetivo passa por melhorar o processo de acolhimento e integração de um novo colaborador.

Quanto à **Usabilidade**, traduzido num "grau em que um produto ou sistema pode ser utilizado por utilizadores específicos para atingir objectivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação num contexto de utilização específico", o software seguiu um design simples e intuitivo em que os utilizadores têm a sua rota semi-traçada.

No que toca à **Manutenibilidade**, definido como "o grau de eficácia e eficiência com que um sistema pode ser modificado pelos *maintainers*", a estruturação do código foi tida em consideração para ser fácil a inserção de nova lógica ou conteúdo.

A **Portabilidade**, definido como "a capacidade do sistema poder ser transferido de um hardware, software ou outro ambiente operacional para outro", a aplicação tem de estar compatível com dispositivos móveis (Android, iOS, Windows Phone) assim como fixos (Windows, macOS, Linux).

4.2 Metodologia

No que toca ao desenvolvimento do software foi adotada uma metodologia ágil ou *agile*, mais propriamente, *scrum*. O *scrum* é uma framework ágil de desenvolvimento de software que define uma estratégia flexível no desenvolvimento do produto. Dada a sua natureza flexível e de fácil implementação, o *scrum* é a framework ágil mais usada no mundo inteiro.

Distingue-se por, em vez de seguir uma abordagem sequencial, desenvolver os produtos progressivamente. Estes são depois melhorados de forma iterativa e incremental uma vez que, sabemos que os clientes podem querer mudar o âmbito do que se pretende (volatilidade de requisitos). De seguida, em vez de uma hierarquia de cima para baixo, permite que as equipas se organizem a si próprias. Por fim, em vez de uma comunicação hierárquica, de base escrita e formal, encoraja uma estreita colaboração online ou física de todos os membros da equipa, bem como a comunicação diária entre todos os membros da equipa.

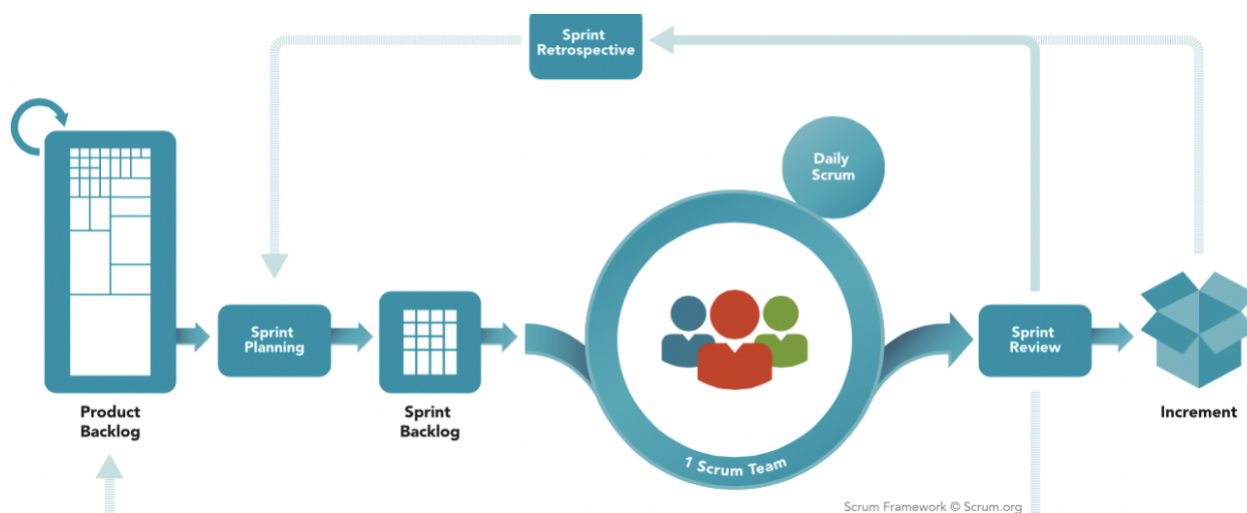


Figura 4.2: Processo de desenvolvimento de software *scrum* [6]

Na figura 4.2 vemos o processo de desenvolvimento de software *scrum*. Inicialmente é feito pelo cliente (*product owner*) uma lista ordenada de requisitos chamada de *product backlog*. Durante o *sprint planning* é explicado o que é necessário fazer no *sprint* ou iteração seguinte. Os *sprints* podem variar entre uma a oito semanas e, no final de cada, é feito um *sprint review* que é uma revisão do que surgiu do mesmo. A cada iteração é esperado que o trabalho esteja pronto para entregar ao cliente e seja integrado no produto previamente existente, garantindo assim uma abordagem sequencial.

Devido a ser um projeto que poderia ter diferentes soluções para o mesmo problema, era crucial perceber se a solução que tinha sido adoptada era a melhor, deste modo, a constante revisão do trabalho feito em cada semana servia para verificar isso mesmo e poder alterar em tempo útil o que não se enquadra com o que o cliente desejava.

4.3 Implementação técnica

Como referenciado em cima, o servidor foi desenvolvido em *Django*, uma *framework* de desenvolvimento *Python*, que segue um *design pattern Model-View-Template*.

- **Model:** é uma camada de abstração para estruturar e manipular os dados da aplicação web e atua como uma interface para a manutenção dos dados.
- **View:** esta camada encapsula a lógica responsável pelo processamento de um pedido do utilizador e devolve uma resposta, servindo assim como uma interface do utilizador para executar a lógica e interagir com os modelos.
- **Template:** fornece uma sintaxe de fácil concepção para renderizar a informação a ser apresentada ao utilizador.

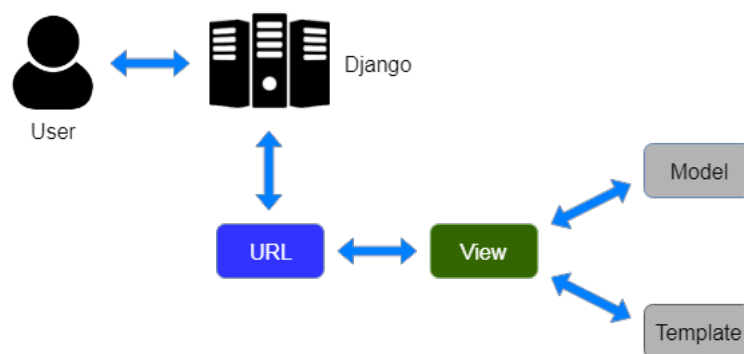


Figura 4.3: MVT em funcionamento [3]

Como visto na imagem 4.3, quando o utilizador executa um pedido ao browser, utilizando uma rota, é executado um método das *Views*, que utiliza os *Models* para aceder à base de dados e retornar as informações. Estas informações são renderizadas pela camada de *Template* e, finalmente, são renderizadas para o utilizador pelo navegador.

Deste modo, foram criados três modelos para estruturar a informação que é necessário guardar e atualizar:

- **User:** A estrutura de cada utilizador está definida neste modelo. Cada utilizador possui um nome, um email associado e-mail, uma password de acesso, a sua pontuação atual, o centro/serviço a que pertence, uma lista de perguntas restantes e uma lista de tarefas restantes.
- **Question:** Este modelo foi pensado para criar perguntas de escolha múltipla, assim, cada pergunta possui a pergunta em si, as quatro opções de resposta, o número da resposta correta, a pontuação dessa pergunta e o número do capítulo e da pergunta.
- **Task:** Cada tarefa possui um nome, uma descrição do que necessita de ser feito, o tipo de desafio (foram criados desafios que eram necessários serem aprovados pelo secretário e outros que eram de conclusão imediata), o centro/serviço que está associado, e a pontuação do desafio.

```
urlpatterns = [
    path('', include(router.urls)),
    re_path('^user/(?P<userID>.+)/$', views.UserViewSet.as_view({'get': 'retrieve'})),
    re_path('^progressUser/(?P<userID>.+)/$', views.Progress.list),
    re_path('^questionLevel/(?P<level>.+)/(?P<question>.+)/$', views.Questions.list),
    re_path('^questionXLevel/(?P<userID>.+)/(?P<level>.+)/(?P<question>.+)/$', views.QuestionX.list),
    re_path('^updateUserQuestion/(?P<userID>.+)/(?P<questionID>.+)/$', views.UpdateUserQuestion.list),
    re_path('^updateUserTaskInst/(?P<userID>.+)/(?P<taskID>.+)/$', views.UpdateUserTask.list),
    path('api-auth/', include('rest_framework.urls', namespace='rest_framework'))
]
```

Figura 4.4: Rotas existentes

Após ter bem definida a estrutura de cada modelo é necessário criar as rotas que o servidor precisa de ter para conseguir devolver a informação pedida. Assim, foram criadas três rotas principais que devolvem toda a informação contida em cada modelo, porém, de maneira a facilitar o trabalho no *front-end*, existem outras rotas que podem ser acedidas com a informação mais estruturada. Na figura 4.4 podemos ver as rotas criadas para o projeto.

Cada rota tem uma vista associada que serve para definir a lógica de negócio, isto é, o que deve ser devolvido quando o servidor recebe um pedido. Na figura 4.5 podemos ver a vista *UpdateUserQuestion* que, através de um pedido *POST*, remove a pergunta especificada pelo *questionID* da lista de perguntas restantes do utilizador especificado pelo *userID* e atualiza a sua pontuação. No final, é retornado um código de sucesso.

```
class UpdateUserQuestion(viewsets.ModelViewSet):
    serializer_class = UserSerializer

    @api_view(['POST'])
    def list(request, userID, questionID):
        aux = User.objects.get(id=userID).questions.all().get(id=questionID)
        User.objects.get(id=userID).questions.remove(aux)
        scoreAux = User.objects.get(id=userID)
        scoreAux.score += int(aux.score)
        scoreAux.save()
        logger.error(aux)

        return Response(status=status.HTTP_200_OK)
```

Figura 4.5: View que fica encarregue de fazer a atualização de uma pergunta de um utilizador

4.4 Ferramenta de administração

Como a maior parte das aplicações, nos dias de hoje, necessita de uma área reservada aos responsáveis pela manutenção da aplicação, de maneira a que consigam alterar a informação contida na base de dados. Desta forma, a escolha da *framework* usada para o desenvolvimento do servidor, *Django*, foi feita uma vez que apenas era necessário escrever os modelos em *Python* e, após realizar as migrações, a tabela na base de dados era criada ou modificada. Além disso, a ferramenta também possui, integrada com a base de dados, uma área de administração para que o administrador do sistema consiga alterar a informação na base de dados.

Para tal, basta aceder ao *url* do servidor e acrescentar no final *'/admin/'* de maneira a aceder à página de início de sessão. Depois de introduzir as credenciais somos redirecionados para uma página que contém as últimas ações desempenhadas na base de dados, assim como as diferentes tabelas necessárias para a aplicação.

Django administration

Welcome, **admin**. [View site](#) / [Change password](#) / [Log out](#)

Site administration

[Authentication and Authorization](#)

[Groups](#) [Add](#) [Change](#)

[Users](#) [Add](#) [Change](#)

[Myapi](#)

[Questions](#) [Add](#) [Change](#)

[Taskss](#) [Add](#) [Change](#)

[Users](#) [Add](#) [Change](#)

Recent actions

My actions

Figura 4.6: Página principal da ferramenta de administração

Na figura 4.6 podemos ver a página principal da ferramenta. Após o utilizador clicar em qualquer uma das tabelas da *API*, é apresentada as diferentes entradas existentes nessa tabela, porém, apenas é apresentado um elemento identificativo, isto é, no caso específico dos utilizadores, é apresentado o nome de cada colaborador. Se o utilizador pretender alterar alguma entrada, apenas necessita de seleccionar o que deseja modificar e proceder às mudanças necessárias. De igual forma, se pretender adicionar uma nova entrada à tabela, apenas necessita de clicar em *Add* na tabela que desejar e completar todas as informações necessárias.

Add question

Question:	
Answer1:	
Answer2:	
Answer3:	
Answer4:	
Correct:	
Score:	
Chapter:	
Number:	

Figura 4.7: Página de adicionar nova pergunta

Desta maneira, é possível que os RH controlem as diferentes perguntas ou desafios que fazem aos novos colaboradores e, além disso, permite que se saiba sempre o progresso que cada utilizador

está a ter. Na figura 4.7 podemos ver os campos que o utilizador necessita de preencher de maneira a adicionar uma nova pergunta à base de dados. Assim, caso uma pergunta esteja a ser ambígua ou necessite de ser atualizada, basta aceder à ferramenta de administração e proceder às mudanças.

Em suma, a ferramenta de administração tem um papel fundamental pois permite auxiliar todo este processo sem ter de recorrer a qualquer tipo de linguagem de pesquisa declarativa facilitando o trabalho inerente aos RH e acrescenta estética, uma vez que, caso não se faça uma ferramenta de administração, este tipo de resultados é apresentado numa linha de comandos. Na figura 5.5 podemos ver o percurso que o administrador pode tomar desde que inicia sessão na ferramenta até que a encerra.

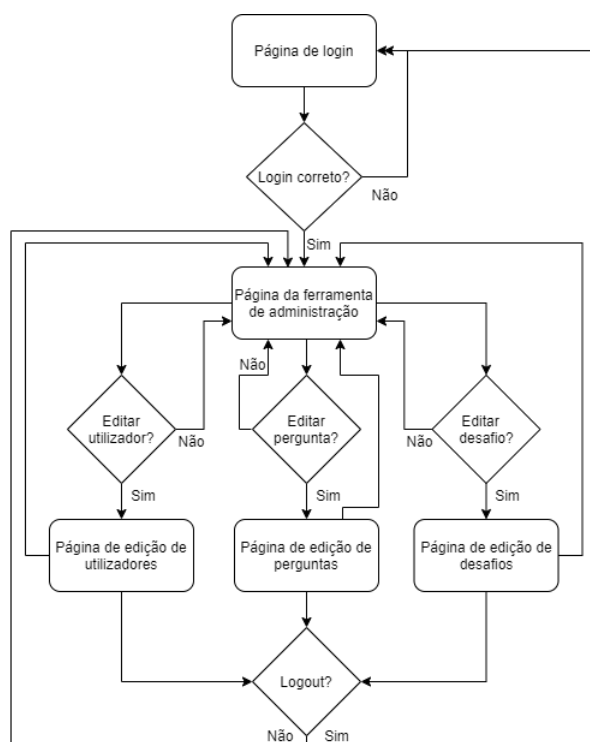


Figura 4.8: Diagrama da ferramenta de administração

4.5 Conclusões

Ao longo deste capítulo foram especificados os requisitos da aplicação, quer funcionais como não-funcionais. Estes permitem garantir que, no momento em que a aplicação é entregue, aquilo que o INESC TEC pretende é efetivamente entregue. Além disso, a metodologia de desenvolvimento de *software* que tem, num dos seus passos, o *sprint review*, permite uma revisão mais frequente da evolução da aplicação e alinhamento das expectativas.

Tendo em conta que se pretendia ter a aplicação disponível nas diferentes plataformas, optou-se por desenvolver uma progressive web app. No que diz respeito ao servidor, optou-se por escolher uma framework de desenvolvimento em Python denominada de Django, uma vez que, além

de já oferecer uma base de dados em SQLite integrada na mesma, também fornece uma forma padrão de desenvolver websites rapidamente.

Nesta fase, foi apresentado como o servidor da aplicação foi desenvolvido, quer as suas tabelas, quer as rotas necessárias para o correto funcionamento da aplicação.

Finalmente, é exposto como será possível atualizar a aplicação, por parte do INESC TEC, à medida que o processo de acolhimento evolui ou sempre que sintam essa necessidade.

Capítulo 5

Resultados obtidos

Este projeto tinha como objetivo desenvolver uma aplicação com recurso a técnicas de ludificação de forma a melhorar o processo de acolhimento do INESC TEC e, para isso acontecer, também teria de corresponder às necessidades do utilizador.

Apesar do projeto estar a ser desenvolvido localmente era necessário que os participantes conseguissem aceder a partir do seu dispositivo. Como tal, usamos a plataforma do Github para alojar o *website* e o plataforma do Heroku para alojar o servidor. Como os participantes não se encontram no INESC TEC foi criado acessos temporários aos mesmos. Assim, os participantes já têm todos os recursos preparados para poder realizar a experiência e, apenas necessitam de introduzir as credenciais fornecidas para realizar o *login*.



Figura 5.1: *Login*



Figura 5.2: Acolhimento institucional

Depois de realizado o *login* e de ter concluído o capítulo introdutório, o novo colaborador tem acesso à secção de perguntas e respostas relativas à instituição. Depois disto, o utilizador é confrontado com desafios aos quais terá de realizar para poder obter a pontuação do mesmo. Finalizando todas as perguntas e desafios, é pedido que o participante responda a um questionário, seja este de resposta a uma pergunta aberta ou fechada.

Acolhimento - Instituição

Sabias que o INESC TEC é uma instituição privada sem fins lucrativos que se centra em atividades de investigação científica e desenvolvimento tecnológico, transferência de tecnologia, consultoria avançada e formação, e pré-incubação de novas empresas de base tecnológica? Temos um *modelo de gestão único e diferenciador*, aperfeiçoado ao longo de uma história que conta já com várias décadas.

Quantos anos festejou o INESC TEC em 2020?

☐ 30
☐ 35
☐ 20
☐ 25

Concluída

Com 6 polos, o INESC TEC agrega atualmente 13 Centros de I&D.

Quais as cidades onde está presente o INESC TEC?

☐ Porto, Braga e Vila Real
☐ Porto, Aveiro e Coimbra
☐ Braga, Porto e Coimbra
☐ Aveiro, Vila Real e Porto

Responder

Copyright? © INESC TEC

Figura 5.3: Questões de escolha múltipla

Acolhimento & Integração

Introdução **Instituição**

Questões Práticas

Questionário

Copyright? © INESC TEC

Figura 5.4: Progresso do acolhimento institucional

Para avaliar se está, de facto, a corresponder às expectativas, existem diferentes abordagens que indicam as tarefas que as pessoas têm mais dificuldade mas, ainda assim, não conseguem indicar “o quão grande” um problema de usabilidade pode ser, ou traduzir a usabilidade em algo tangível. É aí que entram as escalas numéricas de usabilidade.

A *System Usability Scale* (SUS) fornece uma maneira fiável para medir a usabilidade. Consiste num questionário de dez perguntas com escalas de *Likert*. Depois de realizados os cálculos, é suposto obter uma pontuação que irá determinar a usabilidade do sistema. As pontuações dos participantes, para cada pergunta, são convertidas para um novo número (dependendo da pergunta), somadas e depois multiplicadas por 2.5 de maneira a converter as pontuações originais de 0-40 para 0-100.

5.1 Validação da solução desenvolvida

A experiência foi validada com a aplicação que foi desenvolvida neste projeto. **Experiência Final:**

Objetivo: Avaliar se a aplicação desenvolvida está a corresponder às necessidades do utilizador e encontrar erros.

Processo: Disponibilizar a aplicação aos participantes através de uma hiperligação à qual eles acedem à aplicação. Depois de iniciarem sessão terão de completar o Acolhimento Institucional e o Acolhimento do seu Centro/Serviço. No final, é esperado que os participantes respondam a um questionário de modo a poder avaliar a usabilidade do sistema.

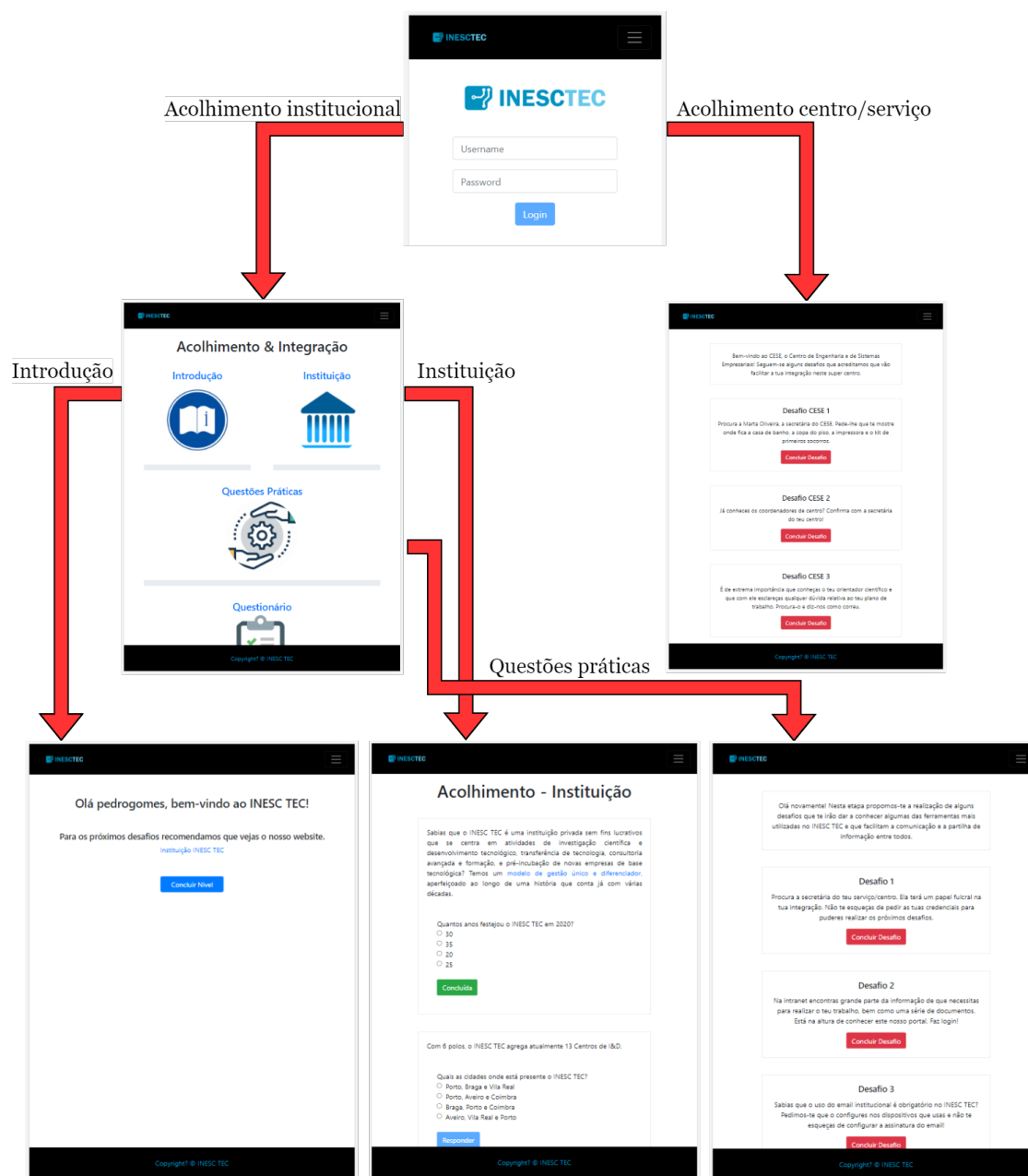


Figura 5.5: Esquema geral da aplicação desenvolvida

Amostra: Para a realização desta experiência foi reunido um grupo de quinze pessoas com características semelhantes aos novos colaboradores do INESC TEC:

- **Sete mulheres** com idades compreendidas entre os vinte e três e vinte e seis anos e entre um e quatro anos de experiência;
- **Oito homens** com idades compreendidas entre os vinte e três e os vinte e oito anos e entre um e cinco anos de experiência.

Resultados esperados: Uma boa interface deverá ter pelo menos sessenta e oito pontos na avaliação do SUS, sendo que, abaixo disso, provavelmente, a aplicação estará a passar por problemas de usabilidade. Como tal, é esperado obter uma pontuação mínima de setenta e cinco pontos.

Resultados obtidos: No estudo realizado com quinze participantes, pertencentes ao público-alvo, obteve-se uma pontuação média de oitenta e cinco pontos o que, segundo o *ranking* de usabilidade deste método, se traduz num nível de usabilidade Excelente. Além desta pontuação geral também foi feita uma pontuação relacionando cada pergunta às heurísticas de Nielsen. Dessa maneira, obteve-se uma pontuação de oitenta e quatro pontos no que diz respeito à facilidade de aprendizagem, oitenta e oito pontos de eficiência, setenta e oito pontos relativo à facilidade de memorização, oitenta e nove pontos no que diz respeito à minimização de erros e, por último, oitenta e um pontos na satisfação.

Discussão dos resultados: Os resultados obtidos, além de muito satisfatórios, permitem concluir que, aplicando este projeto na prática, irá trazer melhorias ao processo de acolhimento de um novo colaborador no INESC TEC. Os participantes mencionaram que mal receberam a hiperligação sentiram a "necessidade" de completar todos os desafios da mesma, que era exatamente o que se esperava.

Capítulo 6

Conclusões e trabalho futuro

Cada vez mais são os exemplos de aplicações ludificadas que têm como objetivo principal transmitir uma mensagem central, seja esta de cariz educacional, pessoal ou empresarial. Todas elas fazem uso da ludificação como uma ferramenta para auxiliar o processo de assimilação da mensagem, introduzindo uma vertente mais lúdica à mesma.

Para começar este projeto, começou-se por analisar e explorar o conceito da ludificação para, através desta análise, delinear algumas diretrizes fundamentais para o desenvolvimento da aplicação de acolhimento. Aliada à investigação, foram também exploradas as tecnologias capazes de reproduzir as restrições e funcionalidades pretendidas para o projeto. Foram analisadas as vantagens e desvantagens de cada tecnologia e as limitações que poderiam ser encontradas nas mesmas. Dessa maneira, foi possível fazer a escolha das tecnologias usadas para o desenvolvimento deste projeto, nomeadamente, Django para programação do servidor e React para elaboração do *website*.

A concepção da solução foi realizada de forma iterativa e participativa, para solucionar os problemas identificados no processo de acolhimento. A avaliação destas soluções é efetuada através do *Solution Canvas* onde é definida uma hipótese que deverá ser alcançada de modo a que a solução seja viável. Após definida a hipótese, é necessário proceder à realização de testes com utilizadores, que se enquadrem no público-alvo do INESC TEC de modo a que os resultados sejam precisos. Estes testes permitem retirar conclusões para uma possível iteração da solução, obtendo assim uma solução mais refinada.

No que diz respeito ao desenvolvimento da ferramenta, numa visão mais técnica, foram definidos os requisitos para a sua construção bem como a metodologia usada no desenvolvimento do *software*. É explicado o padrão de *design* de *software* utilizado e as rotas necessárias ao correto funcionamento da aplicação. Além da aplicação ludificada, é apresentada uma ferramenta de administração, fundamental para que todo o processo de acolhimento se mantenha atual.

Por fim, é realizada uma avaliação da aplicação, novamente com participantes pertencentes ao público-alvo do INESC TEC, desenvolvida no âmbito deste projeto, e fez-se uma análise à mesma no que diz respeito à sua usabilidade. Desta experiência é possível concluir que, a nível

de usabilidade não existe qualquer problema, e os participantes apreciaram a introdução de meios digitais no processo de acolhimento.

A definição de ludificação que usamos atualmente é ainda um tema recente, porém, como explicado na revisão da literatura, é uma técnica que já é usada há décadas. Assim, a pesquisa inerente à ludificação baseia-se nas regras e processos que devem ser seguidos de maneira a otimizar o sucesso da mesma. Foi possível ainda perceber como motivar o utilizador e como alterar o seu comportamento.

Tendo em conta as questões de investigação enunciadas previamente, no capítulo de introdução, o trabalho responde a estas na medida que foi desenvolvida uma aplicação que motiva os utilizadores a conhecerem e aprenderem os valores da instituição, através da introdução de elementos ludificados, entre os quais, perguntas de escolha múltipla e desafios, envolvendo, desta maneira, os novos colaboradores no processo de acolhimento.

Este projeto, devido à sua complexidade, permitiu aprofundar mais o desenvolvimento de um trabalho seguindo uma metodologia específica e, enraizar os conhecimentos técnicos previamente adquiridos de algumas tecnologias. Além disso, foi necessário aprofundar o conhecimento noutras tecnologias culminando num desenvolvimento pessoal e técnico avultado.

6.1 Trabalho futuro

Este trabalho, apesar de ter sido desenvolvido seguindo as diretrizes do INESC TEC, representa uma prova de conceito à introdução de meios digitais e ludificados no processo de acolhimento. Como tal, foi apenas um esboço do que poderá ser efetuado para tornar o processo mais apelativo e ao mesmo tempo mais eficiente.

No que diz respeito à investigação inerente à concepção de uma aplicação ludificada, a pesquisa pode incidir sobre a diversificação dos diferentes desafios que os utilizadores terão de completar. Além disso, a introdução de um sistema de *ranking* foi tomado em consideração na revisão da literatura, porém, devido à limitação do tempo, não foi implementado. Será útil pensar em introduzir esse elemento, para, assim, os utilizadores terem uma meta pela qual se conseguem guiar e, desse modo, obter motivação para prosseguir. Além disso, foi ainda tido em consideração que a obtenção de estatísticas, em tempo-real, do processo de acolhimento dos novos colaboradores traria vantagens ao departamento de RH. Será algo a desenvolver no futuro.

Adicionalmente, é necessário finalizar o processo de validação por parte do secretário de modo a que o mesmo valide o desafio do utilizador na aplicação (neste momento a validação é feita usando a ferramenta de administração).

Para finalizar, é importante frisar que este projeto é uma prova de conceito, como tal, o seu desenvolvimento ainda deverá ser aprofundado e o conteúdo revisto de modo a que o mesmo seja acessível a diferentes nacionalidades.

Anexo A

Solution Canvas

[illegible]

Anexo B

Perguntas experiência 1

1 - Qual é a nossa avaliação oficial da FCT?

- a) Excelente
- b) Muito bom
- c) Bom
- d) Nenhuma

2 - Onde estamos?

- a) Braga
- b) Vila Real
- c) Porto
- d) todas

3 - Quantos centros R&D temos distribuídos?

- a) 9
- b) 12
- c) 13
- d) 16

4 - O nosso presidente é?

- a) José Manuel Mendonça
- b) Gabriel David
- c) Bernardo Almada Lobo
- d) Manuel Ricardo

5 - Quantos clusters temos?

- a) 2
- b) 4
- c) 6

d) nenhuma

6 - Qual dos seguintes não pertence aos nossos clusters?

- a) Informática
- b) Redes de Sistemas Inteligentes
- c) Energia
- d) Saúde

7 - Como é que já foi chamado o INESC TEC?

- a) INESC Porto
- b) INESC
- c) INESC Portugal
- d) nunca mudou de nome

8 - Somos o elo de ligação entre?

- a) Academia e Empresas
- b) Empresas e Investigação
- c) Investigação e Academia
- d) Academia e Governo

9 - O nosso maior associado é:

- a) INESC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores
- b) UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
- c) IPP - Instituto Politécnico do Porto
- d) U.Porto - Universidade do Porto

10 - Que exemplos de ligações temos ao meio empresarial?

- a) Galp
- b) IKEA
- c) keyruptive
- d) todas

Anexo C

Perguntas experiência 2

1 - A nível da cultura do INESC TEC o que é oferecido?

Ambiente colaborativo e multicultural

Projetos Internacionais

Mentoria

Enriquecimento Individual

Vantagens e Benefícios

Eventos Informais

2 - Quantas vagas de informática o INESC TEC tem?

11

3 - Quantas categorias de campos tens de preencher para submeter o teu CV?

7

4 - Qual foi a última notícia do INESC TEC?

INESC TEC desenvolve Sistema de Apoio à Decisão para setorização

5 - Quantos laboratórios de investigação temos?

17

6 - Qual a localização do INESC TEC no campo da Asprela?

Campus da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465
Porto, Portugal

7 - Onde fica localizado o centro do INESC TEC na UTAD?

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

8 - Qual o próximo evento do INESC TEC?

Technology & Business Cooperation Days 2021/Open Day CTM 2021

9 - Quantos investigadores integrados o INESC TEC tem?

Mais de 700 (719)

10 - Quantos administradores executivos tem o INESC TEC?

3

11 - Em 2002 o que aconteceu de relevante?

INESC Porto obtém o estatuto de Laboratório Associado/Novas instalações no Campus da FEUP na Asprela

12 - Quantos associados tem o INESC TEC?

5

13 - Quantos artigos em revistas indexadas teve o INESC TEC em 2014?

250

14 - Quantos contratados de I&D teve em 2020?

68

Referências

- [1] 5 effective elements of gamification for mobile apps. Disponível em <https://appsamurai.com/5-effective-elements-of-gamification-for-mobile-apps/>, consultado a 25/01/2021.
- [2] Banco alimentar contra a fome. Disponível em <https://www.bancoalimentar.pt/quem-somos/o-que-fazemos/>.
- [3] Django - mvt. Disponível em <https://www.javatpoint.com/django-mvt>, consultado a 20/07/2021.
- [4] Epicwin. Disponível em <http://www.rexbox.co.uk/epicwin/media.html>, consultado a 08/02/2021.
- [5] Imperial spinout gripable™ launches to improve physical rehabilitation. Disponível em <https://imperialbrc.nihr.ac.uk/2017/11/29/imperial-spinout-gripable-launches-to-improve-physical-rehabilitation/>, consultado a 27/01/2021.
- [6] Scrum portugal. Disponível em <https://www.scrumportugal.pt/scrum/>, consultado a 27/03/2021.
- [7] Statcounter. Disponível em <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>, consultado a 27/01/2021.
- [8] Superbetter. Disponível em <https://www.superbetter.com/>, consultado a 20/03/2021.
- [9] Wie sich das onboarding durch corona verändert hat. Disponível em https://www.haufe.de/personal/hr-management/umfrage-zum-onboarding-in-unternehmen_80_396926.html, consultado a 25/01/2021.
- [10] Steve Dale. Gamification: Making work fun, or making fun of work? *Business Information Review*, 31(2):82–90, 2014.
- [11] Paulo Henrique Franqueira e Silva. Aplicativo de aperfeiçoamento pessoal com elementos de gamificação. *Biblioteca Digital de TCCs*.
- [12] Christopher Cunningham Gabe Zichermann. *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly, Primeira edição, 2011.
- [13] G.I.Sanders. The best employee engagement statistics you should know. Dynamic Signal. Disponível em <https://dynamicsignal.com/2018/01/08/the-best-employee-engagement-statistics-you-should-know/>.

- [14] Erik Harrell. 70 million unique users on the kahoot! platform – we’re stoked! Kahoot!. Disponível em <https://kahoot.com/blog/2018/01/18/70-million-unique-users-kahoot/#:~:text=47%25%20of%20U.S.%20K%2D12,100%2C000%20videos%20with%20the%20Kahoot!>
- [15] James K. Harter, Frank L. Schmidt, Sangeeta Agrawal, Stephanie K. Plowman, e Anthony Blue. The relationship between engagement at work and organizational outcomes. 2016 Q12® *Meta-Analysis: Ninth Edition*, 2016.
- [16] Louisa Heimburger, Lea Buchweitz, Ruben Gouveia, e Oliver Korn. Gamifying onboarding: How to increase both engagement and integration of new employees. *Research Gate*, 2019.
- [17] Dicionário infopédia da Língua Portuguesa. educação. Disponível em <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/educa%C3%A7%C3%A3o>.
- [18] Oliver Korn e Albrecht Schmidt. Gamification of business processes: Re-designing work in production and service industry. *Procedia Manufacturing*, 3:3424 – 3431, 2015.
- [19] Seung-Ho Lim. Experimental comparison of hybrid and native applications for mobile systems. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*.
- [20] Pedro Pereira, Emília Duarte, Francisco Rebelo, e Paulo Noriega. A review of gamification for health-related contexts. páginas 742–753. Springer International Publishing, 2014.
- [21] World Food Programme. Free rice. Disponível em <https://freerice.com/>.
- [22] Lamyae Sardi, Ali Idri, e José Luis Fernández-Alemán. A systematic review of gamification in e-health. *Journal of Biomedical Informatics*, 71:31 – 48, 2017.
- [23] Craig Smith. 17 duolingo facts and statistics (2020) | by the numbers. Disponível em <https://expandedramblings.com/index.php/duolingo-facts-statistics/>.
- [24] Peter Uvin. Fighting hunger at the grassroots: Paths to scaling up. *Elsevier Science Ltd*.
- [25] Kevin Werbach e Dan Hunter. *For The Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. WHarton Digital Press, Primeira edição, 2012.
- [26] Azidah Abu Zidena e Ong Chin Joob. Exploring digital onboarding for organisations: A concept paper. 2020.