



Implementação de uma aplicação móvel para a digitalização do modelo de negócio de uma organização

Projeto Final de Licenciatura

Elaborado por:
Leandro da Cunha – nº de aluno 20192337

Orientador:
Professora Dra. Fernanda Passos

Barcarena
Junho 2022

Gestão de Sistemas e Computação

Implementação de uma aplicação móvel para a digitalização do modelo de negócio de uma organização

Projeto Final de Licenciatura

Elaborado por
Leandro da Cunha - nº de aluno 20192337

Orientador:
Professora Dra. Fernanda Passos

Barcarena
Junho 2022

À minha família

Agradecimentos

Eu gostaria de expressar o meu agradecimento a todos que tornaram possível este trabalho. Em particular:

À minha família que são os principais responsáveis por ter conseguido atingir o meu objetivo com todo o apoio e incansáveis palavras de motivação, que nunca me fizeram desistir.

À coordenadora Prof.^a Virginal Araújo. Em especial, à minha orientadora Prof.^a Fernanda Passos, pelos seus conselhos e críticas, durante várias fases do trabalho que foram essenciais, pelo tempo dispensado nas leituras e por todo o feedback que se revelou bastante importante.

Aos colegas pela partilha e apoio e a todos os outros que contribuíram e permitiram a realização deste trabalho. A todos, muito obrigada.

Resumo

Este trabalho pretende estudar a implementação de uma aplicação de dispositivos móveis, como ferramenta no processo de digitalização de modelo de negócio de uma organização. O objetivo principal é reduzir o tempo de tarefas executadas no processo tradicional da empresa NewNote Solutions, que é uma *fintech* com soluções de automatismo financeiro. Ao longo do tempo, esta empresa foi implementando uma transformação digital em várias áreas da organização, com o propósito de acelerar o crescimento e melhorar a qualidade dos seus serviços. Contudo, foi identificada uma área que não sofreu um processo digital. Portanto, este trabalho visa dar resposta ao problema detetado na organização e irá demonstrar o impacto da implementação da digitalização do modelo de negócio na unidade que ainda não sofreu um processo de digitalização. Para esta avaliação, foi medido o tempo de execução das tarefas com a implementação de uma aplicação Android que substitui tarefas complexas no método tradicional e simplifica processos.

Os resultados obtidos a partir das medições realizadas mostram o sucesso da implementação da digitalização na NewNote com proveitos mensais de 9 horas e 46 minutos nas tarefas de criação e envio de lista de intervenções ao técnico, preenchimento da ficha de intervenção no local, comunicação do resultado da intervenção ao coordenador e o fecho da intervenção no *Customer Relationship Management*. Um dos fatores que deve ao sucesso dos resultados foi a aplicação de boas práticas de desenvolvimento de aplicações móveis em Android orientadas pela própria Android através da sua documentação, em conjunto com a aplicação de uma metodologia de arquitetura de desenvolvimento com base no padrão de *Model-view-viewmodel*.

Palavras-chave: digitalização, NewNote, android, MVVM.

Abstract

This paper intends to study the implementation of a mobile device application as a tool in the process of digitization of an organization's business model. The main goal is to reduce the execution time of tasks performed in the traditional process of the company NewNote Solutions, which is a fintech company with financial automation solutions. Over time, this company has been implementing a digital transformation in several areas of the organization, with the purpose of accelerating growth and improving the quality of its services. However, one area was identified that has not undergone a digital process. Therefore, this work aims to answer the problem detected in the organization and will demonstrate the impact of the implementation of the digitalization of the business model in the unit that has not yet undergone a digitalization process. For this evaluation, the execution time of tasks was measured with the implementation of an Android application that replaces complex tasks in the traditional method and simplifies processes.

The results obtained from the measurements performed show the success of the implementation of digitization in NewNote with monthly revenues of 9 hours and 46 minutes in the tasks of creating and sending the list of interventions to the technician, filling out the intervention form on site, communicating the result of the intervention to the coordinator and closing the intervention in Customer Relationship Management. One of the factors that contributed to the success of the results was the application of good Android mobile application development practices oriented by Android itself through its documentation, composed with the application of a development architecture methodology based on the Model-view-viewmodel pattern.

Keywords: digitization, NewNote, android, MVVM.

Índice

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	MOTIVAÇÃO	2
1.2	O PROBLEMA	2
1.3	OBJETIVOS	3
1.4	MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO	4
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	5
1.6	PLANEAMENTO DO DESENVOLVIMENTO.....	5
2	ESTADO DA ARTE E CONTEXTO	6
2.1	DIGITALIZAÇÃO.....	6
2.1.1	<i>Digitalização do modelo de negócio</i>	<i>6</i>
2.1.2	<i>Impacto e benefícios da digitalização</i>	<i>8</i>
2.2	TECNOLOGIAS DE DISPOSITIVOS MÓVEIS	9
2.2.1	<i>Plataformas Móveis</i>	<i>9</i>
2.3	APLICAÇÕES MÓVEIS.....	10
2.3.1	<i>Multiplataforma Framework.....</i>	<i>10</i>
2.3.2	<i>Desempenho de aplicações Nativas e Multiplataforma.....</i>	<i>11</i>
2.4	DESENVOLVIMENTO APLICAÇÕES MÓVEIS NA PLATAFORMA ANDROID	13
2.4.1	<i>Ambiente de desenvolvimento integrado</i>	<i>13</i>
2.4.2	<i>Linguagem de programação</i>	<i>14</i>
2.5	SOBRE A NEWNOTE	16
2.5.1	<i>Procedimento operacional de equipas no terreno da NewNote</i>	<i>16</i>
2.6	DIGITALIZAÇÃO DOS PROCESSOS DA NEWNOTE	17
3	ANÁLISE E DESENHO DO PROJETO	19
3.1	LEVANTAMENTO DE REQUISITOS	19
3.2	DIAGRAMA DE CASO DE USO	20
3.2.1	<i>Login do utilizador.....</i>	<i>21</i>
3.2.2	<i>Fecho de Ordem de Trabalho</i>	<i>21</i>
3.2.3	<i>Solicitação do stock.....</i>	<i>22</i>
3.3	BASE DADOS.....	23
3.3.1	<i>Diagrama Entidade Relacionamento</i>	<i>23</i>
4	DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO	25
4.1	ARQUITETURA DA APLICAÇÃO.....	25

4.2	CAMADA DE APRESENTAÇÃO	26
4.3	CAMADA DE NEGÓCIO.....	29
4.4	CAMADA DE ACESSO AOS DADOS.....	32
4.5	FLUXOGRAMA DE PROCESSOS DA APLICAÇÃO	34
5	AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO	36
5.1	TEMPOS DE EXECUÇÃO DE TAREFAS	36
5.1.1	<i>Lista de serviços por técnico.....</i>	<i>36</i>
5.1.2	<i>Fecho das intervenções no cliente.....</i>	<i>39</i>
5.1.3	<i>Fecho das intervenções no CRM.....</i>	<i>45</i>
5.2	ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DA APLICAÇÃO MÓVEL POR MÊS	47
5.3	ANÁLISE DA APLICAÇÃO MÓVEL NA PERSPETIVA DO UTILIZADOR.....	50
6	CONCLUSÃO.....	52
6.1	CONCLUSÃO DO TRABALHO.....	52
6.2	SUGESTÕES E MELHORAMENTOS FUTUROS.....	53
7	BIBLIOGRAFIA	55
8	ANEXOS E APÊNDICES	59
8.1	ANEXO I.....	59
8.1.1	<i>Exemplo da lista de serviços trabalhada, método tradicional.....</i>	<i>59</i>
8.2	ANEXO II.....	60
8.2.1	<i>Lista de serviços extraída do CRM.....</i>	<i>60</i>
8.3	APÊNDICE I.....	61
8.3.1	<i>Cálculo de tempo por processo das intervenções por técnico.....</i>	<i>61</i>
8.4	APÊNDICE II.....	62
8.4.1	<i>Questionário.....</i>	<i>62</i>

Lista de Abreviaturas e Siglas

API - Interface de Programação de Aplicações

ATM - Automated Teller Machine

CPU - Unidade Central de Processamento

CRM - Customer Relationship Management

DER - Diagrama de Entidade Relacionamento

DSR - Design Science Research

GPS - Sistema de Posicionamento Global

IDE - Integrated Development Environment

IETF - Internet Engineering Task Force

IoT - Internet of Things

MVVM - Model-view-viewmodel

POS - Point of Sale

SDK - Software Development Kit

SIBS - Sociedade Interbancária de Serviços

SMS - Short Message Service

SO - Sistema Operativo

TPA - Terminais de Pagamento Automático

UI - Interface de Utilizador

UML - Unified Modeling Language

Índice de Figuras

FIGURA 1 - DIAGRAMA COM AS PRINCIPAIS ETAPAS DO DSR. FONTE (DRESCH, LACERDA, & MIGUEL, 2015)	4
FIGURA 2- PROCESSO DIGITALIZAÇÃO DO MODELO DE NEGÓCIO. FONTE (SCHALLMO & WILLIAMS, 2018)!	7
FIGURA 3 – IMPACTO DA DIGITALIZAÇÃO. FONTE (PARVIAINEN, TIHINEN, & KÄÄRIÄINEN, 2017)	8
FIGURA 4 - QUOTA DE MERCADO MUNDIAL DE SISTEMA OPERATIVO MÓVEL. FONTE (STATCOUNTER, 2022).....	10
FIGURA 5 - QUOTA DOS FRAMEWORKS DE DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS MÓVEIS. FONTE (VAILSHERY, 2022)	11
FIGURA 6- RESULTADO DESEMPENHO DA PERFORMANCE. FONTE (GRZMIL P. S.-P., 2017)	12
FIGURA 7 - DESEMPENHO DO CPU EM AMBIENTES DIFERENTES. FONTE (ALSAID, ET AL., 2021)	13
FIGURA 8 - IDE ANDROID STUDIO	14
FIGURA 9 - CASO DE USO DE LOGIN	21
FIGURA 10- CASO DE USO DE FECHO DE ORDEM DE TRABALHO	22
FIGURA 11 - CASO DE USO PARA SOLICITAÇÃO DO STOCK	22
FIGURA 12- DIAGRAMA DA BASE DADOS	24
FIGURA 13 - ARQUITETURA SUGERIDA PELA GOOGLE. FONTE - (GOOGLE, 2022)	25
FIGURA 14- ARQUITETURA DA APLICAÇÃO FIELD	26
FIGURA 15 - EXEMPLO DA CLASSE DA INTERFACE UTILIZADOR.....	27
FIGURA 16 - EXEMPLO DO XML DA INTERFACE DE UTILIZADOR	27
FIGURA 17 - MARGENS DO ECRÃ APRESENTAR AO UTILIZADOR. FONTE - (GOOGLE, 2022).....	28
FIGURA 18 - EXEMPLOS DE INTERFACES DE UTILIZADOR DESENVOLVIDAS	29
FIGURA 19 – CICLO DE VIDA DAS ATIVIDADES DO ANDROID. FONTE - (ANDROID DEVELOPERS, 2021).....	30
FIGURA 20 - EXEMPLO DE VIEWMODELS DA APLICAÇÃO	31
FIGURA 21 - DIAGRAMA DA ARQUITETURA DA BIBLIOTECA ROOM. FONTE - (ANDROID DEVELOPERS, 2022).....	33
FIGURA 22 - DIAGRAMA DA DATA LAYER SUGERIDO PELA ANDROID. FONTE - (ANDROID DEVELOPERS, 2022)	33
FIGURA 23 - CLASSES CRIADAS PARA MANIPULAR A BASE DADOS	34
FIGURA 24 - FLUXOGRAMA DA APLICAÇÃO	35
FIGURA 25 - LISTA DE SERVIÇOS DA APLICAÇÃO	37
FIGURA 26 - DETALHES DO SERVIÇO SELECIONADO	38
FIGURA 27 - TEMPO EM SEGUNDOS POR LISTA.....	39
FIGURA 28 - FICHA DE INTERVENÇÃO TÉCNICA	40
FIGURA 29 - ECRÃS COM O FORMULÁRIO PARA O REGISTO DA INTERVENÇÃO EFETUADA.....	41
FIGURA 30 - CAIXA DE DIÁLOGO COM OS MOTIVOS DA REJEIÇÃO DO SERVIÇO.....	42
FIGURA 31 - CÓDIGO DA SIMULAÇÃO DA COMUNICAÇÃO COM O SERVIDOR	43
FIGURA 32 - EXEMPLO DE TOAST	43
FIGURA 33 - MÉDIA GLOBAL DOS TEMPOS DOS FECHOS REALIZADOS PELOS TÉCNICOS	45

FIGURA 34 - EXEMPLO DE INTERVENÇÃO POR CONCLUIR NO CRM UTILIZADO PELA NEWNOTE	45
FIGURA 35 - TEMPO EM SEGUNDOS DOS SERVIÇOS CONCLUÍDOS NO CRM.....	46
FIGURA 36 - SOMA DOS TEMPOS MÉDIOS DOS PROCESSOS.....	48
FIGURA 37 - INTERVENÇÕES REALIZADAS NO DISTRITO DE LISBOA NOS ÚLTIMOS 3 MESES.....	49
FIGURA 38 - ANÁLISE GLOBAL DO TEMPO APLICADO DOS PROCEDIMENTOS DA EQUIPA DE TÉCNICOS NO TERRENO NO FECHO DE INTERVENÇÕES EM DIFERENTES MÉTODOS	49

Índice de Tabelas

TABELA 1-1 PLANO DO PROJETO FINAL DE CURSO	5
TABELA 3-1 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	20
TABELA 3-2 REQUISITOS FUNCIONAIS	20
TABELA 5-1 - TEMPO EM SEGUNDOS DAS LISTAS CRIADAS	38
TABELA 5-2 - TEMPOS DE FECHO POR TÉCNICO PARA O MESMO SERVIÇO EM MÉTODOS DIFERENTES	44
TABELA 5-3 TEMPOS RECOLHIDOS COM CALCULO DO TEMPO MÉDIO E TOTAL	47
TABELA 5-4 SERVIÇOS DOS ÚLTIMOS TRÊS MESES DE 2022	48
TABELA 5-5 ANÁLISE DE TEMPO DO COORDENADOR DEDICADO A UM TÉCNICO E O TEMPO DE UM TÉCNICO NAS TAREFAS TRADICIONAIS E DIGITAIS	50
TABELA 5-6 PERCENTAGEM DOS DADOS RECOLHIDOS DA AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA APLICAÇÃO	51

1 Introdução

A digitalização tem sido um motor de transformação das empresas que procuram cada vez mais otimizar processos, um exemplo disso, é a desmaterialização de processos, que surge como uma das soluções, principalmente em organizações que utilizam documentação em formato papel. A desmaterialização possibilita uma definição clara, estruturada e mais transparente dos processos. O aumento da produtividade, que resulta da desmaterialização de processos, advém da diminuição do tempo de realização de tarefas, da rentabilização de recursos humanos afetos às mesmas, do aumento da velocidade de acesso à informação e, ainda, da melhoria dos processos de comunicação entre os diferentes serviços (Ávila, 2012).

Nos últimos anos esta ideia tem se vindo a reforçar, principalmente depois do início da pandemia COVID-19 em que existiu uma grande preocupação das empresas em tornarem-se digitais para se adaptarem à realidade enfrentada, aproveitando assim todas as vantagens que esta opção trouxe às organizações (Ricarte, 2021).

O foco deste trabalho no processo de digitalização será na área de serviços de técnicos no terreno. Os técnicos precisam de ter acesso às suas ordens de serviços, atualizar as ordens de serviços, indicando qual o material que foi utilizado na intervenção, enquanto estão fora do escritório.

O objetivo deste trabalho é desenvolver e implementar uma aplicação para dispositivos móveis, de forma a melhorar os processos na área de serviços de técnicos no terreno, de uma empresa com soluções de automatismo financeiro, onde tem uma equipa de técnicos que efetuam serviços no cliente final.

Um dos desafios é integrar com um software de *Customer Relationship Management* (CRM). Este software efetua atribuição e gestão das ordens de trabalho em *backoffice*.

1.1 Motivação

As tecnologias moveis têm um grande potencial, dados indicam que 51% da população mundial, utilizam internet móvel (Bahia, et al., 2021) e o crescimento tem sido constante nos últimos 7 anos.

Se refletirmos sobre este dado e de facto se pensarmos que a evolução e a dependência desta tecnologia tem sido cada vez maior que passou a ser indispensável para muitas pessoas, o que torna muito apelativo a criação de aplicações que incentiva a aposta no desenvolvimento aplicacional desta área.

A NewNote Solutions é uma fintech com soluções de automatismo financeiro, onde ao longo do tempo foi implementando uma transformação digital em várias áreas da organização, com o propósito de acelerar o crescimento e melhorar a qualidade dos seus serviços (NEWNOTE SOLUTIONS, 2022).

Contudo existe uma área que não sofreu um processo digital e este trabalho visa a dar resposta ao problema detetado na organização e como é que este processo vai melhorar o desempenho, da unidade de field service.

Foi proposto à NewNote, fazer um melhoramento do processo executado na área de serviços técnicos no terreno, através de uma aplicação móvel, que foi aceita pela mesma.

1.2 O problema

Na empresa NewNote, para a equipa de técnicos de serviços no terreno iniciar a sua atividade, a coordenação tem de extrair do CRM os serviços por técnico, onde consta os serviços a executar e é entregue diariamente aos mesmos. Alguns exemplos dos serviços são, manutenção e instalação/desinstalação técnica aos Terminais de Pagamento Automático (TPA) e aos *Automated Teller Machine* (ATM) e renovação dos produtos no parque tecnológico dos clientes, com o objetivo de evoluir a tecnologia existente nos clientes.

Durante o dia de trabalho do técnico podem surgir novos serviços, de carácter urgente e como não existe uma plataforma comum, esta tem de ser comunicada telefonicamente.

Quando a intervenção técnica é concluída, tem de ser preenchida pelo técnico uma ficha de intervenção como prova para o cliente e para a organização que a intervenção foi executada e quais as ações tomadas durante a intervenção. Posteriormente, como a coordenação não tem de imediato acesso a esta folha o técnico tem de comunicar o resultado da intervenção para ser inserido no CRM da empresa. Adicionalmente, estas fichas têm de ser arquivadas em formato papel para posterior consulta.

É necessário a intervenção da coordenação em todos os serviços, em várias etapas do processo, que poderia ser o próprio técnico a executar, onde a informação de todo o processo ficaria logo arquivada de forma digital, libertando a coordenação de tarefas administrativas.

O facto de não existir uma plataforma comum e de não haver uma gestão digital do processo descrito acima, aplicado pela NewNote, aparenta ser ineficiente, pois torna o processo global complexo e lento, sendo propício a erros.

1.3 Objetivos

O objetivo deste trabalho será desenvolver um protótipo de aplicação móvel para agilizar o processo na área de serviço técnico de terreno da empresa NewNote Solutions.

A aplicação móvel a ser desenvolvida terá uma autenticação por técnico ao servidor da empresa, que servirá para descarregar os serviços atribuídos, e em conjunto, permitirá que cada utilizador consiga gerir/fechar os seus serviços de forma autónoma.

Pretende-se verificar o impacto da implementação da aplicação nesta área de negócios, onde será medido os tempos de execução do processo tradicional e comparar com o tempo do processo digital.

1.4 Método de Investigação

Para o desenvolvimento deste trabalho vai ser adotado o método *Design Science Research* (DSR). Esta abordagem tem como objetivo desenvolver um artefacto para resolver um problema prático num contexto particular e outro objetivo é produzir novos conhecimentos científicos e técnicos (Pimentel, Filippo, & dos Santos, 2020).

Conforme ilustrado na Figura 1, o primeiro passo é a formalização de um problema. O segundo passo corresponde à pesquisa efetuada para criar sugestões para resolver o problema, neste trabalho vai ser investigado as tecnologias existentes e os tipos de aplicações móveis.

O terceiro passo é desenvolver um artefacto que pode resolver o problema, mas para isso será necessários efetuar o levantamento de requisitos, efetuar diagramas de processos, casos de uso e base de dados, bem como efetuar a arquitetura da aplicação. O quarto passo é avaliação dos artefactos desenvolvidos quanto à sua utilidade e viabilidade, que será efetuado através de um questionário aos utilizadores e das medições de tempos dos processos afetos às intervenções de técnicos no terreno. Outro elemento que deve fazer parte da avaliação é acrescentar valor ao conhecimento teórico existente e melhorar as situações práticas nas organizações. O último passo é a conclusão, que é um resumo de todos os passos anteriores, justificando todos os resultados obtidos com o uso do artefacto (Dresch, Lacerda, & Miguel, 2015).

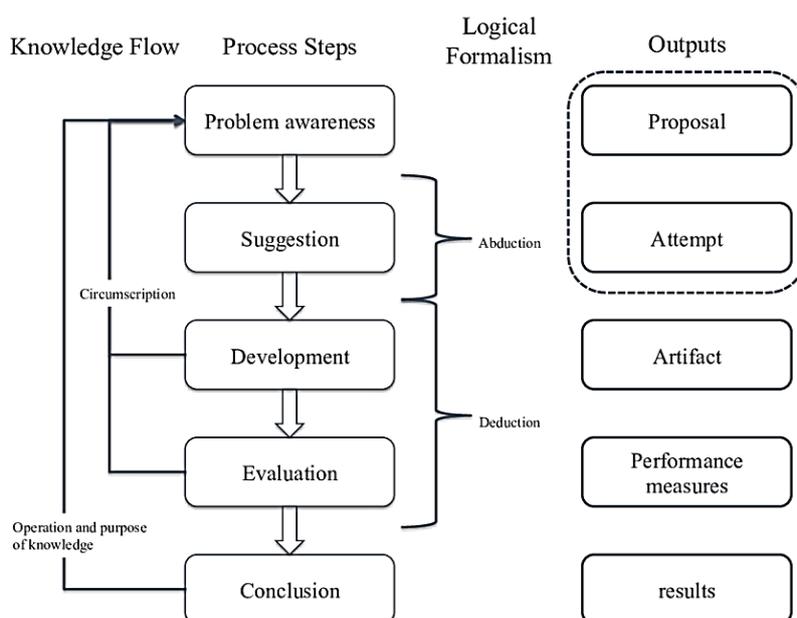


Figura 1 - Diagrama com as principais etapas do DSR. Fonte (Dresch, Lacerda, & Miguel, 2015)

1.5 Estrutura do trabalho

O trabalho está estruturado da seguinte forma:

- **Capítulo 2** – Aborda o estado da arte e contexto. Descreve o que é a digitalização, como os processos são digitalizados e a importância da digitalização nas organizações, o desenvolvimento de aplicações *mobile*, quais os sistemas operativos, quais as linguagens de programação utilizada. Este capítulo apresenta também o contexto da empresa onde vai ser implementado a aplicação móvel.
- **Capítulo 3** – Apresenta a análise e desenho da aplicação móvel. Descreve quais os requisitos da aplicação, os casos de uso, modelo entidade relacionamento e modelo relacional.
- **Capítulo 4** – Apresenta quais os métodos de desenvolvimentos aplicados. Demonstra o resultado da aplicação desenvolvida.
- **Capítulo 5** – Apresenta a análise e o resultado das medições efetuadas com a implementação da aplicação móvel na empresa NewNote.
- **Capítulo 6** – Aborda a conclusão do trabalho e descreve as melhorias que podem ser efetuadas no futuro.

1.6 Planeamento do desenvolvimento

O plano do trabalho teve a seguinte ponderação, conforme descrito na Tabela 1-1:

Tarefa	Duração	Data de início	Data de fim
Estudo e análise da aplicação a ser desenvolvida	4 semanas	07/03/2022	03/04/2022
Desenvolvimento da aplicação	9 semanas	04/04/2022	12/06/2022
Relatório do projeto final de curso	2 semanas	13/06/2022	24/06/2022

Tabela 1-1 Plano do projeto final de curso

2 Estado da Arte e Contexto

Este capítulo foca-se em perceber o processo de digitalização no modelo de negócio nas organizações, como são implementados e quais os benefícios que as organizações podem retirar deste processo, também descreve quais os ambientes que existem para desenvolver aplicações para telemóvel, quais as linguagens e sistemas existentes no mercado.

Com base na análise, verificar qual será o modelo mais adequado ao contexto da organização e do objetivo proposto. Será efetuado uma breve descrição da empresa NewNote, qual o seu percurso na história, bem como os seus produtos, serviços e soluções.

2.1 Digitalização

O que é a digitalização? Segundo (Parida, 2018) a digitalização é uma força disruptiva fundamental desencadeada pela Quarta Revolução Industrial e a *Internet of Things* (IoT), mudou a maneira de como abordamos e pensamos sobre os processos e atividades de negócios nas organizações, que estão sendo reformulados e novos modelos de negócios estão a ser desenvolvidos. Hoje, as empresas de todos os setores procuram agilidade, velocidade, flexibilidade e capacidade de dinamizar rapidamente para procurar novas oportunidades de negócios e acompanhar um ambiente de negócio global em rápida mudança. A digitalização enfatiza a importância de colocar tecnologia avançada no centro de todos os processos, produtos e serviços.

O glossário da Gartner (Gartner, 2022) indica que a digitalização é o uso de tecnologias digitais para mudar o modelo de negócios, fornece novas receita e gera melhoramentos na produção; é o processo de mudança para um negócio digital.

2.1.1 Digitalização do modelo de negócio

O processo de digitalização do modelo de negócio é descrito por (Schallmo & Williams, 2018) onde consideram que a transformação digital dos modelos de negócio é resolvida a elementos de modelo de negócio individuais. Conforme ilustrado na Figura 2 abaixo este processo pode

ocorrer a todo o modelo de negócio, às cadeias de valor acrescentado, bem como toda a rede que a organização está ligada, tais como clientes e fornecedores. O grau de transformação digital diz respeito à mudança incremental bem como à mudança fundamental de um modelo de negócio. A unidade de referência no que diz respeito ao nível de novidade é principalmente o cliente, mas também pode afetar o seu próprio negócio, parceiros, indústria e concorrentes.

No âmbito da digitalização dos modelos de negócio, as tecnologias existentes são utilizadas para gerar novas aplicações ou serviços para as organizações. Através das tecnologias, cria-se capacidades na recolha de dados, bem como a sua análise, as organizações devem ser capazes de utilizar os dados para calcular e avaliar opções através dos resultados obtidos. As opções são então utilizadas para iniciar novos processos ou melhorar processos existentes dentro do modelo de negócio. A transformação digital dos modelos de negócio baseia-se numa abordagem que inclui uma sequência de tarefas e decisões que estão relacionadas num contexto lógico e temporal. Esta abordagem afeta quatro grandes dimensões nas organizações: tempo, finanças, espaço e qualidade.

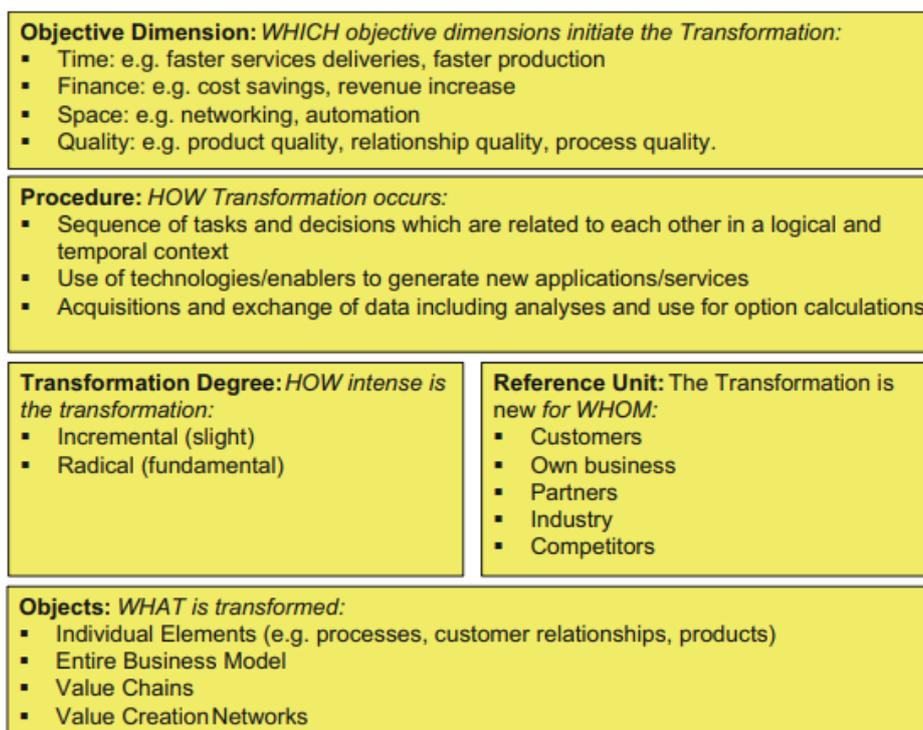


Figura 2- Processo digitalização do modelo de negócio. Fonte (Schallmo & Williams, 2018)!

2.1.2 Impacto e benefícios da digitalização

A digitalização já está a ter impacto nos ambientes de negócios e na forma corporativa de trabalhar, segundo (Parviainen, Tihinen, & Kääriäinen, 2017). Negar a digitalização pode criar o risco às organizações, porque podem perder poder em mercados altamente competitivos. A digitalização pode ter impacto em toda a operação da empresa e no seu funcionamento interno.

A digitalização pode trazer novas oportunidades de negócio, alterar as funções dos operadores numa cadeia de valor. Conforme ilustrado na Figura 3, o impacto e os objetivos da digitalização, para uma organização, podem ser identificados a partir de três pontos:

- Eficiência interna; ou seja, uma melhor forma de trabalhar através de meios digitais e de replaneamento dos processos internos;
- Oportunidades externas, ou seja, novas oportunidades de negócio no seu domínio;
- Alteração disruptiva; a digitalização faz mudar completamente os papéis do negócio.

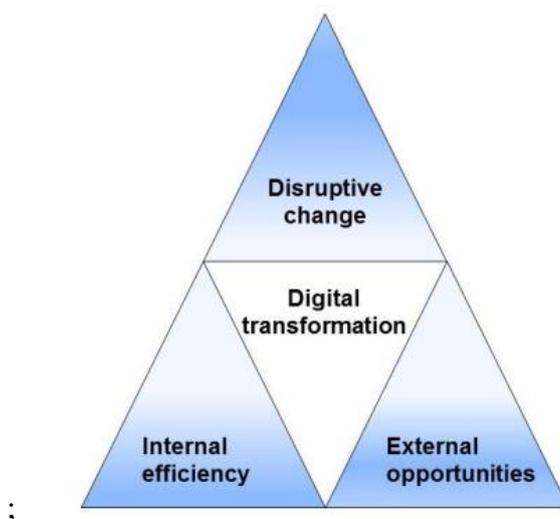


Figura 3 – Impacto da digitalização. Fonte (Parviainen, Tihinen, & Kääriäinen, 2017)

Os potenciais benefícios da digitalização para a eficiência interna incluem a melhoria da eficiência do processo de negócio, a qualidade e consistência através da eliminação de processos manuais e de maior precisão (Parviainen, Tihinen, & Kääriäinen, 2017). A digitalização permite ver em tempo real os resultados da organização, integrando dados estruturados e não estruturados, proporcionando assim uma visão ampla sobre a organização, pode ser integrado dados de outras fontes para uma análise mais abrangente o que pode ajudar

as organizações a tomar melhores decisões. Além disso, a digitalização pode levar a uma maior satisfação no trabalho para os colaboradores através da automatização do trabalho de rotina, libertando assim tempo para desenvolver novas competências.

As oportunidades externas incluem um melhor tempo de resposta e serviço ao cliente, bem como possibilidades para novas formas de fazer negócios. As novas tecnologias podem criar oportunidades para novos serviços, ou ofertas melhores aos clientes sem aumentar os custos à organização.

Alterações disruptivas envolvem alterações no ambiente operacional da empresa causadas pela digitalização.

2.2 Tecnologias de Dispositivos Móveis

Neste tópico são descritas as principais plataformas móveis existentes no mercado e qual será a plataforma escolhida para desenvolver a aplicação *Field Service*.

Os dispositivos móveis são uma tecnologia que vai para onde o utilizador vai. Consiste em dispositivos de comunicação bidirecional, as redes de comunicações que ligam estes dispositivos são tecnologias sem fios que permitem aos dispositivos móveis partilhar voz, dados e aplicações. São dispositivos familiares ao utilizador e não requer formação para a utilizarem. Este dispositivo tem recursos como mensagens instantâneas, navegação na web, e-mail, bem como sistema de posicionamento global (GPS). A ligação em Cloud, melhora as capacidades dos dispositivos, todas as características indicadas aperfeiçoam as capacidades de processamento de transações, proporcionando novas capacidades operacionais e canais a clientes (McDonald & Jones, 2012) o que torna uma mais-valia às organizações que queiram melhorar o seu processo de digitalização.

2.2.1 Plataformas Móveis

A escolha da plataforma a desenvolver aplicações móveis é importante e gera muitas dúvidas na hora de tomar uma decisão. Uma opção poderia ser o desenvolvimento em múltipla plataforma, que aparentemente seria o cenário ideal, para abranger o maior número de utilizadores.

Atualmente o mercado é dominado pelas plataformas Android e iOS (Wafaa S. El-Kassas, 2017) segundo o site (StatCounter, 2022) , ilustrado na Figura 4 que apresenta a quota do mercado mundial dos sistemas operativos de dispositivos móveis, verifica-se que a plataforma Android é a que tem maior quota de mercado com o valor de 71,43%. Estes dados têm a ponderação de maio 2021 até maio de 2022.



Figura 4 - Quota de Mercado Mundial de Sistema Operativo Móvel. Fonte (StatCounter, 2022)

2.3 Aplicações Móveis

Conforme referido no tópico anterior, o desenvolvimento de aplicações que conseguisse abranger todas as plataformas seria o cenário ideal pois atingiríamos a maior quota de mercado. Não existe *framework* que abranjam todas as plataformas, mas existe *framework* no mercado que abranjem as plataformas com maior quota no mercado, como Android e iOS.

Neste tópico vamos abordar os principais *frameworks* de desenvolvimento de aplicações móveis e o desempenho das aplicações móveis em ambiente nativo ou em multiplataforma, para saber qual o melhor método a utilizar no desenvolvimento da aplicação.

2.3.1 Multiplataforma Framework

Uma aplicação móvel multiplataforma foi concebida para funcionar em várias plataformas móveis. Estas aplicações são geralmente criadas usando *framework* que fornecem uma camada adicional de abstração acima do sistema de interface de programação de aplicações (API) do sistema operativo, que é uniforme para cada plataforma. Assim as aplicações podem ser desenvolvidas aplicando o mesmo código. (Parviainen, Tihinen, & Kääriäinen, 2017). Conforme ilustrado na Figura 5 os *frameworks* mais utilizados neste desenvolvimento são Flutter, React Native, Cordova, Ionic e Xamarin, segundo (Vailshery, 2022)

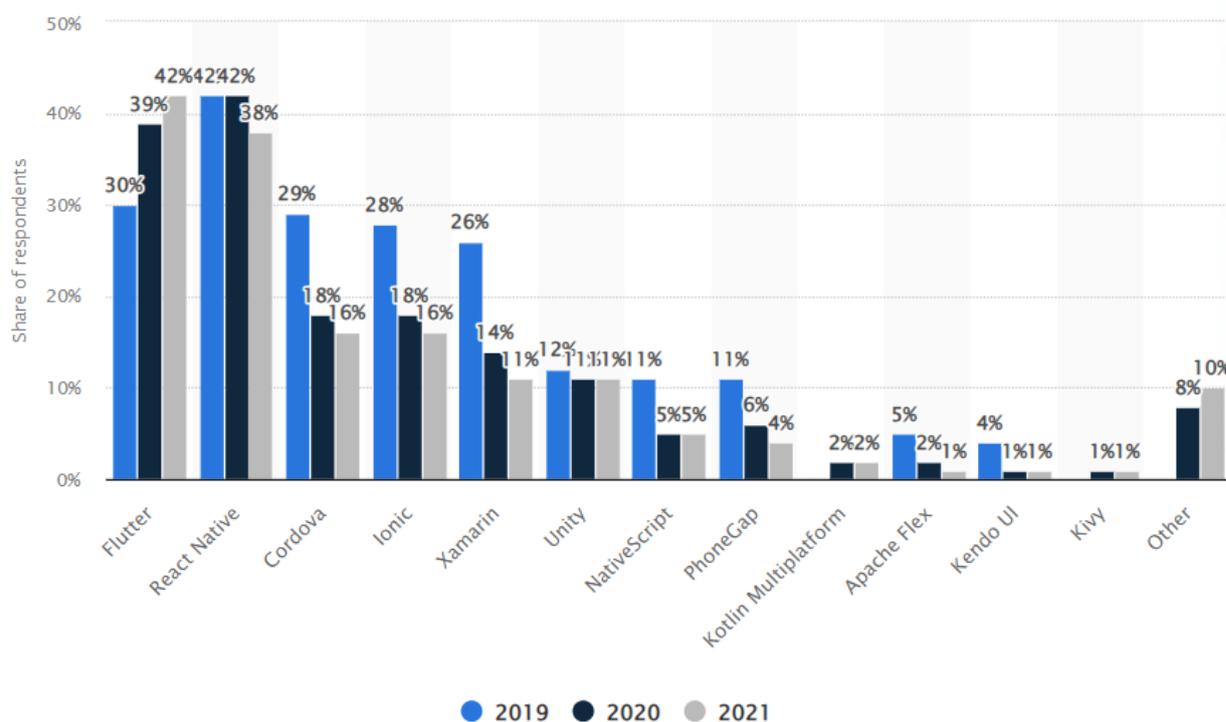


Figura 5 - Quota dos Frameworks de desenvolvimento de aplicativos móveis. Fonte (Vailshery, 2022)

2.3.2 Desempenho de aplicações Nativas e Multiplataforma

Uma aplicação móvel nativa está completamente relacionada à plataforma sobre a qual está a funcionar. Tem a capacidade para integrar inteiramente com as funcionalidades tanto do hardware como do sistema operativo (SO) em que reside. É similar à maioria das aplicações de PC, que são instaladas num ambiente de trabalho de um computador e executado dentro dessa máquina.

A fim de executar esta integração com o hardware e SO, o desenvolvedor de aplicações móveis utiliza diretamente um *Software Development Kit* (SDK) do fabricante do hardware ou através das API do fornecedor do SO do dispositivo móvel. Ao utilizar as APIs, a aplicação nativa pode utilizar características e serviços do SO, tais como o sistema de ficheiros e rede móvel. Pode também interagir com recursos incorporados, tais como lista telefónica, ficheiros multimédia, calendários, e-mail, navegadores e outros componentes de produtividade.

Uma aplicação móvel híbrida é desenvolvida utilizando tanto bibliotecas nativas como tecnologias web numa tentativa de obter o melhor de ambas as realidades. A interface entre os componentes separados é um motor de renderização HTML incorporado na plataforma, que é

desenvolvido internamente. São dependentes de bibliotecas nativas para comunicar com as interfaces do dispositivo.

O lado web de uma aplicação híbrida é muitas vezes idêntico no desenvolvimento e execução como uma aplicação baseada na web, também pode ser escrito para ser com HTML, CSS, JavaScript e componentes UI armazenados e executados no dispositivo móvel (Optimus Information, 2015).

Segundo o estudo de (Grzmil P. S.-P., 2017), mostra que o desempenho global de aplicações nativas é superior às aplicações híbridas, por exemplo no processamento de uma aplicação nativa o resultado 4,5 segundos para 20,8 segundos de uma aplicação híbrida, conforme mostra a Figura 6.

		Android [s]	iOS [s]
Average computing time	Native	4.515	3.215
	Xamarin Native	22.315	5.116
	Xamarin Forms	20.804	5.121

Figura 6- Resultado desempenho da performance. Fonte (Grzmil P. S.-P., 2017)

Outro estudo demonstrou (Alsaid, et al., 2021) que o desempenho das aplicações nativas é superior ao multiplataforma, conforme ilustrado na Figura 7 o consumo do recurso mais importante do dispositivo móvel que é unidade central de processamento (CPU), com a utilização de uma aplicação simples como um cronómetro, onde a aplicação multiplataforma, utiliza mais CPU que a aplicação nativa, se uma aplicação necessitasse de mais recursos o sistema ficaria com um menor desempenho .

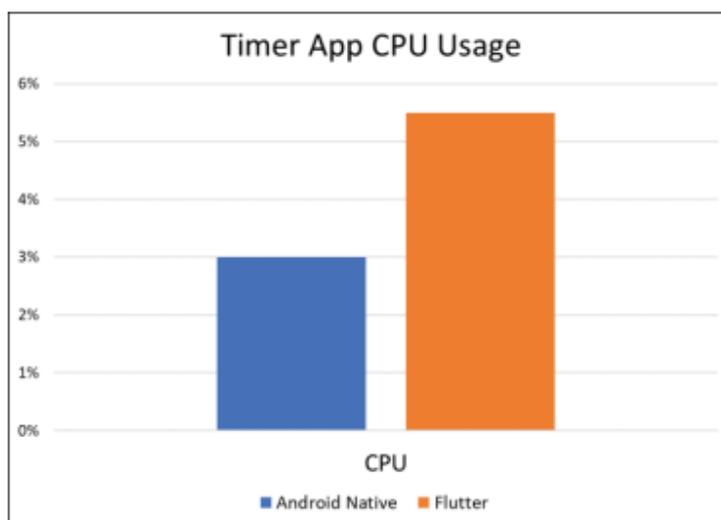


Figura 7 - Desempenho do CPU em ambientes diferentes. Fonte (Alsaid, et al., 2021)

Alsaid *et al.*, 2021 mostram outro tópico importante que é viabilidade da aplicação a longo prazo, onde concluem que a abordagem nativa tem melhor suporte dado que os criadores da plataforma querem manter a sua continuidade, enquanto a multiplataforma é afetada pelo apoio dos seus criadores de ou da comunidade de *open-source*.

2.4 Desenvolvimento aplicações móveis na plataforma Android

Após análise do estado da arte, a melhor abordagem para o desenvolvimento de aplicações móveis, é o desenvolvimento de uma aplicação nativa em ambiente Android, para abranger mais utilizadores, a nível de plataforma verificou-se que a aplicação nativa tem mais vantagens e suporte dos seus criadores, que o desenvolvimento de aplicações híbridas conforme mostra o paragrafo 2.3.

Neste tópico vamos abordar as ferramentas de desenvolvimento em plataforma Android, para o desenvolvimento de aplicações móveis. Vai ser explicado o que é o *Integrated Development Environment* (IDE) e para que serve. Vai ser abordado quais as linguagens de programação relacionadas com o IDE e qual a linguagem recomendada para o desenvolvimento da aplicação sugerida pela Android (Developers Android, 2021b) .

2.4.1 Ambiente de desenvolvimento integrado

O IDE é um software para desenvolver aplicações que liga várias ferramentas comuns de desenvolvimento numa interface gráfica comum ao utilizador. Os IDE geralmente contêm um

editor de código fonte, executa compilação do código fonte em código binário e executa *debugger* que serve para testar o programa de forma a mostrar graficamente a localização de um erro no código. Em suma o IDE ajuda os criadores de aplicações a programar novas aplicações de forma rápida, porque todas as ferramentas necessárias são configuradas num só ambiente (Red Hat, 2019). A plataforma Android tem um IDE oficial para o desenvolvimento de *apps* Android e é baseado no IntelliJ IDEA, que é o Android Studio que oferece recursos para aumentar a produtividade no momento de criação de apps Android (Developers Android, 2022). O Android Studio é o IDE oficial para o desenvolvimento de aplicações Android conforme ilustrado na Figura 8.

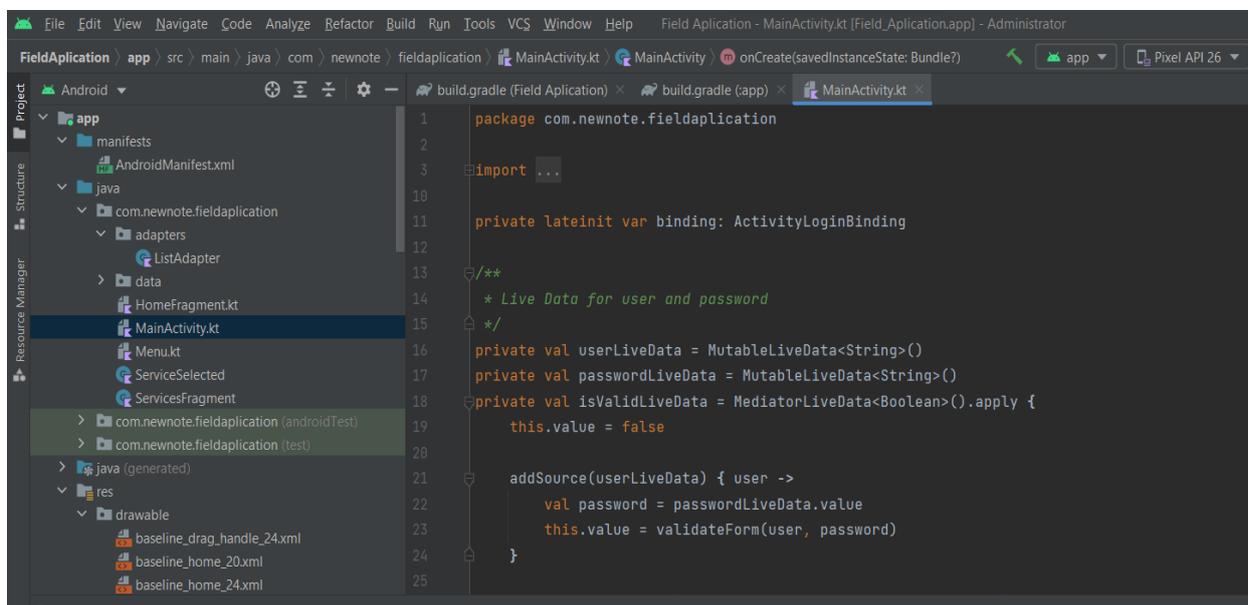


Figura 8 - IDE Android Studio

2.4.2 Linguagem de programação

As aplicações Android podem ser escritas no IDE nas seguintes linguagens de programação (Developers Android, 2021b):

- Kotlin
- Java
- C++

Na conferência da Google I/O no ano de 2019 (Haase, 2019), houve o anúncio que o desenvolvimento Android seria cada vez mais *Kotlin-first*. A Google indica que o Kotlin é uma

linguagem de programação clara e concisa que reduz erros comuns de código e que se integra facilmente com aplicativos existentes. A empresa recomenda começar a criar aplicação Android com o Kotlin para aproveitar os melhores recursos do setor (Developers Android , 2021).

Segundo o estudo da Google (Developers Android, 2021a), os pontos preferidos dos desenvolvedores que usam Kotlin são:

- **Expressivo e conciso:** criar mais com menos esforço. Reduz a quantidade de código *boilerplate* que é um termo que indica que o programador escreve muito código para fazer tarefas mínimas. 67% dos desenvolvedores profissionais que usam Kotlin afirmam que existiu um aumento na produtividade.
- **Código mais seguro:** o Kotlin tem muitos recursos para ajudar a evitar erros comuns de programação, como exceções de ponteiro nulo. As aplicações para Android que contêm código Kotlin são 20% menos propícias a erro.
- **Interoperabilidade:** pode invocar código baseado em Java com o Kotlin ou invocar o Kotlin com código baseado em Java. O Kotlin é completamente interoperável com a linguagem de programação Java.
- **Programação concorrente:** as *coroutines* Kotlin tornam o código assíncrono tão fácil de trabalhar quanto o código síncrono. As *coroutines* simplificam a gestão de tarefas em segundo plano para tudo, desde chamadas de rede até o acesso a dados locais.

2.5 Sobre a NewNote

A NewNote Solutions é uma empresa portuguesa especialista na pesquisa, produção, integração e implementação de soluções de automatismo financeiro de elevado valor acrescentado, com presença no mercado nacional e internacional.

Iniciou a sua atividade em 1978 com o nome GAIN, começou como uma empresa de projetos de engenharia eletrónica dedicada ao desenvolvimento de produtos e soluções para uma nova linha de negócios e mercado em desenvolvimento em Portugal no sector financeiro. Em 1990, lançou os primeiros terminais de pagamento automático (TPA) em Portugal, denominados TP-90 e que marcaram a introdução da aceitação de pagamentos eletrónicos em Portugal na rede Multibanco da Sociedade Interbancária de Serviços (SIBS) (NEWNOTE SOLUTIONS, 2022).

Comercializa uma vasta gama de *point of sale* (POS) e recentemente lançou os SmartPOS, que são dispositivos inovadores que convergem o setor dos pagamentos eletrónicos seguros com o mundo das aplicações de negócio baseadas em Android. Os SmartPOS disponibilizam soluções de suporte para os sectores de retalho, hotéis, restaurantes, logística, venda especializada podendo integrar na totalidade todas as aplicações de negócio baseado em nuvem relacionadas com o negócio dos clientes assim como aplicações de logística, fidelização, CRM.

A NewNote tem equipas próprias de instalação e manutenção no terreno com os seus clientes com uma base instalada de 200 000 POS e MPOS em Portugal e Espanha sob gestão direta. POS que são terminais que aceitam pagamentos eletrónicos integrados com a rede SIBS, mPOS são terminais de pagamento de dimensão pequena interligados com um dispositivo móvel para aceitar pagamentos eletrónicos.

2.5.1 Procedimento operacional de equipas no terreno da NewNote

Diariamente após as 20h os serviços criados ao longo do dia ficam disponíveis no CRM, para serem distribuídos.

Os coordenadores da equipa de técnicos de terreno distribuem os serviços com base na localização, quantidade e data-limite de execução. Após essa distribuição ser concluída, são

extraídos do CRM os serviços por técnico e convertidos em formato documento digital e enviado ao respetivo técnico por mail ou por mensagem multimédia.

O técnico durante o dia de trabalho executa o serviço, preenche uma ficha de intervenção técnica com os dados correspondentes da intervenção e entrega um comprovativo original ao cliente e o duplicado fica para registo interna da organização.

Após sair do estabelecimento do cliente, o técnico envia uma mensagem ao coordenador com as ações executadas, para que o coordenador possa fechar a intervenção no CRM, para finalizar o processo da ação.

Este projeto pretende melhorar o método de trabalho das equipas próprias da NewNote ao disponibilizar uma aplicação móvel com o objetivo de digitalizar os seguintes processos internos, que atualmente são realizados manualmente:

- Receção das ordens de trabalho em tempo real;
- Fecho das ordens de trabalho;
- Comprovativo da intervenção técnica em formato digital;
- Arquivo digital dos comprovativos das ordens de trabalho;

Quando a solução desenvolvida neste projeto for implementada na empresa, os processos acima identificados passam a ser efetuados a partir da aplicação móvel. Os técnicos deixam, portanto, de aplicar o processo manual, retirando alguma parte dos processos acima descritos à equipa de coordenação.

Pretende-se melhorar o desempenho global deste modelo de negócio.

2.6 Digitalização dos processos da NewNote

A digitalização de processos é realmente um grande benefício para as organizações, a NewNote tinha consciência uma vez que tem implementado ferramentas que melhoram o desempenho das várias unidades de negócio, mas a área de técnicos no terreno não foi ponderada para esse processo, mas aceitaram o desafio proposto com o objetivo de melhorar o processo da área em assunto.

Foi apresentado o estado da arte e a NewNote não teve dúvidas que a melhor solução seria uma aplicação nativa Android em linguagem Kotlin, numa reunião de apresentação até foi sugerido num futuro a integração dessa aplicação com os SmartPOS comercializados pela empresa de forma a tirar mais proveito da ferramenta ao criar dinâmicas de negócio.

3 Análise e desenho do projeto

Este projeto pretende o desenvolvimento de aplicação móvel em Android, para digitalizar os processos da equipa de técnicos de terreno da NewNote no que respeita à receção e conclusão das ordens de trabalho e envio de comprovativos digitais aos clientes.

Para o início deste processo terá de ser efetuado o desenvolvimento do login, que servirá para autenticação, e para que as ordens sejam transmitidas, de seguida o processo de seleção e conclusão da ordem de trabalho.

Este capítulo aborda quais os requisitos funcionais e não funcionais da aplicação indicados pela empresa NewNote, os casos de uso mostram de uma forma simples como vai ser a aplicação. Vai ser abordado o *Unified Modeling Language* (UML) para definir uma maneira padrão de visualizar a forma como uma aplicação vai ser projetada. Vai ser apresentado como será a base de dados e a relação das tabelas.

3.1 Levantamento de requisitos

Os requisitos podem ser descrições de como uma aplicação se deve comportar, quais as suas propriedades e restrições ou condicionantes ao seu desenvolvimento. A fase de levantamento de requisitos é muito importante, pois é o que vai garantir o que aplicação a ser desenvolvida será capaz de fazer, aquilo que é suposto fazer onde foi previamente acordado.

Os requisitos são divididos em funcionais e não funcionais, sendo que os não funcionais estão relacionados ao uso da aplicação em termos de desempenho, usabilidade, confiabilidade, segurança, disponibilidade, manutenção e tecnologias envolvidas. Os requisitos funcionais estão relacionados com as funções específicas que a aplicação é suposta executar, e que levaram à sua implementação.

Nas tabelas abaixo mostram os requisitos que foram levantados para o desenvolvimento da aplicação:

Requisitos Não Funcionais

Aplicação vai ser desenvolvida em linguagem Kotlin

Aplicação irá guardar os dados localmente onde a base de dados do dispositivo móvel será SQLite, os dados serão guardados até comunicação com o CRM.

A interface gráfica será simples e intuitiva

Aplicação deve funcionar em modo offline, quando não existe rede móvel

Aplicação usará *webservices* para comunicar com o CRM da empresa

Aplicação deve conectar com a internet

Tabela 3-1 Requisitos Não Funcionais

Requisitos Funcionais

Login

Aplicação permitirá o acesso aos técnicos através de login inserindo *user* e *password*

Permitirá guardar os dados de acesso na memória local

Ecrã Principal

Aplicação no ecrã principal terá um resumo do estado das ordens de trabalho

Ordens de Trabalho

As ordens de trabalho são ordenadas numa lista com um resumo da tarefa

As ordens de trabalho podem ser organizadas na lista

Acesso ao conteúdo da ordem de trabalho a partir da lista

Fecho das ordens de trabalho

No ecrã do fecho das ordens deve conter uma lista com a ação executada na ordem

Com base na ação executada recolher informação do material associado à ação

Campo para escrever o nome do cliente

Campo para registo de comentário técnico

Todos os campos acima devem ser obrigatórios

Visualização do stock

Aplicação permite visualizar o stock.

Tabela 3-2 Requisitos Funcionais

3.2 Diagrama de Caso de Uso

O diagrama de caso de uso pretende estabelecer uma linguagem visual comum da área desenvolvimento de software, de forma que seja compreendida por qualquer pessoa que queira entender mais sobre uma aplicação. Os assuntos dos casos de uso são o login do utilizador, o

fecho de ordens de trabalho e a solicitação do stock. Os principais atores são o técnico, web server e CRM.

3.2.1 Login do utilizador

O técnico preenche as suas credenciais que são enviadas para o Web Server, envia os dados para o CRM que validará a autenticação do utilizador. Caso a resposta seja negativa, retorna dados incorretos para o utilizador, mas se não responder é retornado erro de *timeout*. Caso a resposta seja positiva, retorna uma lista de serviços e é apresentado a página principal, conforme ilustrado na Figura 9.

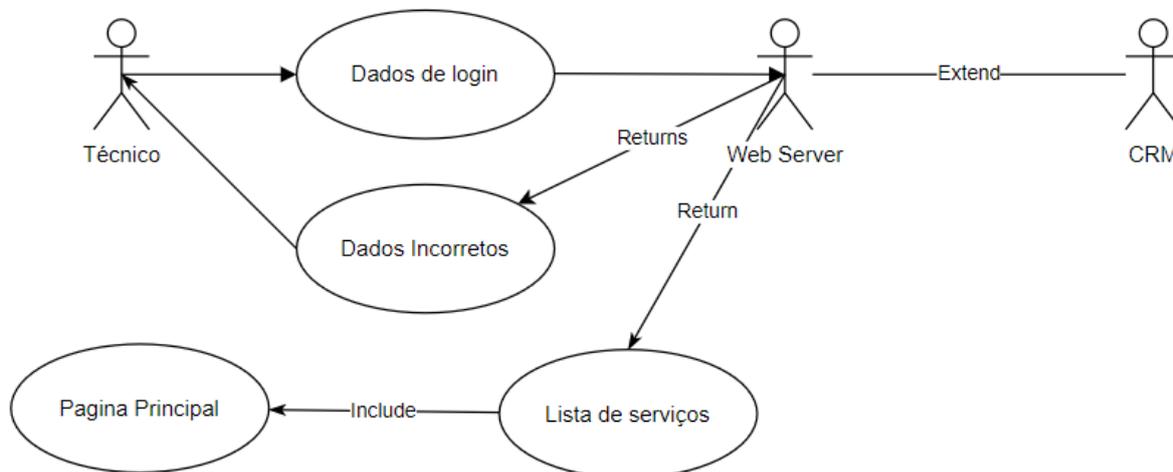


Figura 9 - Caso de uso de login

3.2.2 Fecho de Ordem de Trabalho

O técnico, depois de preencher os dados correspondentes à conclusão da ordem de trabalho, a aplicação envia uma mensagem para o web server. Caso não obtenha nenhuma resposta, guarda os dados que ia transmitir na base de dados local e apresenta a página principal. Caso o web server responda OK, apresenta a página principal e o CRM processa o comprovativo para o cliente conforme ilustrado na Figura 10.

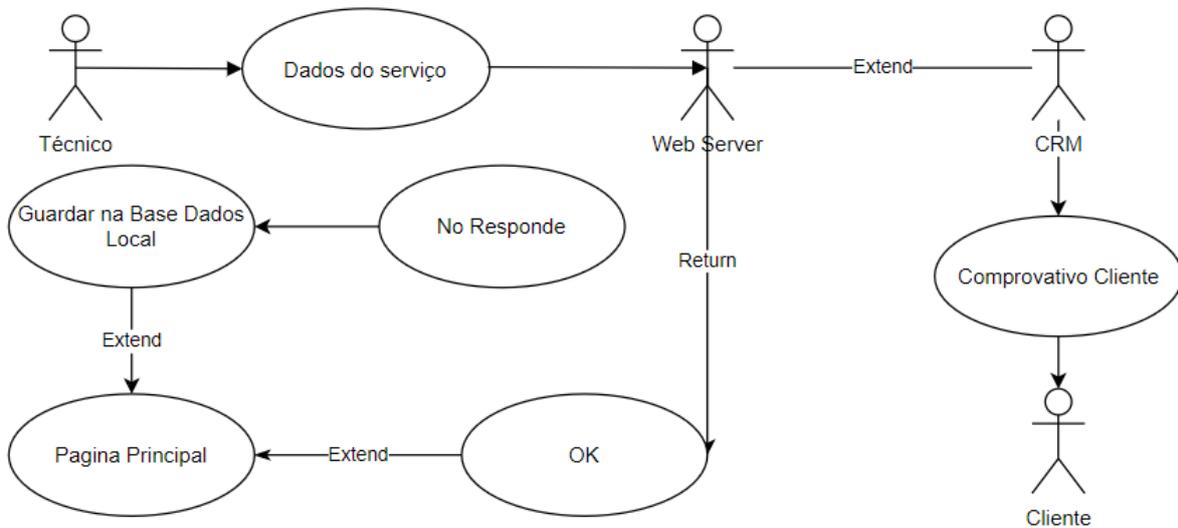


Figura 10- Caso de uso de fecho de ordem de trabalho

3.2.3 Solicitação do stock

Conforme ilustrado na Figura 11 o técnico solicita os dados do stock atual ao web server, que ao receber a mensagem processa a lógica para o CRM. Na resposta à requisição, é enviada uma lista com a informação que está no lado do CRM. Antes de guardar na base dados local, o Web Server verifica se os elementos na lista constam na base dados. Se o web server não responder, apresenta a página principal com um alerta que o servidor não respondeu.

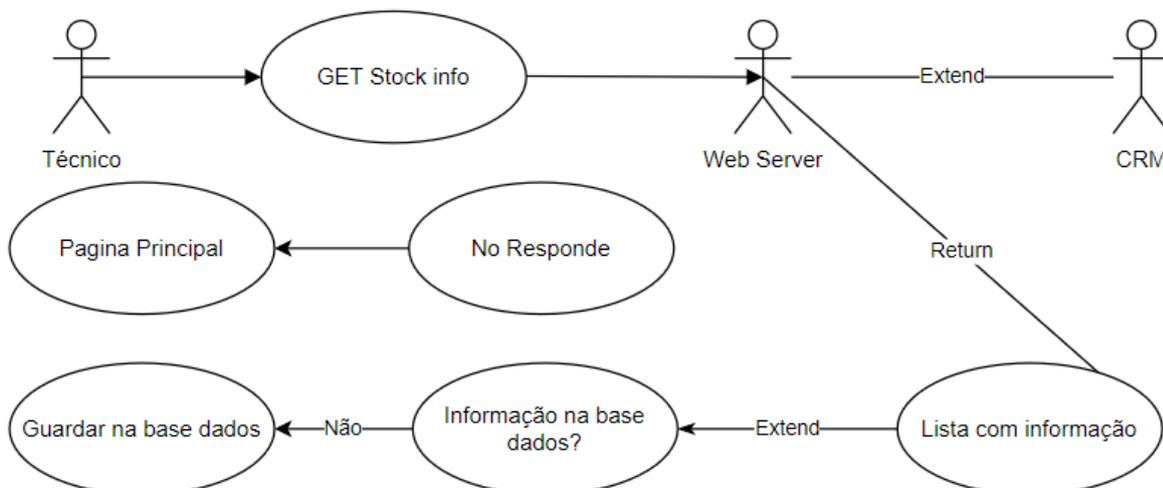


Figura 11 - Caso de uso para solicitação do stock

3.3 Base Dados

Uma base dados relacional é um tipo de base dados que armazena e fornece acesso a pontos de dados relacionados entre si. As bases dados relacionais são baseados no modelo relacional, uma maneira intuitiva e direta de representar dados em tabelas. Na base dados relacionais, cada linha na tabela é uma entrada com um ID único chamado chave primária. As colunas da tabela contêm os atributos dos dados, e cada registo geralmente tem um valor para cada atributo, facilitando o estabelecimento das relações entre os pontos de dados.

3.3.1 Diagrama Entidade Relacionamento

O Diagrama de Entidade Relacionamento (DER) é uma ferramenta gráfica para modelar os dados, mostra a estrutura lógica completa de uma base de dados, ajuda a identificar as entidades que existem e as relações entre as entidades, este método é utilizado no desenho de bases de dados. O modelo da base de dados a ser implementado está ilustrado na Figura 12.

A tabela **Login** vai guardar as credências introduzidas pelo utilizador, contém os atributos de *User* e *Password*, o *UserId* é a chave primária.

A tabela **Services** está associada à tabela de *Login*, contém os atributos necessários para receber os dados via *Web Service* onde os elementos mais importantes são a *Request* que é um identificador único do lado do CRM, o *TPA* que é um número único onde o terminal do cliente vai ser identificado para que posso ser estabelecido a comunicação com a SIBS. Os dados do estabelecimento são importantes pois são eles que indicam onde o técnico deve deslocar para efetuar a intervenção, os elementos são: *Shop*, *Address*, *Schedule* e *Contact*

O *UserId* serve para identificar o utilizador que vai fechar o serviço.

A tabela **Closed** está associado com a tabela *Services* e *Stock*, porque um serviço fechado precisa saber qual foi o serviço e qual o stock utilizado. O *request* vai ser o número lógico que o CRM vai basear para processar os dados do fecho, sendo que os dados mais relevantes são o *POS* e *SIM install*, o *client name* pois são elementos que identificam o material instalado e o

cliente que acompanhou a intervenção, a *rootcause* que indica a ação executada pelo técnico que o CRM conhece.

A tabela **Stock** contém os atributos do stock que está na posse do técnico, sendo que o *serial number* é o número único que o CRM conhece. A *category* indica o tipo de material e o *model*, o modelo correspondente à *category*.

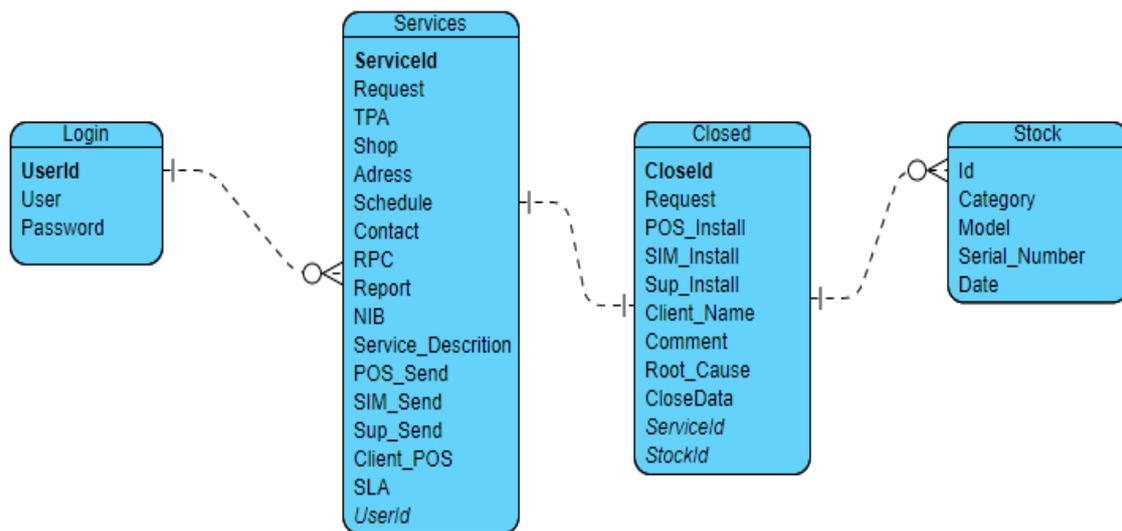


Figura 12- Diagrama da base dados

4 Desenvolvimento da aplicação

A arquitetura do desenvolvimento da aplicação vai descrever os padrões e técnicas utilizadas na construção da aplicação. A arquitetura teve como base as práticas recomendadas pela Google (Google, 2022c) de forma que a aplicação fosse bem estruturada.

A partir do levantamento de requisitos, casos de uso e diagrama de entidade relacionamento, vai ser desenhado um fluxograma de processos de aplicação.

4.1 Arquitetura da aplicação

A Google recomenda uma arquitetura no mínimo de duas camadas (Google, 2022), que é a camada de interface de utilizador (UI) e a camada de dados, sugerindo a utilização de uma camada extra, a camada de domínio. A camada de domínios é uma camada opcional que fica entre a camada de UI e a camada de dados. Ela é responsável por encapsular a lógica de negócios complexa ou simples que é reutilizada, conforme ilustrado na Figura 13.

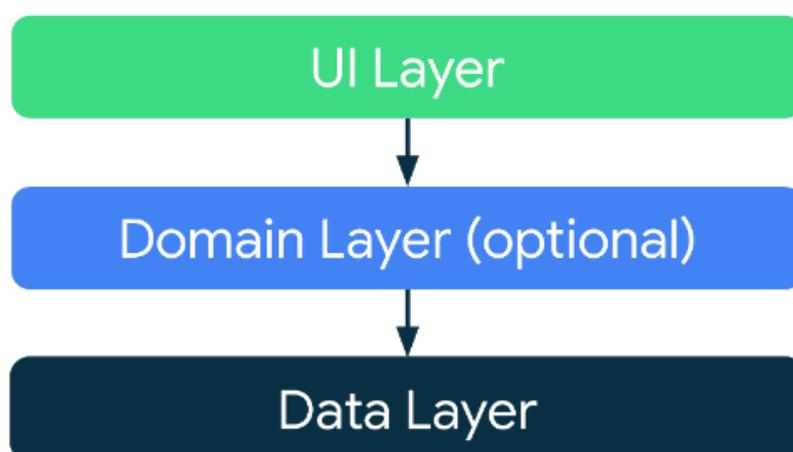


Figura 13 - Arquitetura sugerida pela Google. Fonte - (Google, 2022c)

Com base na orientação indicada pela Google, a Figura 14 apresenta a arquitetura de aplicação com base no padrão *Model-view-viewmodel* (MVVM) (Kouraklis, 2016), que tem como objetivo separar o código da interface de utilizador da lógica do negócio. Esta separação por camadas faz com que os componentes possam ser reutilizados. Cada camada da figura vai ser descrita nos próximos tópicos.

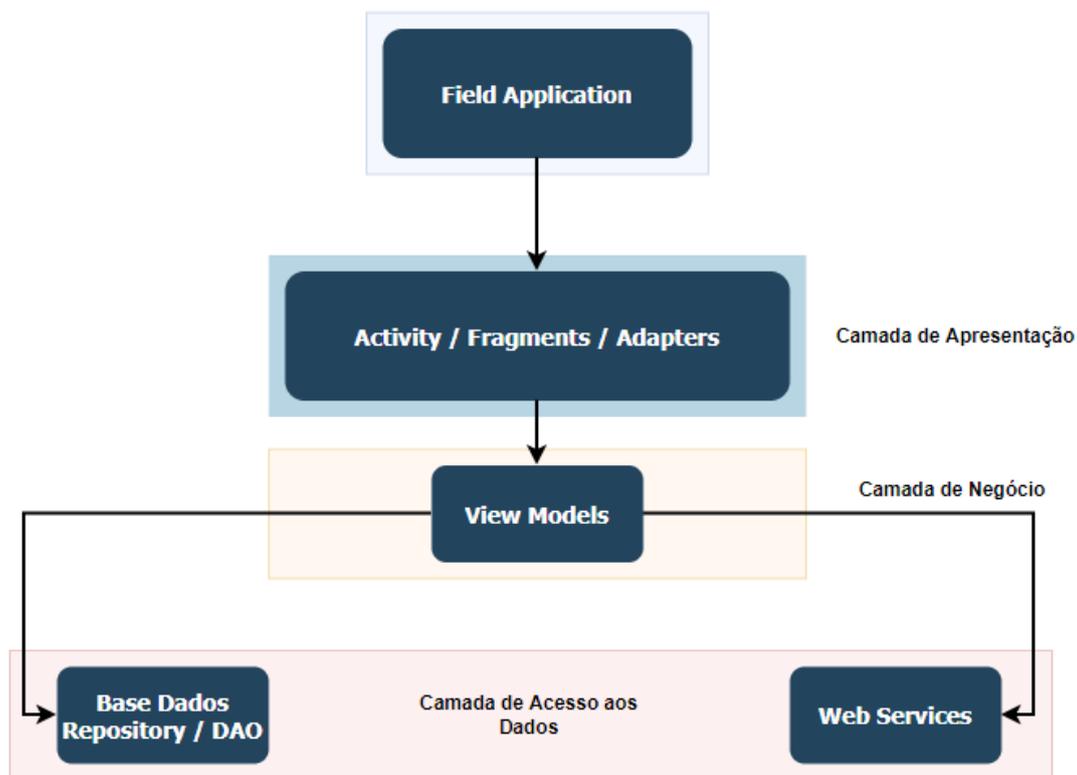


Figura 14- Arquitetura da aplicação Field

4.2 Camada de apresentação

Consiste no código da interface do utilizador conforme ilustrado na Figura 15 e do XML conforme ilustrado na Figura 16. Envia a ação do utilizador para o *ViewModel* (camada de negócio) que processa a lógica de operação e comunica com a camada de dados.

As classes da interface de utilizador são apenas classes que representam o contrato entre o sistema operativo (SO) do Android e a aplicação desenvolvida. O SO pode as destruir a qualquer momento com base nas interações do utilizador ou devido a condições do sistema, como falta de memória. De forma a fornecer uma experiência satisfatória ao utilizador, o melhor é minimizar a sua dependência das classes de interface da lógica do negócio, porque ao escrever a lógica do negócio todo na classe de interface pode gerar problemas quando o SO destrói a interface por causa duma ação tomada pelo utilizador, exemplo disso é virar o ecrã do telemóvel.

Através do padrão de arquitetura sugerido pela Google (Google, 2022), evitamos o problema descrito acima.

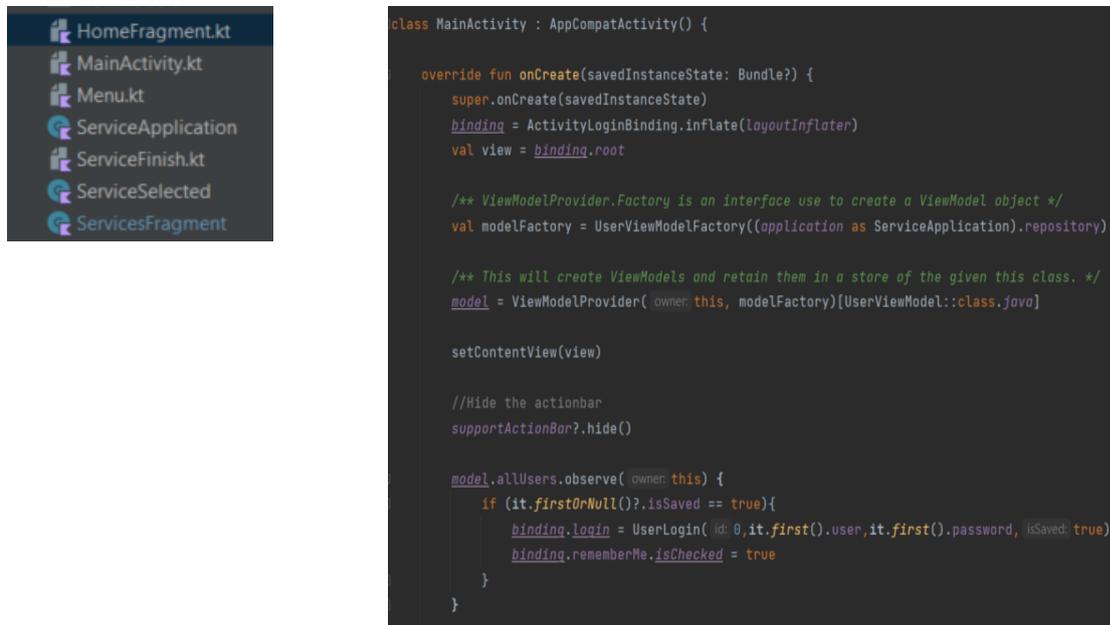


Figura 15 - Exemplo da classe da interface utilizador

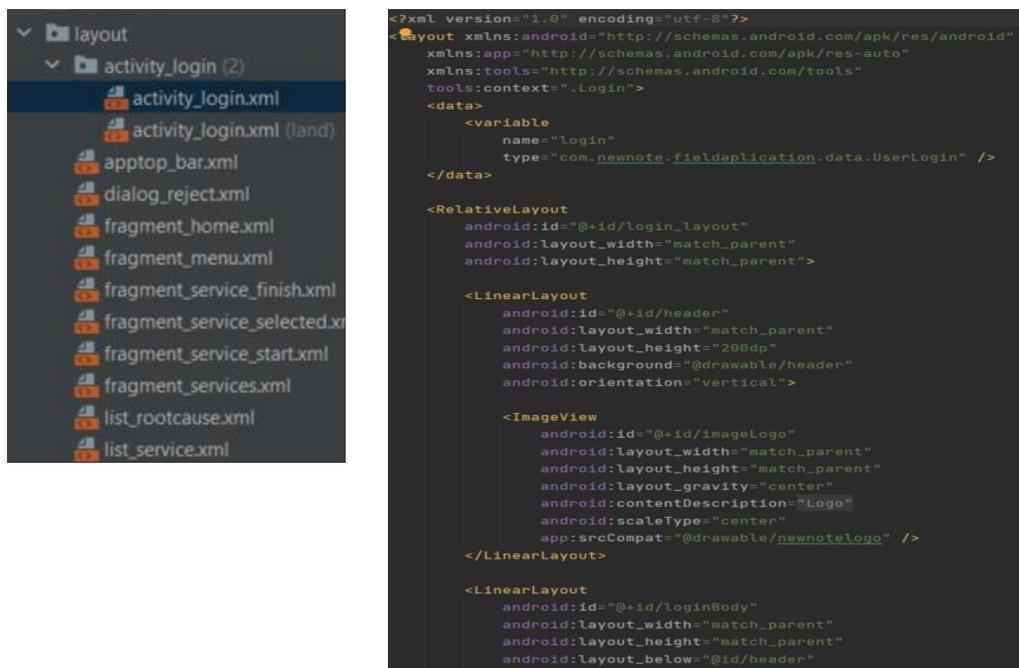
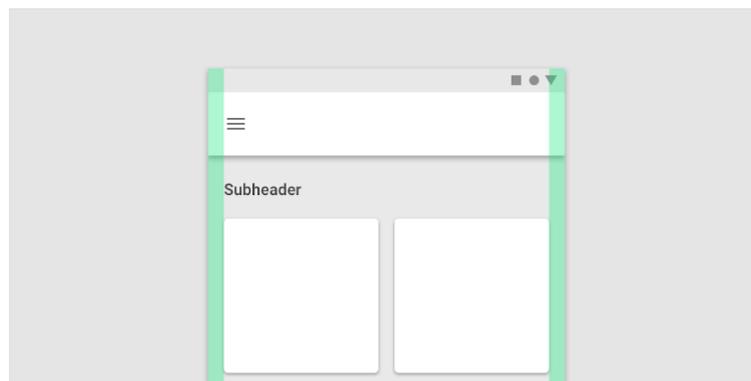


Figura 16 - Exemplo do XML da interface de utilizador

Para a criação de uma interface de utilizador com suporte de boas práticas, o desenvolvimento desta aplicação seguiu uma ferramenta em código aberto suportado pela Google (Google, 2022)

, onde explica qual o melhor comportamento para vários componentes da interface de utilizador conforme ilustrado na Figura 17 (Google, 2022) que representa as margens que o *layout* de um ecrã deve ter de forma que o utilizador tenha uma boa experiência de utilização. Todos os componentes e ferramentas indicados no site (Google, 2022) suportam as melhores práticas de *design* da interface do utilizador, e ajuda a construir aplicações com uma interface elegante.



On mobile, at a breakpoint of 360 dp, this layout grid uses 16dp margins.

Figura 17 - Margens do ecrã apresentar ao utilizador. Fonte - (Google, 2022b)

Com base nas práticas acima descritas, a Figura 18 ilustra alguns exemplos da interface da aplicação desenvolvida, como por exemplo na figura mais à esquerda a distancia entre os campos do login e o design desses mesmos campo, na figura central nota-se a barra inferior que foi desenhada com os padrões sugeridos, na figura da direita verifica-se o design e as boas praticas na criação de listas dinâmicas e intuitivas. A palete de cores da aplicação para tons de azul é sugestão das boas praticas da Google.

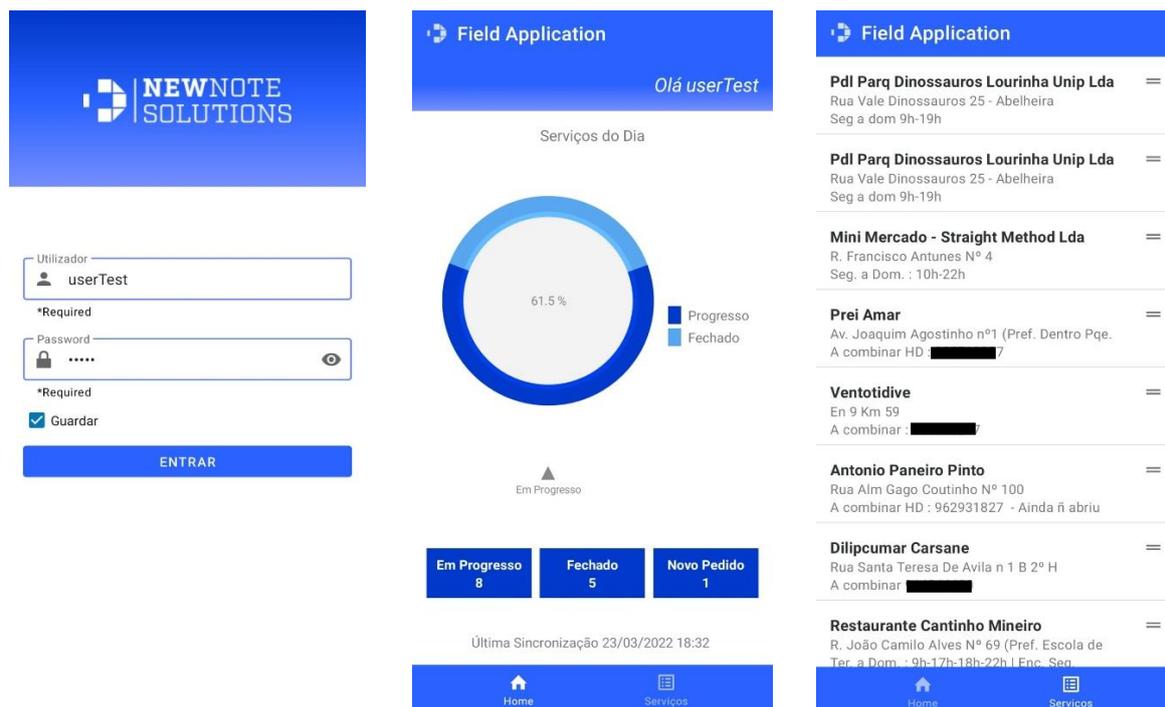


Figura 18 - Exemplos de interfaces de utilizador desenvolvidas

4.3 Camada de negócio

Na arquitetura MVVM o *ViewModel* trata da comunicação entre a camada de apresentação e a camada de acesso aos dados. A validação é efetuada na componente *ViewModel*. Neste padrão, os componentes trabalham em conjuntos de dois. A camada de apresentação tem conhecimento do *ViewModel*, atualiza as propriedades do *ViewModel*, e verifica quaisquer alterações que ocorram neste último. O *ViewModel* passa eventos e dados para a camada de acesso aos dados, uma vez que são impulsionados pela camada de apresentação. O *ViewModel* verifica quaisquer alterações criadas pelo Modelo e, conseqüentemente, atualiza a camada de apresentação de acordo com as regras de negócio (Kouraklis, 2016).

ViewModel armazena e gere os dados relacionados à UI considerando o ciclo de vida das atividades conforme ilustrado na Figura 19, como pode verificar-se quando a atividade de interface é criada a primeira função a ser executada é o *onCreate* que é responsável por carregar o layout e outras comandos de inicialização, *onStart* é quando um fragmento é instanciado e contém componentes que pertencem à atividade de interface.

Quando o ecrã sofre uma rotação (*Activity rotated*) o SO informa a camada de aplicação, como atividade perde o foco, então é invocada a função *onPause*, seguido da função *onStop* que indica que a atividade vai ser substituída por outra atividade e a última função da antiga atividade é *onDestroy* isto significa que a antiga atividade não pode ser executada, porque o processo que estava afeto à atividade foi eliminado. Quando é instanciado o *onCreate* vai ser em função à orientação da posição do ecrã do dispositivo (Android Developers, 2021b).

A classe *ViewModel* permite que os dados sobrevivam às mudanças de configuração, como a rotação do ecrã (Android Developers, 2021).

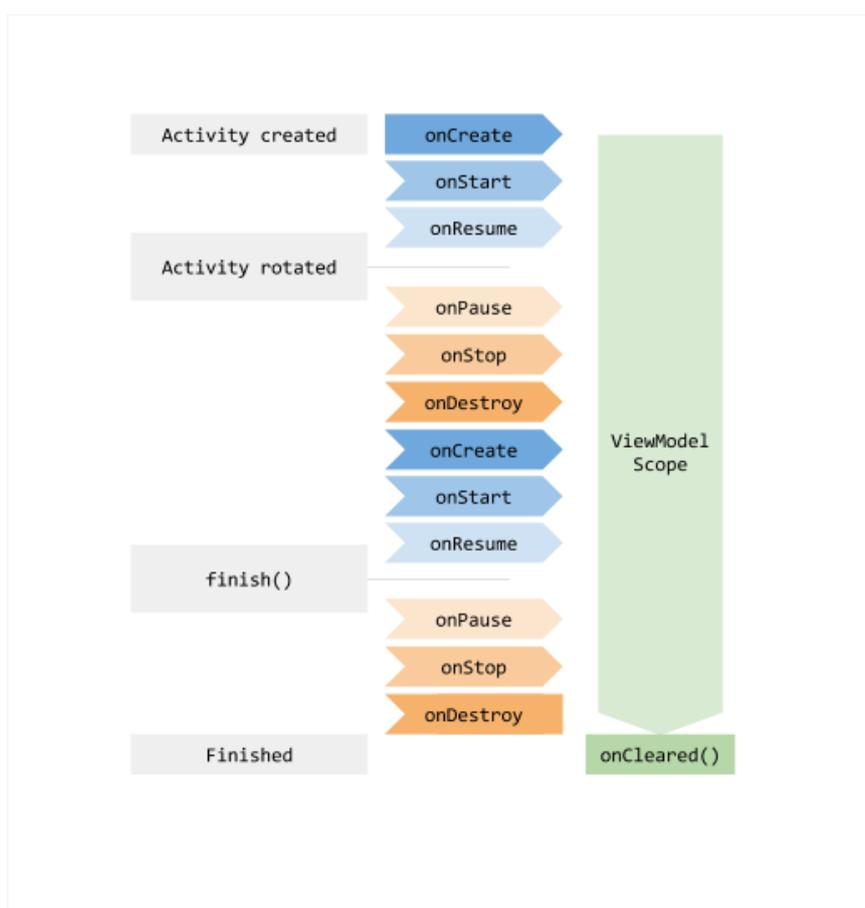


Figura 19 – Ciclo de vida das atividades do Android. Fonte - (Android Developers, 2021a)

Para a aplicação desenvolvida, foram criados três *viewmodels*, que são para o login do utilizador, para consulta dos serviços e para o fecho dos serviços, conforme ilustrado na Figura 20.

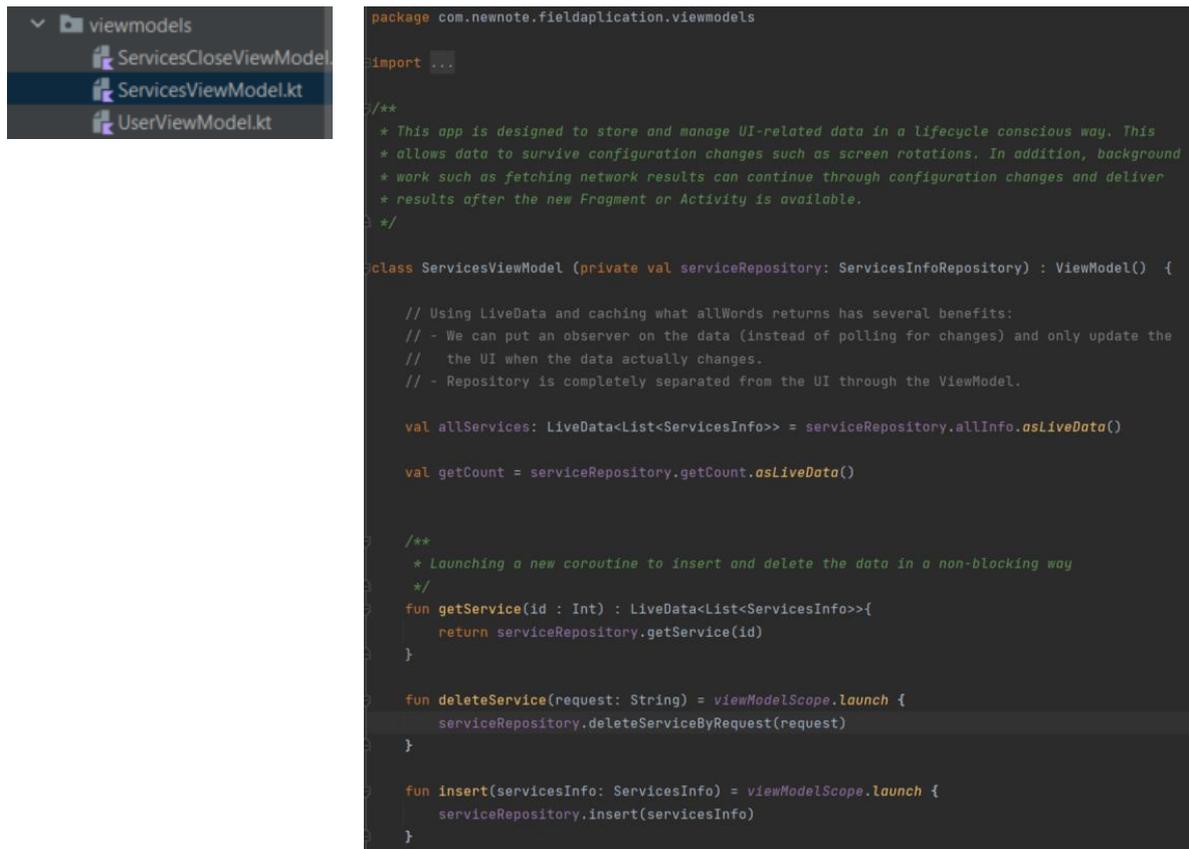


Figura 20 - Exemplo de viewmodels da aplicação

No caso do login o *viewmodel* serve introduzir e atualizar na base de dados, o utilizador num processo à parte do processo da atividade principal, permitindo que este processo sobreviva ao ciclo de vida da atividade e sempre que exista alterações na base de dados a UI é informada das alterações.

Para o *viewmodel* da lista de serviços serve para introduzir, apagar, atualizar na base de dados os serviços informados do *webservice* e consultar um serviço pelo número do id num processo à parte do processo da atividade principal. Sempre que existem atualizações da base de dados o UI é informado das alterações da lista de serviços e da quantidade de serviços que existem na base de dados.

Por último, o *viewmodel* dos serviços fechados serve para introduzir, apagar da base de dados o serviço fechado num processo à parte do processo da atividade principal e sempre que a base de dados é atualizada informa o UI da quantidade de serviços fechados que existem na base de dados.

4.4 Camada de acesso aos dados

Esta camada contém os dados da aplicação. Ela não vai comunicar diretamente com a camada de apresentação, mas os dados vão ser acedidos pelo *viewmodel* através da *livedata* que é um observador de dados que respeita o ciclo de vida da atividade e garante que atualiza na UI somente os dados que estão com os observadores (Android Developers, 2021c).

Para guardar os dados numa base de dados local, foi utilizada a biblioteca *Room* (Android Developers, 2022a) que fornece uma camada de abstração sobre o SQLite, permitindo assim um acesso eficaz à base de dados.

Conforme ilustrado na Figura 21, a Android (Android Developers, 2022a) recomenda a criação de 3 componentes para que os dados sejam acedidos:

- *Room Database* – Contém a classe com o construtor da base de dados e o ponto de acesso aos métodos que ligam aos dados. Para este efeito foi criada a classe com o nome *AppDataBase*;
- *Data Access Objects (DAO)* – Classe que contém os métodos de acesso à base de dados, que irá permitir implementar consultar, atualizar, inserir o eliminar dados da base de dados. Foram criadas quatro classes com este propósito que são: *ServicesClosedDao*, *ServicesInfoDao*, *StockDao*, *UserLoginDao*;
- *Entities* – Classe que contém as tabelas que representam a base de dados. Foram criadas quatro classes que representam as tabelas da base dados, que são: *ServicesClosed*, *ServicesInfo*, *Stock*, *UserLogin*.

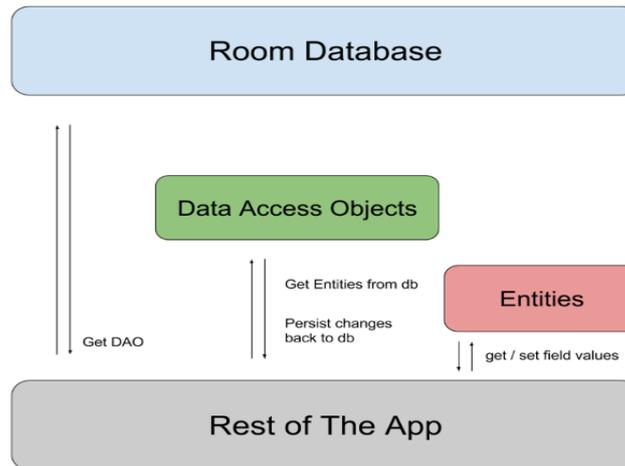


Figura 21 - Diagrama da arquitetura da biblioteca room. Fonte - (Android Developers, 2022a)

Na camada de acesso aos dados, a Android (Android Developers, 2022) sugere a criação de um *repository pattern*, conforme ilustrado na Figura 22. O objetivo desta camada é isolar os dados da restante aplicação e fornece uma API para o acesso aos dados, garantindo assim a separação da classe *viewmodel*. Por cada DAO foi criado um repositório, portanto as quatro classes de repositórios tem os seguintes nomes: *ServicesClosedRepository*, *ServicesInfoRepository*, *StockRepository*, *UserLoginRepository*.

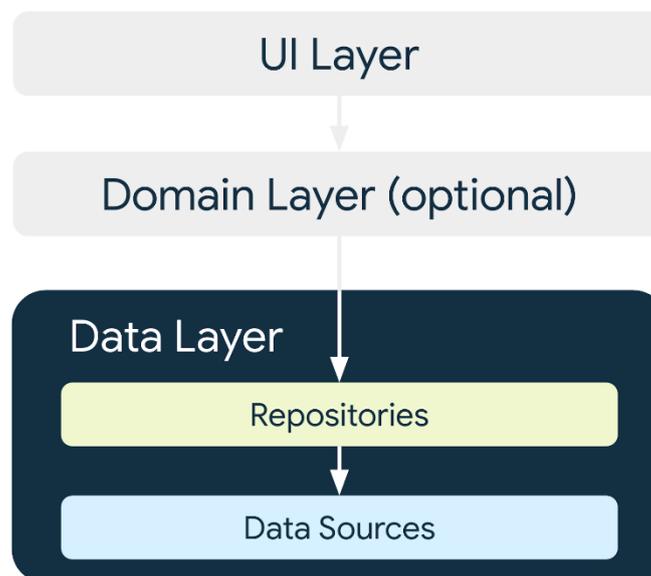


Figura 22 - Diagrama da data layer sugerido pela Android. Fonte - (Android Developers, 2022b)

Na aplicação desenvolvida, foi aplicada a estrutura indicada pela Android conforme ilustrado na Figura 23. Todos os ficheiros da pasta *data* são classes onde a classe *AppDataBase* é a

criação da *Room Data Base*, as entidades da base de dados são as classes com os nomes: *ServicesClosed*, *ServicesInfo*, *Stock*, *UserLogin*.

Os DAO das entidades são: *ServicesClosedDao*, *ServicesInfoDao*, *StockDao*, *UserLoginDao*.

Os repositórios da camada de dados são: *ServicesClosedRepository*, *ServicesInfoRepository*, *StockRepository*, *UserLoginRepository*.

A classe com o nome *StartServices* foi criada com o objetivo de popular a tabela *ServicesInfo* da base de dados local com informação extraída do CRM da NewNote, para que seja possível analisar a aplicação na sua utilização com as equipas de técnicos de serviços no terreno.

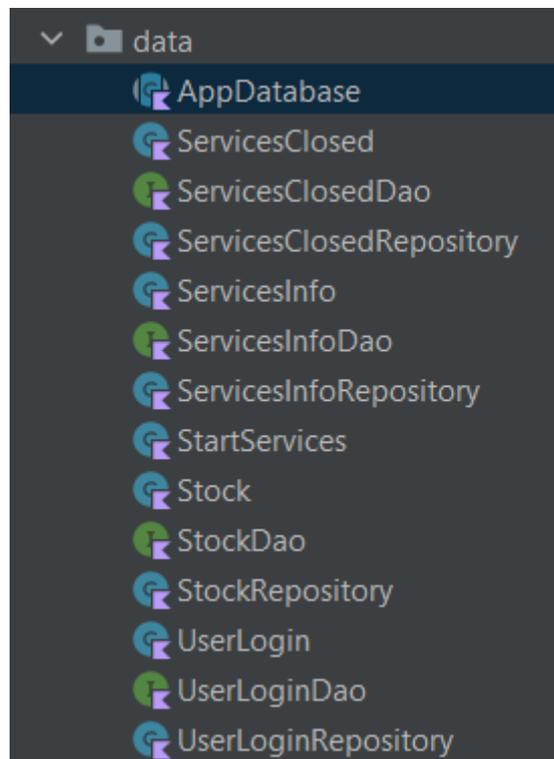


Figura 23 - Classes criadas para manipular a base dados

4.5 Fluxograma de Processos da Aplicação

O fluxograma demonstra todo os passos e ações possíveis de ocorrer na aplicação conforme ilustrado na Figura 24. Este fluxo ajuda a entender qual vai ser o funcionamento global da aplicação. É uma ferramenta orientadora no momento de efetuar a lógica no código.

A aplicação quando inicia apresenta sempre a página e login, quando o técnico introduz as credencias, envia a informação para o *webservice* que encaminha para o CRM, caso a informação seja válida o CRM devolve a lista de serviços que se encontram associadas ao utilizador para o *webservice*, que envia para a aplicação, antes da aplicação apresentar o ecrã principal guarda a informação na base de dados local.

No ecrã principal o utilizador quando entra na opção da lista de serviços pode seleccionar o serviço que irá efetuar, após a introdução de todos os elementos referentes à intervenção aplicação envia os dados para o *webservice*, caso não exista resposta ou a resposta é devolvida com erro, a informação fica guardada na base de dados local, até nova comunicação com o *webservice*.

Sendo a resposta positiva do *webservice* positiva, o serviço é eliminado da base de dados e volta a apresentar o ecrã principal ao utilizador.

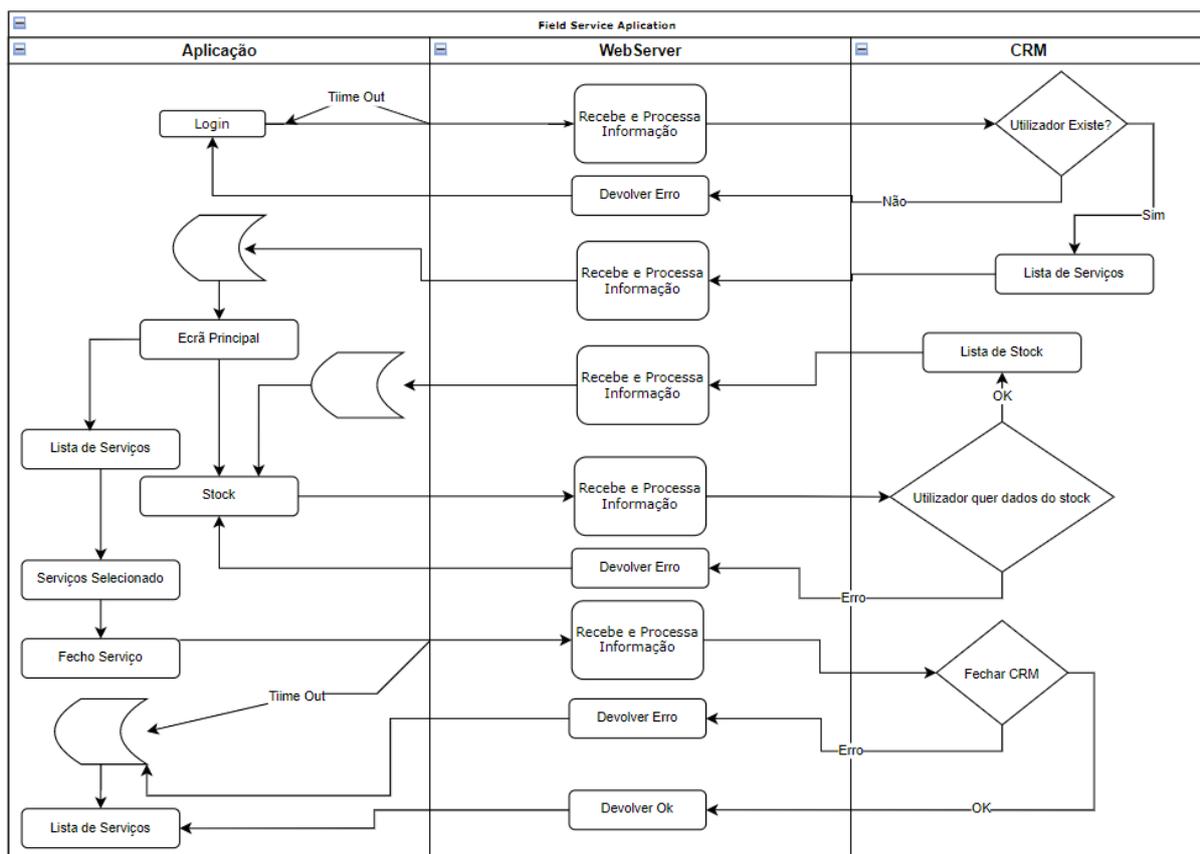


Figura 24 - Fluxograma da aplicação

5 Avaliação da aplicação

Após a implementação da aplicação móvel na empresa NewNote, neste capítulo vão ser analisados os indicadores que irão avaliar o processo de digitalização do modelo de negócio da área de serviços de técnicos no terreno da NewNote, através do uso de uma aplicação e apurar se a digitalização tem impacto na organização conforme investigado pelo estado da arte.

Quanto à metodologia de avaliação, foi adotada uma abordagem quantitativa. Como instrumento de recolha de dados foram utilizados dois métodos:

1. Medição de tempos da execução das tarefas pelo método aplicado às várias partes afetas ao processo antigo e ao novo. O objetivo é comparar os tempos medidos da execução das tarefas antes e após a implementação e uso da aplicação móvel proposta.
2. Inquérito aos utilizadores da aplicação com perguntas fechadas com opção de resposta da escala do tipo Likert (Momentive, 2022).

5.1 Tempos de execução de tarefas

Neste subcapítulo será analisado o tempo de execução de tarefas em três momentos. Numa primeira fase, quando o coordenador extrai a lista de serviços do CRM, converte em formato de documento digital e envia para o técnico. Na segunda fase, quando o técnico efetua o fecho da intervenção no cliente. Por último, quando o coordenador recebe o *Short Message Service* (SMS) do técnico e efetua o fecho da intervenção no CRM.

5.1.1 Lista de serviços por técnico

A aplicação implementada, tem como função de melhorar o processo de trabalho das equipas de técnicos no terreno. Uma das melhorias é a maneira como os técnicos visualizam os serviços atribuídos. No método tradicional, os técnicos visualizam os serviços atribuídos através de um documento em formato digital enviado pela equipa de coordenação, que é extraído do CRM e a informação é trabalhada pelo coordenador, de forma que o documento seja intuitivo (Anexo I).

Com a implementação da aplicação móvel, retira o trabalho da criação do documento. A lista de serviços da aplicação aparece com a informação das intervenções de forma resumida,

conforme ilustrado na Figura 25, que é uma *RecyclerView* que facilita e torna eficiente a exibição de múltipla informação.

Quando um item da lista sai da visualização do ecrã, o *RecyclerView* não destrói a visualização dele, em vez disso, o *RecyclerView* reutiliza a visualização para novos itens que passam a aparecer no ecrã (Android Developers, 2022).

Com o método *RecyclerView* foi possível aplicar a lógica de criar a lista de serviços com *drag and drop*. Isto é, pressionar algum tempo num item da lista, arrastar e soltar na posição desejada. O objetivo é que o técnico possa organizar a lista dos serviços da forma que achar mais produtiva para executar o seu trabalho como, por exemplo, organizar a lista de acordo com a rota que irá efetuar.



Figura 25 - Lista de serviços da aplicação

Ao selecionar o serviço da lista, aparece o detalhe da intervenção a executar, conforme ilustrado na Figura 26.



Figura 26 - Detalhes do serviço selecionado

O facto de a lista ser dinâmica significa que cada serviço concluído da aplicação, desaparece da lista de serviços a concluir, ao contrário de um documento em que a informação é estática. Este cenário tem como objetivo tornar o processo mais intuitivo e dinâmico proporcionando uma melhor experiência na execução das tarefas, reduzindo assim a complexidade do processo para que exista um aumento da produtividade. Como este cenário é difícil de ser mensurado quantitativamente, vai ser medido o tempo de criação do documento e envio do mesmo ao técnico de serviços de terreno.

No processo tradicional, o tempo medido foi desde que o coordenador acede ao CRM, exporta a lista de serviço por técnico em formato CSV (Anexo II), manipula a lista e converte em formato PDF (Anexo I) e envia a lista ao técnico por correio eletrónico.

Lista	Amostras		
	A	B	C
Tempo (s)	92	101	83
Média (s)	92		
Total	276		

Tabela 5-1 - Tempo em segundos das listas criadas

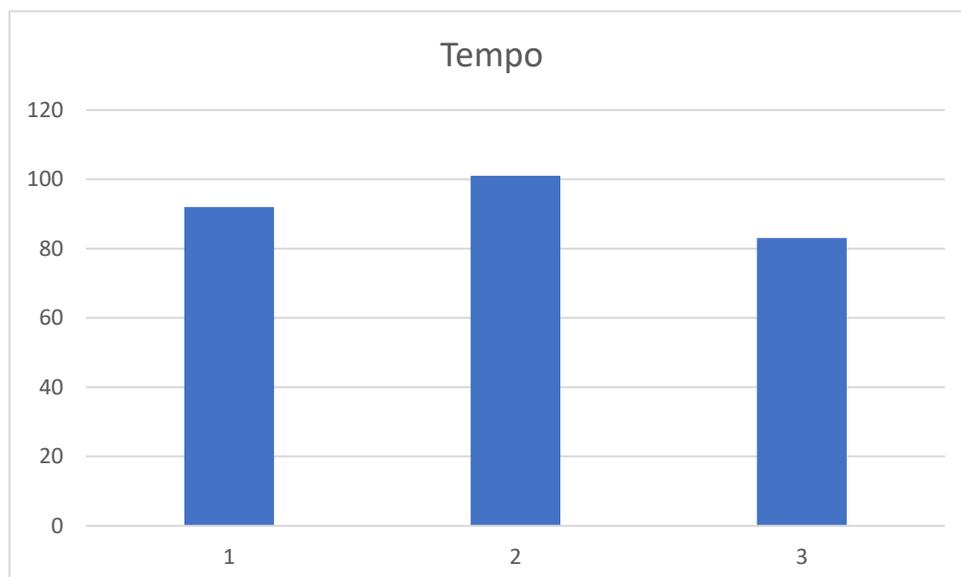


Figura 27 - Tempo em segundos por lista

Após a medição dos tempos que o coordenador demora a executar as tarefas numa amostra de 3 listas, verificou-se que o tempo médio da criação por lista é de 92 segundos. O maior valor foi 101 segundos e o menor valor foi 83 segundos. O tempo com o processo digital é 0 porque a aplicação móvel substitui esta tarefa manual.

Para fazer a lista para 3 técnicos o coordenador demora aproximadamente 4 minutos e 30 segundos por dia, conforme ilustrado na Tabela 5-1.

5.1.2 Fecho das intervenções no cliente

Os técnicos antes de deslocarem aos clientes verificam o horário de funcionamento do estabelecimento. A justificativa para esta ação é que existem estabelecimentos que ainda não estão abertos ao público e os técnicos precisam de contactar antes de irem ao local. Caso não consigam contactar o cliente, o serviço é rejeitado com indicação de cliente incontactável.

Independentemente da ação dos técnicos em relação à intervenção através do método tradicional, devem sempre preencher a ficha de intervenção (exemplo Figura 28) e enviar uma SMS ao coordenador com o resultado da intervenção.

O envio de SMS obedece a um procedimento interno e foi definido o seguinte padrão para os SMS enviados: “Número do TPA” “Ação da intervenção” “Comentários Técnicos (Quando Aplicável)” “Nome do cliente (Quando Aplicável)”.

Como por exemplo o seguinte SMS “1331973 cliente incontactável”, neste caso não foi indicado o comentário técnico e o nome do cliente porque o comerciante não atendeu a chamada telefónica ao técnico.

NEWNOTE SOLUTIONS **FICHA DE INTERVENÇÃO** ORIGINAL Nº 2612

ID CALL N.º _____ N.º TPA _____ BANCO _____
CLIENTE _____ DATA ____ / ____ / ____
NOME DO RESPONSÁVEL _____ TELEFONE _____

CATEGORIA: SUPORTE INSTALAÇÃO REINSTALAÇÃO DESINSTALAÇÃO OUTRO
ANOMALIA REPORTADA (RPC): _____

EQUIPAMENTO INSTALADO _____ POS MODELO _____ POS SN _____
OUTRO EQUIPAMENTO _____ OUTRO EQUIP. SN _____

EQUIPAMENTO RETIRADO _____ COMPLETO SIM NÃO (x) Preencher quadro abaixo
POS MODELO _____ POS SN _____ N.º GUIA DE ENVIO _____
OUTRO EQUIPAMENTO _____ OUTRO EQUIP. SN _____ DATA DE ENVIO _____

MATERIAL NÃO RECOLHIDO
POS GPRS: POS TAMPAS TRANSF. BATERIA RESGUARDO OUTRO _____
POS FIXO: POS TAMPAS TRANSF. RESGUARDO MOD. COMU. OUTRO _____

RELATÓRIO TÉCNICO _____
OBSERVAÇÕES DO CLIENTE _____

O CLIENTE

(Nome)

(Assinatura)

(O TÉCNICO)

Exclusão ao abrigo (n.º 1, alínea c) e n.ºs 3 e 4 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 147/2003, de 11 de julho). De acordo com o n.º 1, alínea c) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 147/2003, de 11 de julho, na redação dada pela Lei n.º 52-B/2014, de 31 de dezembro, estão excluídos da obrigação de emissão de documentos de transporte "os bens registados como ativo fixo tangível do remetente". Os n.ºs 3 e 4 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 147/2003, de 11 de julho, definem que a prova da proveniência e destino dos bens não sujeitos à obrigatoriedade de documento de transporte, pode ser feita mediante a apresentação de qualquer documento comprovativo da natureza e quantidade dos bens, sua proveniência e destino.

Figura 28 - Ficha de intervenção técnica

A aplicação implementada veio simplificar este processo. A ficha de intervenção passou a ser um formulário simples na aplicação móvel, com os campos necessários a cada ação. Por exemplo na ficha de intervenção os dados a preencher no cabeçalho são os dados enviados pelo CRM na lista, conforme ilustrado na Figura 26, no campo “Equipamento Instalado” da ficha de intervenção na aplicação não se colocou o “POS Modelo”, porque esta informação já vem do CRM.

Conforme ilustrado na Figura 26 existe dois botões no ecrã do *Field Application*: o **Começar** e o **Rejeitar**. Se o técnico for efetuar a intervenção, pressiona o botão começar e então é apresentado o formulário com os campos necessários conforme ilustrado na Figura 29.

The image displays two side-by-side screenshots of a mobile application interface titled "Field Application".

The left screenshot shows a form with the following elements:

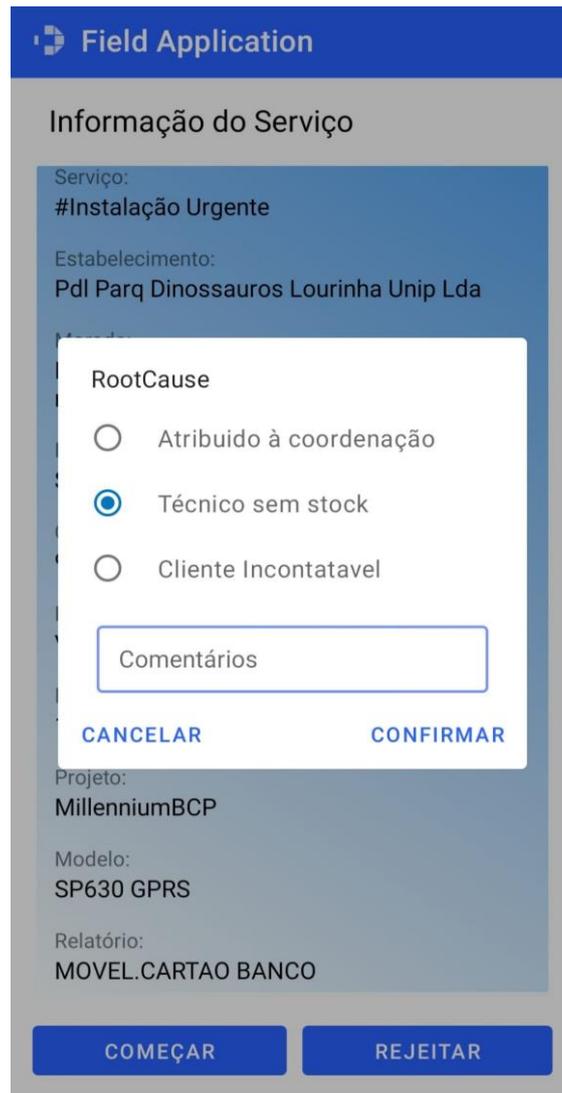
- Header: "Field Application" with a logo.
- Sub-header: "ID TPA 1331496".
- Form fields: "RootCause" (dropdown), "POS Instalado", "POS Retirado", "SIM Instalado", "Cartão Supervisor 1 Instalado", "Cartão Supervisor 2 Instalado", and "Comentário Técnico".
- Button: "SEGUINTE" (Next).

The right screenshot shows a form with the following elements:

- Header: "Field Application" with a logo.
- Form field: "Nome do Cliente".
- Signature line: "Assinatura".
- Buttons: "LIMPAR" (Clear) and "ENVIAR" (Send).

Figura 29 - Ecrãs com o formulário para o registo da intervenção efetuada

Caso a intervenção seja para rejeitar porque, por exemplo, o cliente não atendeu a chamada do técnico, é apresentada uma caixa de diálogo para seleccionar o motivo de rejeição conforme ilustrado na Figura 30.



The image shows a mobile application interface titled "Field Application". The main screen displays "Informação do Serviço" (Service Information) with the following details: Serviço: #Instalação Urgente, Estabelecimento: Pdl Parq Dinossauros Lourinha Unip Lda, Projeto: MillenniumBCP, Modelo: SP630 GPRS, and Relatório: MOVEL.CARTAO BANCO. A dialog box titled "RootCause" is overlaid on the screen, containing three radio button options: "Atribuído à coordenação", "Técnico sem stock" (which is selected), and "Cliente Incontatavel". Below the options is a text input field labeled "Comentários". At the bottom of the dialog are two buttons: "CANCELAR" and "CONFIRMAR". At the bottom of the main screen are two buttons: "COMEÇAR" and "REJEITAR".

Figura 30 - Caixa de diálogo com os motivos da rejeição do serviço

Vão ser medidos os tempos da execução das tarefas do técnico pelo método tradicional e com o uso da aplicação implementada.

O tempo do método tradicional vai ser medido a partir do momento que o técnico preenche a ficha de intervenção e termina quando o técnico envia a mensagem ao coordenador com os dados das ações executadas na intervenção.

O tempo medido com aplicação implementada vai ser medido a partir do momento que preenche os campos do formulário e termina quando recebe o *feedback* da simulação da comunicação com o servidor.

Uma simulação de comunicação foi utilizada porque, no momento da avaliação dos tempos, não foi possível a implementação da comunicação com o servidor, visto que a aplicação é ainda um protótipo. Por isso, foi definido um cenário de comunicação simulado num intervalo de 10 até 40 segundos de forma aleatória. O código para esta ação está ilustrado na Figura 31.

Quando aplicação está a simular a comunicação com o servidor, devolve um “Toast” que é um género de *pop-up* de Android conforme ilustrado na Figura 32 com a mensagem “Simulação de comunicação com o servidor”. Se o valor da comunicação for inferior ou igual a 30 segundos, devolve uma mensagem ao utilizador com a informação “Serviço Fechado Com Sucesso”, caso o valor seja entre 31 e 40 segundos devolve a mensagem “Servidor Não Respondeu”.

```
/** Simulation logic with random values
 * Time set between 10s to 40s */
runBlocking<Unit> {
    launch {
        val random = (4..16).shuffled().last()
        repeat(random) {
            delay( timeMillis: 2500)
            Toast.makeText(
                context: this@ServiceFinish,
                "Simulating server communications",
                Toast.LENGTH_SHORT
            ).show()
        }
    }
}
```

Figura 31 - Código da simulação da comunicação com o servidor

Os 10 segundos de início do intervalo, segundo o livro de Nielsen (Nielsen, 1993) é o tempo médio mínimo que o utilizador mantém atenção na aplicação. Os 40 segundos têm como sugestão da *Internet Engineering Task Force* (IETF), onde indica que o tempo de resposta determinado como seguro deve ter implementação de 30 a 120 segundos (Thomson, Loreto, & Wilkins, 2011) .

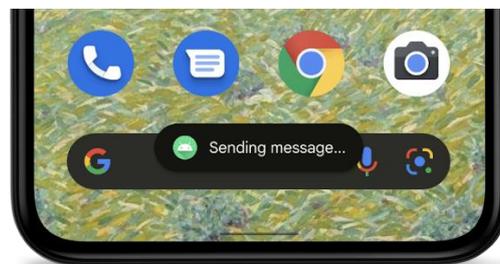


Figura 32 - Exemplo de Toast

A Tabela 5-2 reflete os tempos recolhidos em segundos na execução do fecho dos serviços efetuado por três técnicos diferentes em 3 serviços diferentes, tanto para o processo tradicional quanto para o processo digital utilizando a aplicação proposta neste trabalho. Verifica-se que existe uma diferença clara entre os técnicos no processo tradicional, para além de existir desempenho diferentes entre os técnicos na execução das tarefas, o outro motivo que pode levar à variação de tempo deve-se ao conteúdo a preencher na ficha de intervenção com base no tipo de serviços a efetuar.

Amostras							
Técnico 1							
		Serviço 1		Serviço 2		Serviço 3	
		Tradicional	Digital	Tradicional	Digital	Tradicional	Digital
Tempo (s)		210	98	127	35	180	73
Média Tradicional	172.33						
Média Digital	68.67						

Técnico 2							
		Serviço 1		Serviço 2		Serviço 3	
		Tradicional	Digital	Tradicional	Digital	Tradicional	Digital
Tempo (s)		145	50	187	96	89	57
Média Tradicional	140.33						
Média Digital	67.67						

Técnico 3							
		Serviço 1		Serviço 2		Serviço 3	
		Tradicional	Digital	Tradicional	Digital	Tradicional	Digital
Tempo (s)		143	48	112	56	85	29
Média Tradicional	113.33						
Média Digital	44.33						

Tabela 5-2 - Tempos de fecho por técnico para o mesmo serviço em métodos diferentes

A Figura 33 compara a média global dos tempos dos fechos recolhidos para o processo tradicional e digital utilizando a aplicação. Verifica-se uma redução em média de 1 minuto e 21 segundos por cada intervenção concluída pelo técnico.

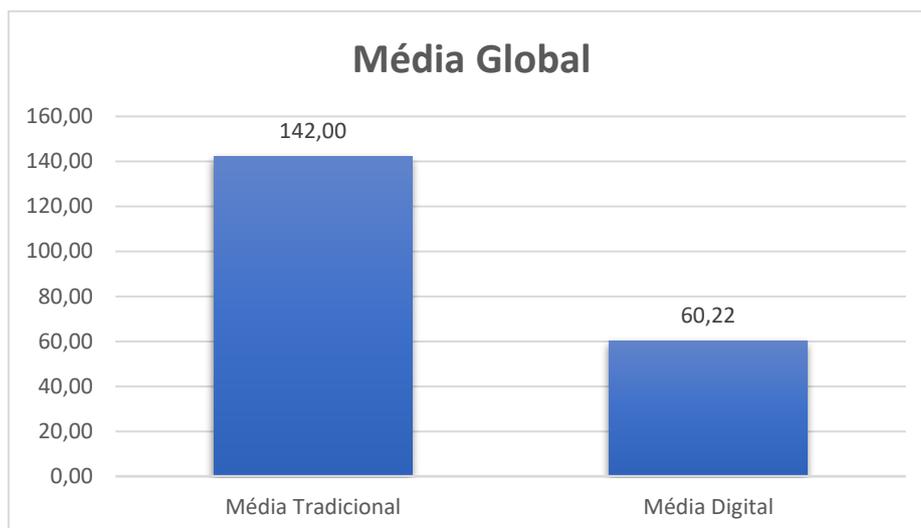


Figura 33 - Média Global dos tempos dos fechos realizados pelos técnicos

5.1.3 Fecho das intervenções no CRM

No método tradicional, quando o coordenador recebe o SMS do técnico com os dados do fecho, acede ao CRM, conforme o exemplo ilustrado na Figura 34, para concluir a intervenção. Este cenário, através da aplicação móvel implementada na empresa, não acontece e retira esta carga ao coordenador, uma vez que este processo é executado quando o técnico conclui a intervenção através da aplicação móvel.

INSTALAÇÃO - INTERVENÇÃO | Discussions (0) | Equipment (0) | Licenses (0) | Contracts (0)

Request Number: R2022-00015889 | Group in Charge: Glíntt Técnicos | Status: Em Progresso

Service Description: Services/Pedido de Instalação/#Instalação Standard
Organization: Novo Banco

Recipient: Elite Shisha Bar | Contact Name: Sr. Helio Semedo - Estabelecim
Working Timetable: A combinar HD : 962300144 | Cellular Number: N/A
Address: R. Camilo C. Branco 23 | Contactar Previamente:
Zip Code: 1050-045 | Locality: Lisboa | Concelho: Lisboa
Técnico Levanta: Matinha | Distrito: Lisboa
GPS: N/A

Descrição: NIB00070000005

Nº TPA: 1335771 | Modelo: SP630 3G | Label: N/A
Supervisor Card 1: N/A
Supervisor Card 2: -
Número POS: PJA8500631241 | Número SIM Card: 089314404000980262225
Operador: Vodafone
Número IP Module: N/A
Número GPRS Module: N/A
Número Leitor Contactless: N/A
Outro Equipamento Descritivo: N/A | Outro Equipamento: N/A
Guia de Envio: N/A | Data/Hora Prevista de Entrega: N/A
Data de Intervenção: 05/07/2022 17:52:21 | Data Acordada Coord.: 06/07/2022 | Data Limite: 06/07/2022 18:00:00

RollOut Code: N/A | POS Instalado (DOA): N/A | * Root Cause: I - C.S. Instal. do POS
Root Cause Descritivo Inst.:
SIM Card Instalado (DOA): N/A | IP Module Instalado (DOA): N/A | GPRS Module Instalado (DOA): N/A
Leitor ContactLess Instalador (DOA): N/A | Supervisor Card 1 (DOA): N/A | Supervisor Card 2 (DOA): N/A
* Nome Técnico:

Figura 34 - Exemplo de intervenção por concluir no CRM utilizado pela NewNote

Mas como no método tradicional faz parte do processo em estudo, foi recolhido o tempo que o coordenador demora a executar o fecho do serviço do lado do CRM. Este tempo foi contabilizado a partir do momento que acede à página do serviço do lado do CRM até que o mesmo seja concluído com os dados introduzidos pelo coordenador.

A Figura 35 mostra os tempos recolhidos nos fechos executados pelo coordenador no lado do CRM. Verificamos que o tempo médio que o coordenador demora a fechar é de 34 segundos, conforme ilustrado na Tabela 5-3. O tempo total que o coordenador demorou a fechar serviços de um técnico com 10 intervenções (de A até J) foi de 5 minutos e 35 segundos.

Com a implementação da aplicação móvel, esta tarefa que seria executada pelo coordenador passa a ser executada com a aplicação móvel. Sendo assim, o tempo do processo digital pode ser considerado 0 segundos.

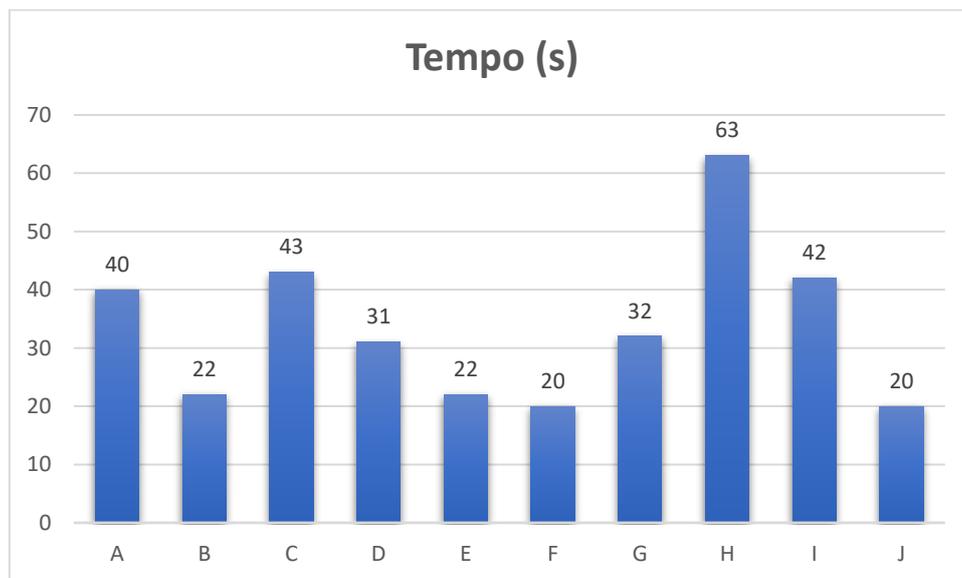


Figura 35 - Tempo em segundos dos serviços concluídos no CRM

Amostra	Tempo (s)
A	40
B	22
C	43
D	31
E	22
F	20
G	32
H	63
I	42
J	20
Média	34
Total	335

Tabela 5-3 Tempos recolhidos com calculo do tempo médio e total

5.2 Análise da implementação da aplicação móvel por mês

Após o cálculo dos tempos medidos, pode-se verificar que cada intervenção concluída no método tradicional demora em média 142 segundos na execução das tarefas do técnico, mais 34 segundos nas tarefas executadas pelo coordenador.

A soma dos tempos das tarefas executadas pelo coordenador e técnico totaliza em média 176 segundos, arredondando em minutos, a média de tempo por intervenção é de 3 minutos, se compararmos este resultado com a digitalização do modelo da área de técnicos de terreno através da implementação da aplicação móvel, o desempenho médio é de 60 segundos, resumindo o tempo médio por intervenção no método digital é de 1 minuto.

Com aplicação do método digital, foi possível obter proveito de 2 minutos por intervenção conforme ilustrado na Figura 36.

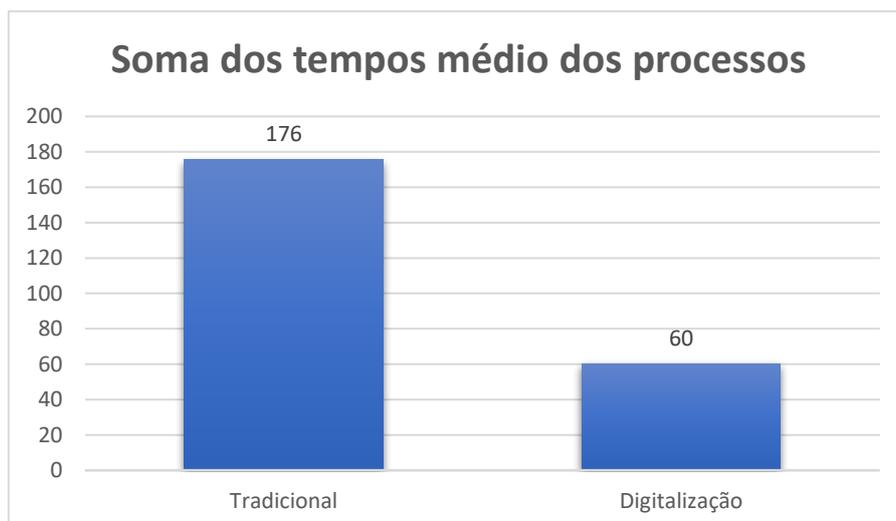


Figura 36 - Soma dos tempos médios dos processos

Foi recolhido no CRM dados referentes a 3 meses de intervenção no distrito de Lisboa. O objetivo é calcular qual será o impacto da utilização da aplicação móvel por mês por técnico a partir dos valores médios de tempo de serviço observado nos experimentos aplicados tanto para o processo tradicional quanto para o processo digital. A ponderação para os cálculos por técnico é a divisão das intervenções por 4 técnicos e por dia aplica-se a divisão por 22 dias úteis.

A Figura 37 ilustra graficamente os serviços que ocorreram nos últimos três meses e verificou-se que os técnicos realizaram em média 295 intervenções por mês, conforme mostra a Tabela 5-4. Diariamente, a média de intervenções executadas por técnico é de 13 intervenções.

	Intervenções	Intervenções por técnico	Por Dia
Abril	1191	298	14
Mai	1334	334	15
Junho	1015	254	12

Média	295	13
--------------	-----	----

Tabela 5-4 Serviços dos últimos três meses de 2022

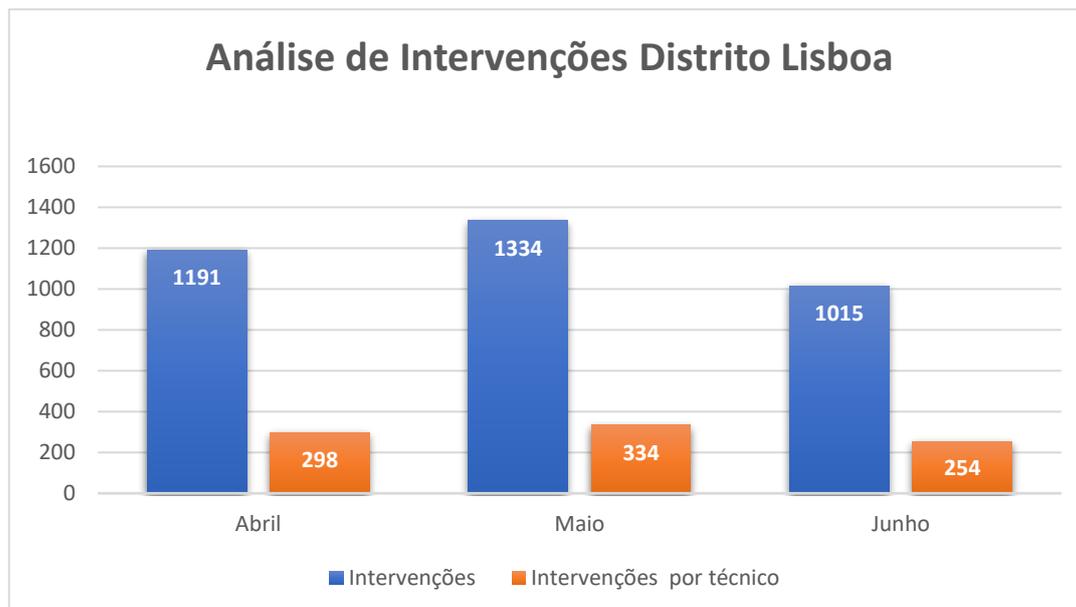


Figura 37 - Intervenções realizadas no distrito de Lisboa nos últimos 3 meses

Após aplicação de todos os dados reunidos na tabela do Apêndice I, foi possível ilustrar graficamente a diferença diária e mensal de ambos os métodos de finalizar as intervenções conforme mostra a Figura 38 e verificou-se que diariamente existe um proveito de tempo 27 minutos e mensalmente o proveito de tempo é de 586 minutos.

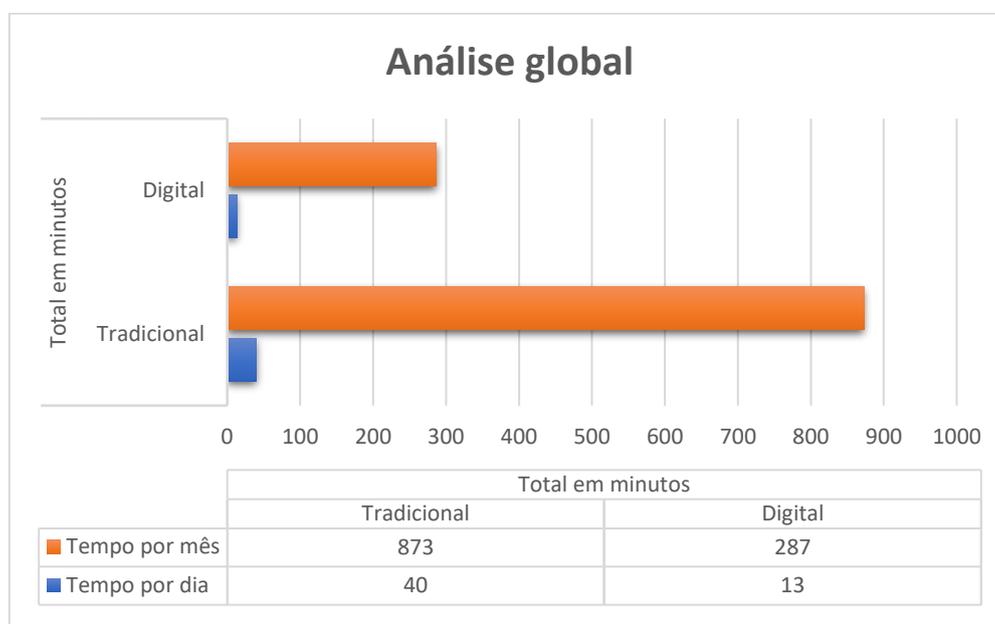


Figura 38 - Análise global do tempo aplicado dos procedimentos da equipa de técnicos no terreno no fecho de intervenções em diferentes métodos

A Tabela 5-5 demonstra o tempo que um coordenador consome por técnico com o método tradicional, onde as suas tarefas neste processo formam substituídos pelo método digital, isto faz com que os proveitos sejam de 100%, com ganhos aproximados de 9 minutos diários e 196 minutos mensais. Os proveitos do técnico são aproximadamente de 18 minutos diários e 390 minutos mensais.

	Coordenador		Técnico	
	Tradicional	Digital	Tradicional	Digital
Tempo por dia (m)	9	0	31	13
Tempo por mês (m)	196	0	677	287
Proveitos por dia (m)	9		18	
Proveitos por mês (m)	196		390	

Tabela 5-5 Análise de tempo do coordenador dedicado a um técnico e o tempo de um técnico nas tarefas tradicionais e digitais

5.3 Análise da aplicação móvel na perspetiva do utilizador

Para verificar a perceção do utilizador quanto à aplicação usada, foram colocadas seis questões com escala do tipo Likert onde foi assumido o intervalo de 1 a 5. Todas as questões eram de resposta fechada variando de “Discordo completamente” a “Concordo Completamente” (Apêndice II), com o objetivo de avaliar a aplicação móvel quanto à funcionalidade, usabilidade, produtividade, eficiência e satisfação para verificarmos o impacto da aplicação nas atividades executadas manualmente.

Foram inquiridos os técnicos de serviços de terreno que utilizaram a aplicação e o coordenador de técnicos de serviços de que também testou a aplicação e verificou que algumas das tarefas que executava foram realizadas pela aplicação. No total, foram 4 indivíduos inquiridos.

A avaliação da funcionalidade da aplicação foi medida com a questão: “A aplicação proporciona as funcionalidades necessárias ao desempenho das tarefas realizadas manualmente”.

Quanto à usabilidade da aplicação móvel para avaliação foram efetuadas as questões: “A aplicação é atrativa para o utilizador” e “A aplicação é intuitiva quanto à sua utilização”.

Em relação à produtividade das tarefas executadas com a aplicação móvel foi efetuada a questão, “A aplicação responde às tarefas do utilizador no menor tempo possível, ou seja, em comparação com o processo manual”

A característica da eficiência da aplicação móvel foi avaliada através da questão, “A aplicação proporciona tempos de resposta adequados.”

A satisfação foi avaliada através da questão, “A aplicação satisfaz os utilizadores durante a sua utilização.”

Qualidade da aplicação	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
Funcionalidade	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Usabilidade	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	87,5%
Eficiência	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
Produtividade	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
Satisfação	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%

Tabela 5-6 Percentagem dos dados recolhidos da avaliação das características da aplicação

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 5-6, os utilizadores na sua totalidade, onde 100% concorda completamente, que as funcionalidades da aplicação substituem as suas tarefas manuais. Na maioria dos utilizadores, onde 75% concordam completamente na eficiência e produtividade da aplicação e 25% concorda com o mesmo. A nível de usabilidade da aplicação 87,5% dos utilizadores concordam completamente com a sua interface simples e intuitiva e 75% dos utilizadores estão extremamente satisfeitos com aplicação e 25% estão satisfeitos.

6 Conclusão

6.1 Conclusão do trabalho

Na sociedade existe uma forte adesão às tecnologias móveis, tornando-se uma dependência nos nossos dias, quer seja a nível pessoal ou profissional.

Vários estudos abordados neste trabalho mostram o impacto que as tecnologias móveis trouxeram às organizações no processo de digitalização, afirmando que já estão a ter impacto nos ambientes de negócios e na forma corporativa de trabalhar e que negar a digitalização pode criar risco às organizações. Os trabalhos da literatura referem ainda que a digitalização pode ter impacto em toda a operação da empresa e no seu funcionamento interno.

Um dos potenciais da digitalização que alguns estudos indicam é o benefício para a eficiência interna da organização, que incluem a melhoria da eficiência do processo de negócio, a qualidade e consistência através da eliminação de processos manuais e simplificação de processos existentes. Os resultados do desenvolvimento e implementação de uma aplicação móvel para a organização NewNote exibiram os benefícios já referidos no estado da arte.

Com o desenvolvimento da aplicação com base nas melhores práticas indicadas pelo fabricante do sistema operativo dos dispositivos móveis e com a adoção de uma metodologia de arquitetura de desenvolvimento adequada aos dispositivos móveis, o desempenho e qualidade da aplicação mostraram-se muito interessantes, porque aplicação ficou com uma interface simples e intuitiva e o desempenho da aplicação foi rápida. Isto refletiu-se na perceção do utilizador da aplicação bem como nos resultados dos tempos obtidos com o uso da aplicação móvel.

De acordo com os resultados, na perspetiva dos utilizadores quanto à qualidade da aplicação móvel na sua utilização, na sua maioria concorda completamente em todas as características em que a mesma foi desenvolvida como ferramenta de trabalho em deterioramento do processo tradicional.

A resistência à mudança é natural no ser humano, e a alteração nos processos que a aplicação móvel veio trazer a esta unidade é relevante. Mas os resultados mostram que se as pessoas

envolvidas entenderem e aceitarem a mudança, a transição para a digitalização do modelo de processos da equipa de técnicos de terreno poderá ser um sucesso.

Os resultados das perspetivas dos colaboradores vão ao encontro dos resultados obtidos com os tempos medidos no estudo. Foi possível obter uma análise por técnico a nível de tempo por serviço, dia e mês.

Os dados são muito interessantes. Verificou-se que mensalmente é possível obter uma redução de tempo de aproximadamente 9 horas e 46 minutos (586 minutos) de proveito global. Verificou-se também que a aplicação móvel implementada substituiu completamente as tarefas do coordenador neste processo, tendo sido o resultado do proveito de 100%.

Mensalmente, o proveito do coordenador que tem por cada técnico que coordena é de aproximadamente 196 minutos mensais, se convertermos em horas o proveito é de 3 horas e 16 minutos por técnico. A análise dos tempos no desempenho das tarefas revelou ainda que cada técnico tem um proveito mensal aproximado no valor de 6 horas e 30 minutos (390 minutos). Este resultado demonstra um aumento de produtividade na NewNote, este proveito pode ser aplicado na melhoria da qualidade de serviço, ou até mesmo ajustar o número de serviços efetuados por técnico, são indicadores que ajudam o aumento da competitividade da NewNote no mercado na prestação de serviços de técnicos no terreno.

Os resultados apresentados neste trabalho mostram que a digitalização é uma mais-valia para as organizações e vão de acordo com as evidências da literatura.

6.2 Sugestões e melhoramentos futuros

No projeto de desenvolvimento da aplicação móvel estava abordado que a aplicação comunicaria com um *webservice*. Seria, portanto, interessante que os testes fossem realizados com essa interligação. Acredita-se que os resultados seriam melhores pois as comunicações da camada de aplicação com resposta são geralmente inferiores ao valor mínimo implementado (simulado) no estudo.

Para que a aplicação possa ser lançada em produção na empresa NewNote, para além do referido que é a comunicação com o *webservice*, será necessário a criação de um ecrã para consulta de stock do técnico, o botão de sincronização manual com o *webservice*.

Uma funcionalidade que poderá ser implementada na aplicação é a criação de uma *thread* separada da aplicação principal para que periodicamente estabeleça comunicações com o *webserver*, para enviar pedidos que possam estar na base de dados por enviar e para questionar se existe novos serviços atribuídos ao técnico.

Adicionalmente, seria interessante existir uma relação do material enviado para os pedidos e do material que está no stock dos técnicos. O objetivo seria a substituição da introdução de forma livre dos números de séries utilizados nos pedidos para a colocação de campos de opção de escolha, como *dropboxes*. Aplicar-se-ia uma lógica de seleção de material instalado com base no projeto da intervenção, onde nos dados da *Dropbox* só apareceriam os artigos enviados para a intervenção e o stock do técnico. Com esta solução este processo seria mais rápido e menos propicio a falhas.

7 Bibliografia

Alsaid, M., Ahmed, T., Jan, S., Khan, F., Mohammad, & Khattak, A. (2021). *A Comparative Analysis of Mobile Application Development Approaches*. Pakistan Academy of Sciences.

Android Developers. (2021a). *ViewModel Overview*. Obtido em 08 de 07 de 2022, de Developer Android: <https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/viewmodel>

Android Developers. (2021b). *The Activity Lifecycle*. Obtido em 08 de 07 de 2022, de Developer Android: <https://developer.android.com/guide/components/activities/activity-lifecycle>

Android Developers. (2021c). *LiveData Overview*. Obtido em 08 de 07 de 2022, de Developer Android: <https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/livedata>

Android Developers. (2022a). *Save data in a local database using Room*. Obtido em 08 de 07 de 2022, de Developers: <https://developer.android.com/training/data-storage/room>

Android Developers. (2022b). *Data layer*. Obtido em 08 de 07 de 2022, de Developer Android: <https://developer.android.com/jetpack/guide/data-layer>

Android Developers. (2022c). *Create dynamic lists with RecyclerView*. Obtido em 08 de 07 de 2022, de Developer Android: <https://developer.android.com/guide/topics/ui/layout/recyclerview>

Ávila, L. (2012). *Desmaterialização de processos com recurso a tecnologias open-source*. Aveiro.

Bahia, A., Carboni, I., Cruz, G., Jeffrie, N., Sibthorpe, C., Suardi, S., & Melle, G. (2021, Setembro). *Connected Society - The State of Mobile Internet Connectivity 2021*. GSM Association. Retrieved from GSMA: <https://www.gsma.com/r/wp-content/uploads/2021/09/The-State-of-Mobile-Internet-Connectivity-Report-2021.pdf>

Developers Android. (2021a). *Android's Kotlin-first approach*. Obtido em 08 de 07 de 2022, de Developers Android: <https://developer.android.com/kotlin/first>

Developers Android. (2021b). *Application Fundamentals*. Obtido em 08 de 07 de 2022, de Developers Android: <https://developer.android.com/guide/components/fundamentals>

Developers Android. (2022). *Meet Android Studio*. Obtido em 08 de 07 de 2022, de Developer Android: <https://developer.android.com/studio/intro>

Dresch, A., Lacerda, D., & Miguel, P. (2015). A Distinctive Analysis of Case Study, Action Research and Design Science Research. *Review of Business Management*, 1116-1133.

Gartner. (2022). *Information Technology - Gartner Glossary*. Obtido em 04 de 06 de 2022, de Gartner: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digitalization>

Google. (2022a). *Introduction*. Obtido em 08 de 07 de 2022, de Material Design: <https://material.io/design/introduction#understanding-accessibility>

Google. (2022b). *Responsive layout grid*. Obtido em 08 de 07 de 2022, de Material Design: <https://material.io/design/layout/responsive-layout-grid.html#columns-gutters-and-margins>

Google. (2022c). *Guide to app architecture*. Obtido em 08 de 07 de 2022, de Google Developers: <https://developer.android.com/topic/architecture>

Grzmil, P. S.-P. (2017). Performance analysis of native and cross-platform mobile applications. *Informatyka, Automatyka, Pomiary w Gospodarce i Ochronie Środowiska*, pp. 50-53.

Grzmil, P., Skublewska-Paszkowska, M., Łukasik, E., & Smółka, J. (2017). PERFORMANCE ANALYSIS OF NATIVE AND CROSS-PLATFORM MOBILE APPLICATIONS. *Informatics Control Measurement in Economy and Environment Protection*, pp. 50 - 53.

- Haase, C. (2019). *Android Developers Blog*. Obtido em 05 de 06 de 2022, de Android Developers: <https://android-developers.googleblog.com/2019/05/google-io-2019-empowering-developers-to-build-experiences-on-Android-Play.html>
- Kouraklis, J. (2016). MVVM as Design Pattern. *MVVM in Delphi*. Apress, Berkeley, CA. doi:https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2214-0_1
- McDonald, M. P., & Jones, A. R. (2012). *The Digital Edge*. Stamford: Gartner.
- Momentive. (2022). *What is a Likert scale?* Obtido em 07 de 05 de 2022, de SurveyMonkey: <https://www.surveymonkey.com/mp/likert-scale/>
- NEWNOTE SOLUTIONS. (2022). *Sobre Nós*. Obtido em 05 de 06 de 2022, de NewNote Solutions: <https://www.newnote.pt/sobre-nos>
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Optimus Information. (2015). *Native, Hybrid or Mobile Web*. Obtido de Optimus Information: <http://www.optimusinfo.com/downloads/white-paper/native-hybrid-or-mobile-web-applications.pdf>
- Parida, V. (2018). *Digitalization*. Retrieved from Addressing Societal Challenges (pp. 23–38): <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ltu:diva-68008>
- Parviainen, P., Tihinen, M., & Kääriäinen, J. (2017). Parviainen, P ; Tihinen, M ; Kääriäinen, J ; Teppola, S. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 4 - 12.
- Pimentel, M., Filippo, D., & dos Santos, T. (Março de 2020). Design Science Research: pesquisa científica atrelada ao design de artefatos . *RE@D - Revista de Educação a Distância e Elearning* , pp. 37-61.
- Red Hat. (2019). *What is an IDE?* Retrieved 06 06, 2022, from Red Hat: <https://www.redhat.com/pt-br/topics/middleware/what-is-ide>

Ricarte, É. (2021). *Finisterra*. Obtido de A expansão do processo de digitalização durante a pandemia de Covid-19: <https://doi.org/10.18055/Finis20350>

Schallmo, D., & Williams, C. (2018). *Digital Transformation Now!* Hochschule Ulm: Springer ISBN 978-3-319-72844-5.

StatCounter. (2022). *Mobile Operating System Market Share Worldwide*. Retrieved 06 05, 2022, from StatCounter GlobalStats: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>

Thomson, M., Loreto, S., & Wilkins, G. (2011). *Hypertext Transfer Protocol (HTTP) Timeouts*. Obtido em 30 de 06 de 2022, de IETF: <https://tools.ietf.org/id/draft-thomson-hybi-http-timeout-00.html>

Vailshery, L. (02 de 2022). *Cross-platform mobile frameworks used by software developers worldwide from 2019 to 2021*. Obtido de Statista: <https://www.statista.com/statistics/869224/worldwide-software-developer-working-hours/>

Wafaa S. El-Kassas, B. A. (2017). Taxonomy of Cross-Platform Mobile Applications Development Approaches,. *Ain Shams Engineering Journal*, 163-190.

8 Anexos e Apêndices

8.1 Anexo I

8.1.1 Exemplo da lista de serviços trabalhada, método tradicional

Nº TPA	Modelo	Banco	Ponto de Venda	Morada	Cod. Postal	Localidade	Related Problem	Horário	Category	Comentário Agendamento	NS Equipamento	POS Enviado
1042205	SPg7 GPRS	MillenniumBOP	Dino Parque Lourinha	Rua Vale dos Dinossauros, N25 - Abelheira // Dino Parque Lourinha	2530-059	Lourinhã	CD34 - Impressora com Tampa Parada	Seg a sex. 10h-13h / Enc. Fds	Incidents/#Suporte o Urgente	NI800330004# [REDACTED] 5 sr jcao souza - sn TK258003991	TK258003991 05	
1331495	SP630 GPRS	MillenniumBOP	Pdl Parq Dinossauros Lourinha Unip Lda	Dinossauros 25 - Abelheira	2530-059	Lourinhã	SP630 GPRS	Seg a dom 9h-19h	Services/Pedido de Instalação/#Instalação o Urgente	MOVEL CARTAO BANCO		PIA85005920 57
1331996	SP630 GPRS	MillenniumBOP	Pdl Parq Dinossauros Lourinha Unip Lda	Dinossauros 25 - Abelheira	2530-059	Lourinhã	SP630 GPRS	Seg a dom 9h-19h	Services/Pedido de Instalação/#Instalação o Urgente	MOVEL CARTAO BANCO		PIA85005920 35
1331497	SP630 GPRS	MillenniumBOP	Pdl Parq Dinossauros Lourinha Unip Lda	Dinossauros 25 - Abelheira	2530-059	Lourinhã	SP630 GPRS	Seg a dom 9h-19h	Services/Pedido de Instalação/#Instalação o Urgente	MOVEL CARTAO BANCO		PIA85005920 52
1088278	SPg7 GPRS	MillenniumBOP	Jose Francisco Pereira Ribeiro	Estrada Peral N 8	2550-500	Vermelha	CD10 - Bloqueado	Seg a Sex. 10h-30-13h 14h-30-19h-30	Incidents/#Suporte o Urgente	David Ribeiro // K25800400174 // Equipamento Bloqueado Tamper detected 1.	TK258004001 74	
1332053	SP630 3G	Novo Banco	Ventotidive	En 9 Km 59	2560-393	Silveira	SP630 3G	A combinar : [REDACTED]	Services/Pedido de Instalação/#Instalação o Standard	NI80007000005# [REDACTED] B		PIA85006317 10
1332023	SP630 GPRS	MillenniumBOP	Prei Amar	Av. Joaquim Agostinho nº1 (Pref. Dentro Põe Campiãmo St. Cruz)	2560-495	Silveira	SP630 GPRS	A combinar HD : [REDACTED]	Services/Pedido de Instalação/#Instalação o Urgente	MOVEL CARTAO BANCO		PIA85005921 85
1331373	SP630 3G	Novo Banco	Mini Mercado - Straight Method Lda	R. Francisco Artunes Nº 4	2565-065	Campelos	SP630 3G	Seg a Dom. : 10h-22h	Services/Pedido de Instalação/#Instalação o Standard	NI80007000005# [REDACTED]		PIA85006316 21
1016791	SPg7 GPRS	MillenniumBOP	Gaxial Lda	Rua Damião de Góis Loja 9 / ref: Junto a uns escritórios antigo bcp est que val p ligacia	2625-654	Vialonga	CD16 - Problemas na bateria AV (Ndo Carrega)	Seg a Sex. 9h-13h-15h-19h / fds enc	Incidents/#Suporte o Urgente	Sr Luis Miguel Sn K25800338686 TPA nao carrega/ nao liga nem reagae ao Carregador	TK258003386 86	
1332484	SP630 GPRS	MillenniumBOP	Sival Gessos Especiais Lda	Frietas Business Parque, Fr. CC, Bloco C - R. Cidade Faro Nº 5	2660-023	Frietas	SP630 GPRS	Seg a Sex. : 7h-12h-13h-17h Enc. Fds.	Services/Pedido de Instalação/#Instalação o Urgente	MOVEL CARTAO BANCO INSTALAR URGENTE		PIA85005920 01
736268	SPg7 GPRS	MillenniumBOP	Nita Cash & Carry	Prça Alexandre Herculano, loja 8 Ref. por detrás do CC.Cidade Nova	2660-294	Santo António Cavaleiros	CD16 - Problemas na bateria AV (Ndo Carrega)	Seg a Sab 10h-13h 15h-19h // Enc. Dom	Incidents/#Suporte o Urgente	Sr. Milme Kotecha Sn K26100421759 TPA nao carrega/ inicia mas desliga com carregador ligado	TK261004217 59	
1332465	SP630 GPRS	MillenniumBOP	Dilpumar Carsane	Rua Santa Teresa De Avila n 1 B 2º H	2660-334	Santo António Cavaleiros	SP630 GPRS	A combinar 916246620	Services/Pedido de Instalação/#Instalação o Urgente	MOVEL CARTAO BANCO		PIA85005923 67
1332460	SP630 GPRS	MillenniumBOP	Antonio Paneiro Pinto	Rua Alm Gago Coutinho Nº 100	2670-630	Bucelas	SP630 GPRS	A combinar HD : [REDACTED] - Ainda ã abriu	Services/Pedido de Instalação/#Instalação o Urgente	MOVEL CARTAO BANCO		PIA85005922 43
1332684	SP630 GPRS	MillenniumBOP	Restaurante Cantinho Mineiro	R. João Camilo Alves Nº 69 (Pref. Escola de Bucelas)	2670-661	Bucelas	SP630 GPRS	Ter a Dom. : 9h-17h-18h-22h Enc. Seg.	Services/Pedido de Instalação/#Instalação o Urgente	MOVEL CARTAO BANCO		PIA85005921 58

8.2 Anexo II

8.2.1 Lista de serviços extraída do CRM

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Nº TPA	Modelo	(Departm	Ponto de	Morada	Cod. Pos	Localidad	Modelo F	Horário d	Category	Comentc	NS Equip	POS Enviado
1										NIB00070 00000433 86276523 M110005 05175047 64		
2	1094611	SPg7 GPR Novo Bar Kyonagi	R Elias Gc	2710-703	Sintra	SPg7 Wifi	A combir	Services/		TK258003	PK2780055204	
3	1108671	SPg7 GPR Millennium	Escritórios	Avenida	2635-001	Rio De M	SPg7	GPR Seg.	a Se Services/	SN a recc	TK26100422830	
4	1108673	SPg7 GPR Millennium	Escritórios	Avenida	2635-001	Rio De M	SPg7	GPR Seg.	a Se Services/	SN a recc	TK26800483710	
										SN a recolher TK261004 22382. Av Irene Lisboa n 32 B		
5	1108674	SPg7 GPR Millennium	Escritórios	Avenida	2635-001	Rio De M	SPg7	GPR Seg.	a Se Services/		TK26100422382	
6	1108675	SPg7 GPR Millennium	Escritórios	Avenida	2635-001	Rio De M	SPg7	GPR Seg.	a Se Services/	SN a recc	TK26400445706	
7	1108676	SPg7 GPR Millennium	Escritórios	Avenida	2635-001	Rio De M	SPg7	GPR Seg.	a Se Services/	SN a recc	TK26100423007	
8	1108677	SPg7 GPR Millennium	Escritórios	Avenida	2635-001	Rio De M	SPg7	GPR Seg.	a Se Services/	SN a recc	TK26100422829	
9	1108678	SPg7 GPR Millennium	Escritórios	Avenida	2635-001	Rio De M	SPg7	GPR Seg.	a Se Services/	SN a recc	TK26100422721	
10	1108679	SPg7 GPR Millennium	Escritórios	Avenida	2635-001	Rio De M	SPg7	GPR Seg.	a Se Services/	SN a recc	TK26100422730	
11	1108680	SPg7 GPR Millennium	Escritórios	Avenida	2635-001	Rio De M	SPg7	GPR Seg.	a Se Services/	SN a recc	TK26100422726	
12												
13												
Acções Recursos (Operador - Téc												

8.3 Apêndice I

8.3.1 Cálculo de tempo por processo das intervenções por técnico

	Ficha de intervenção		Fecho de intervenção técnico		Fecho de intervenção no CRM		Total	
	Tradicional	Digital	Tradicional	Digital	Tradicional	Digital	Tradicional	Digital
Tempo por dia (s)	92	0	1846	783	442	0	2380	783
Tempo por mês (s)	2024	0	40612	17223	9724	0	52360	17223
Proveitos diários	92		1063		442		1597	
Proveitos mensais	2024		23389		9724		35137	

	Total em minutos	
	Tradicional	Digital
Tempo por dia (m)	40	13
Tempo por mês (m)	873	287
Proveitos diários	27	
Proveitos mensais	586	

8.4 Apêndice II

8.4.1 Questionário

Questionário

O presente questionário, integrado num trabalho de final de curso da Licenciatura em Gestão de Sistemas e Computação da Atlântica - Instituto Universitário, tem como objetivo avaliar a aplicação móvel desenvolvida, Field Application.

Garantimos a absoluta confidencialidade dos dados obtidos que serão usados única e exclusivamente para a realização do estudo. A sua colaboração é muito importante para a realização deste estudo, por isso pedimos que seja sincero e claro nas respostas. Obrigada pela sua disponibilidade e colaboração.

Leandro Cunha, Discente/ Doutora Fernanda Passos, Professora

Questão	Escala				
	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
A aplicação proporciona as funcionalidades necessárias ao desempenho das tarefas realizadas manualmente	1	2	3	4	5
A aplicação é atrativa para o utilizador.	1	2	3	4	5
A aplicação proporciona tempos de resposta adequados.	1	2	3	4	5
A aplicação responde às tarefas do utilizador no menor tempo possível, ou seja, em comparação com o processo manual.	1	2	3	4	5
A aplicação satisfaz os utilizadores durante a sua utilização.	1	2	3	4	5
A aplicação é intuitiva quanto à sua utilização.	1	2	3	4	5