INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Digitalização num departamento de TI da Administração Pública

Luís Manuel Pacheco Figueiras

Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação

Orientador(es):

Doutora Catarina Eufémia Domingues Alves Ferreira da Silva,
Professora Associada com Agregação,

ISCTE-IUL

Outubro, 2024

|NST|TUTO
UN|VERS|TÁR|O
DE L|SBOA

Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

Digitalização num departamento de TI da Administração Pública

Luís Manuel Pacheco Figueiras

Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação

Orientador(es):

Doutora Catarina Eufémia Domingues Alves Ferreira da Silva,
Professora Associada com Agregação,

ISCTE-IUL

Outubro, 2024

Direitos de cópia ou Copyright
©Copyright: Luís Manuel Pacheco Figueiras.

O Iscte - Instituto Universitário de Lisboa tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicitar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Resumo

O presente estudo tem como objetivo analisar práticas sobre a implementação da metodologia DevOps num departamento da administração pública, destacando a relevância da infraestrutura como código no provisionamento e *deploy* automático de aplicações e serviços. Essa cultura visa harmonizar o desenvolvimento e as operações de TI, acelerando o ciclo de vida dos sistemas e melhorando a eficiência. Para tal, são utilizadas ferramentas *open-source* como *Ansible, Docker e Git*, pois essas ferramentas são as mais fáceis de usar, que possibilitam a automação de processos, garantindo a consistência da infraestrutura e promovendo a colaboração entre as equipas. A implementação prática através de um protótipo consistirá em estabelecer uma infraestrutura automatizada que suporte todo o ciclo de desenvolvimento de software, desde o controlo de versões até a disponibilização continua de aplicações em produção. Este protótipo serve de base à avaliação por questionário a um conjunto de potenciais utilizadores de um departamento de TI da administração pública.

Este estudo visa demonstrar como a cultura DevOps pode ser aplicada em ambientes governamentais, explorando seus benefícios, como maior eficiência e agilidade, bem como os desafios específicos da administração pública, como conformidade. Com isso, espera-se contribuir para um aumento da consciencialização da necessidade de modernização da gestão de TI no setor público, oferecendo uma análise de como as práticas DevOps podem transformar a operação de TI, promovendo inovação e eficiência na prestação de serviços públicos.

Palavras-Chave: *DevOps*; Função Pública; Automação; Transformação Digital; Agilidade;

Abstract

The present study aims to analyze practices concerning the implementation of the DevOps methodology in a public administration department, highlighting the importance of Infrastructure as Code in the automated provisioning and deployment of applications and services. This culture seeks to harmonize development and IT operations, accelerating the systems lifecycle and enhancing efficiency. To achieve this, open-source tools such as Ansible, Docker, and Git used, as they are the most user-friendly and enable process automation, ensuring infrastructure consistency and fostering collaboration among teams. The practical implementation through a prototype will involve establishing an automated infrastructure that supports the entire software development lifecycle, from version control to continuous application deployment in production. This prototype serves as the basis for a questionnaire evaluation with potential users from a public administration IT department.

This study aims to demonstrate how DevOps culture can be applied within government environments, exploring its benefits, such as increased efficiency and agility, as well as specific challenges in public administration, like compliance. In doing so, it is expected to contribute to a greater awareness of the need for modernization in IT management within the public sector, offering an analysis of how DevOps practices can transform IT operations, promoting innovation and efficiency in the delivery of public services.

Keywords: DevOps; Public Function; Automation; Agility; Digital Transformation

Índice

Resumo i
Abstract iii
Índice de Figuras ix
Índice de Tabelas xi
Índice de Gráficos xiii
Lista de Abreviaturas e Siglas xv
Capítulo 1 - Introdução 1
1.1 - Enquadramento do Tema 1
1.2 - Delimitação do Problema 2
1.3 - Questões de Investigação 3
1.4 - Justificação 4
1.5 - Objectivo 4
1.5.1- Objetivo Geral 4
1.5.2- Objectivo Específico 4
1.6- Abordagem metodológica 5
1.7- Estrutura do Trabalho 5
Capítulo 2 – Revisão de Literatura 7
2.1 – Definição e Importância da Digitalização 7
2.1.1 – O Que é Administração Pública 7
2.1.2 – Digitalização na Administração Pública 7
2.1.3 – Desafios Enfrentados pela Administração Pública 8
2.2 – Contextualização do Tema 8
2.2.1 – DevOps 9
2.2.2 – Princípios e Prática DevOps 10
2.2.3 – Vantagens *DevOps* 16
2.3 – Ferramentas Típicas de *DevOps* 17
2.3.1 – Controle de Versões 18
2.3.2 – Automação 18
2.3.3 – Container 19
2.4 - Teorias de Aceitação de Tecnologia 19
2.4.1 - Technology Acceptance Model (TAM) 19
2.4.2 - Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) 21
Capítulo 3 – Estudo Documental – Introdução e Metodologia 23

3.1 – Abordagem Usada 23
3.2 – Questões de Investigação e Objetivos 24
3.3 – Modelo proposto e hipóteses de investigação 25
3.4 – Desenho do questionário 25
3.5 – Protótipo 27
3.6 – Método Quantitativo 27
3.6.1 – Questionário 27
3.6.2 – Técnicas de Análise de dados 27
Capítulo 4 – Arquitetura do Protótipo 29
4.1 - Ambiente 29
4.1.1 – Especificações das VMs 30
4.2 – Ferramentas Utilizadas 31
4.2.1 - *Ansible* 32
4.2.2 - *GitHub* 32
4.2.3 - *Docker* 32
4.3 - Arquitetura do Sistema e a Sua Funcionalidade 32
4.3.1 - Workflow Docker 32
4.3.2 - Workflow Ansible 37
4.3.3 - Workflow Git 40
Capítulo 5 – Análise de Resultados 43
5.1 – Caraterização da Amostra 43
5.1.1 – Faixa Etária 43
5.1.2 – Gênero 43
5.1.3 – Distrito de Residência 44
5.1.4 – Grau de Habilitações Completas 44
5.1.5 – Tempo de Experiência Profissional Antes de Ingressar na Administração Pública 45
5.1.6 – Departamento de Atuação Prévio ao Ingresso na Administração Pública 45
5.1.7 – Tempo de Serviço na Administração pública 46
5.1.8 – Departamento de Atuação Atual na Administração Pública 47
5.1.9 – Seção 2 – Problemas na Administração Pública 47
5.1.10 – Seção 3 – Conhecimentos e Uso Ferramentas DevOps 47
5.1.11 – Seção 4 – Avaliação do Uso do Protótipo 48

5.1.12 – Seção 5 – Avaliação em Implementar as Ferramentas na Administração Pública 49
5.1.13 – Seção 6 – Benefícios Esperados e Implementação de Práticas DevOps nos Organismos Públicos 50
5.2 – Análise dos Resultados 51
5.3 – Validação do Instrumento de Investigação 51
5.4 – Análise de Correlação das Hipóteses 55
5.5 – Discussão dos Resultados 57
Capítulo 6 – Conclusões 59
6.1 – Principais Conclusões 59
6.2 – Limitações 60
6.3 – Perspetivas Futuras 60
Bibliografia 61
Artigos Científicos 61
Livros 62
Teses 63
Pesquisa Cinzenta 64
Imagens 65
Apêndice 67
Apêndice A – Itens do Questionário 67
Apêndice B – Questionários 71
Apêndice C – Analise dos Dados do Questionário 81
Apêndice D – Estatística Descritiva para as Variáveis em Estudo 95

Índice de Figuras

Figura 1 - Muro da Confusão (Anotheria, 2013) 9
Figura 2 - Ambientes Knowlagde Base. Fonte: Elaborado pelo Autor 10
Figura 3 - Comandos de Instalação do Knowladge Base. Fonte: Elaborado pelo Autor 11
Figura 4 - Ciclo DevOps (Atlassian, 2024) 11
Figura 5 - Ambiente Q.A. Fonte: Elaborado pelo Autor 12
Figura 6 - Ambiente de Produção. Fonte: Elaborado pelo Autor 13
Figura 7 - Os Ambientes em Execução. Fonte: Elaborado pelo Autor 14
Figura 8 - Interface Gráfica da Aplicação no Ambiente de Q.A. Fonte: Elaborado pelo Autor 14
Figura 9 - Interface Gráfica da Aplicação no Ambiente de Produção. Fonte: Elaborado pelo Autor 14
Figura 10 - Continuous Integration (CI) (Brdsoluções, 2018) 15
Figura 11 - Continuous Delivery (CD) e Continuous Deployment (Brdsoluções, 2018) 16
Figura 12 - Ferramentas DevOps (Ribeiro, 2018) 18
Figura 13 - Git (Aigen, 2024) 18
Figura 14 - Ansible (Millares, 2016) 18
Figura 15 - Docker (Shubhendu, 2024) 19
Figura 16 - Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989) 20
Figura 17 - Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003). 21
Figura 18 - Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (Elaborado pelo autor, adaptado de venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003). 25
Figura 19 - Ambiente do Protótipo. Fonte: Elaborado pelo autor. 29
Figura 20 - SSH Conexão. Fonte: Elaborado pelo Autor. 30
Figura 21 - Pasta Partilhada no Amnbiente Ansible e no Ambiente Git. Fonte: Elaborado pelo Autor. 30
Figura 22 - Workflow do Docker. Fonte: Elaborado pelo Autor. 33
Figura 24 - Dockerfile Ambiente de Qualidade. Fonte: Elaborado pelo Autor. 33
Figura 25 - Dockerfile Ambiente de Produção. Fonte: Elaborado pelo Autor. 34
Figura 26 - Imagens em Docker. Fonte: Elaborado pelo Autor. 35
Figura 27 - Iniciar um Container. Fonte: Elaborado pelo Autor. 36
Figura 28 - Container iniciado. Fonte: Elaborado pelo Autor. 36
Figura 29 - Aplicação Web no Ambiente de Qualidade. Fonte: Elaborado pelo Autor. 36
Figura 30 - Aplicação Web no Ambiente de Produção. Fonte: Elaborado pelo Autor. 37
Figura 31 - Workflow Ansible. Fonte: Elaborado pelo Autor. 37
Figura 32 - Arquivo de Inventário. Fonte: Elaborado pelo Autor. 38
Figura 33 - Playbook Ansible. Fonte: Elaborado pelo Autor. 38
Figura 34 - Execução do Playbook. Fonte: Elaborado pelo Autor. 39
Figura 35 - PlayBook Update dos Sistemas. Fonte: Elaborado pelo Autor. 40
Figura 36 - Workflow do Git. Fonte: Elaborado pelo Autor. 40
Figura 37 - Adicionar os Ficheiros no Repositório e Realizar o Commit. Fonte: Elaborado pelo Autor. 41
Figura 38 - Criar Branch. Fonte: Elaborado pelo Autor. 41
Figura 39 – Merge e Histórico de Todos os Commits. Fonte: Elaborado pelo Autor. 42

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Ambiente Docker. Fonte: Elaborado Pelo Autor. 30
Tabela 2 - Ambiente De Git. Fonte: Elaborado pelo Autor. 31
Tabela 3 - Ambiente De Ansible. Fonte: Elaborado pelo Autor. 31
Tabela 4 - Classificação da confiabilidade a partir do coeficiente a de cronbach (Freitas et al., 2005). 51
Tabela 5 - Alfa de Cronbach e Composite Reliability. Fonte: Elaborado pelo Autor 51
Tabela 6 - Average Variance Extracted (AVE). Fonte: Elaborado pelo Autor 53
Tabela 7 - Correlação entre as Variáveis. Fonte: Elaborado pelo Autor 55
Tabela 8 - Path coefficients e p-value. Fonte: Elaborado pelo Autor 56
Tabela 9 - Itens do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 67
Tabela 10 - Questão nª 11 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 81
Tabela 11 - Questão nª 12 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 81
Tabela 12 - Questão nª 14 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 81
Tabela 13 - Questão nª 15 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 81
Tabela 14 - Questão nª 16 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 82
Tabela 15 - Questão nª 17 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 82
Tabela 16 - Questão nª 18 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 82
Tabela 17 - Questão nª 19 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 82
Tabela 18 - Questão nª 20 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 82
Tabela 19 - Questão nª 21 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 83
Tabela 20 - Questão nª 22 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 83
Tabela 21 - Questão nª 23 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 83
Tabela 22 - Questão nª 24 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 83
Tabela 23 - Questão nª 25 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 83
Tabela 24 - Questão nª 26 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 84
Tabela 25 - Questão nª 27 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 84
Tabela 26 - Questão nª 28 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 84
Tabela 27 - Questão nª 29 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 84
Tabela 28 - Questão nª 30 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 85
Tabela 29 - Questão nª 31 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 85
Tabela 30 - Questão nª 32 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 85
Tabela 31 - Questão nª 33 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 86
Tabela 32 - Questão nª 34 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 86
Tabela 33 - Questão nª 35 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 86
Tabela 34 - Questão nª 36 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 86
Tabela 35 - Questão nª 37 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 87
Tabela 36 - Questão nª 38 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 87
Tabela 37 - Questão nª 39 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 87
Tabela 38 - Questão nª 40 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 88
Tabela 39 - Questão nª 41 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 88
Tabela 40 - Questão nª 42 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 88
Tabela 41 - Questão nª 43 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 88
Tabela 42 - Questão nª 44 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 89
Tabela 43 - Questão nª 45 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 89
Tabela 44 - Questão nª 46 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 89
Tabela 45 - Questão nª 47 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 90
Tabela 46 - Questão nª 48 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor 90

Tabela 47 - Questão nª 49 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor..... 90
Tabela 48 - Questão nª 50 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor..... 91
Tabela 49 - Questão nª 51 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor..... 91
Tabela 50 - Questão nª 52 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor..... 91
Tabela 51 - Questão nª 53 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor..... 91
Tabela 52 - Questão nª 54 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor..... 92
Tabela 53 - Questão nª 55 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor..... 92
Tabela 54 - Questão nª 56 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor..... 92
Tabela 55 - Questão nª 57 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor..... 93
Tabela 56 - Questão nª 58 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor..... 93
Tabela 57 - Questão nª 59 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor..... 93
Tabela 58 - Questão nª 60 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor..... 94
Tabela 59 - Estatística Descritiva para as Variáveis em Estudo. Fonte: Elaborado pelo Autor... 95

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Faixa Etária. Fonte: Elaborado pelo Autor 43
Gráfico 2 - Distrito de Residência. Fonte: Elaborado pelo Autor..... 44
Gráfico 3 - Habilitações Acadêmica. Fonte: Elaborado pelo Autor 45
Gráfico 4 - Tempo de Experiência Profissional Antes da Administração Pública. Fonte: Elaborado pelo Autor..... 45
Gráfico 5 - Distribuição dos Departamentos de Trabalho Anteriores ao Ingresso na Administração Pública. Fonte: Elaborado pelo Autor 46
Gráfico 6 - Análise do Tempo de Serviço dos Participantes na Administração Pública. Fonte: Elaborado pelo Autor 46
Gráfico 7 - Nível de Experiência DevOps. Fonte: Elaborado pelo Autor..... 48

Lista de Abreviaturas e Siglas

AVE - *Average Variance Extracted*

CI - *Continuous Integration* “Integração Contínua”

(CI/CD) - *Continuous Integration* “Integração Contínua” / *Continuous Deployment* “Entrega Contínua”

CD - *Continuous Deployment* “Entrega Contínua”

CR - Composite Reliability

DGAEP - Direção-Geral da Administração e do Emprego Público

EE – *Effort Expectancy*

FC - *Facilitating Conditions*

FQDN - *Fully Qualified Domain Name*

I.A - Inteligência Artificial

IaC - *Infrastructure as Code*

IoT - *Internet of Think*

IP - *Internet Protocol*

PE – *Performance Expectancy*

PEU – *Perceived Ease of Use*

PU – *Perceived Usefulness*

Q.A - *Quality Assurance*

S.I - Sistemas de Informação

S.O - Sistema Operativo

SSH - *Secure Shell*

TAM – *Technology Acceptance Model*

T.I - Tecnologias de Informação

UTAUT – *United Theory of Acceptance and Use of Technology*

VMs - *Virtual Machines*

Capítulo 1 - Introdução

1.1 - Enquadramento do Tema

Na sociedade, houve um processo evolutivo ao longo de várias referências históricas, desde a descoberta da roda, a revolução industrial e outros eventos históricos. A implementação da transformação digital[1] ao longo de várias décadas é um exemplo desse processo progressivo (Sanchez, 2020). Sanchez (2020) argumenta que a constante evolução tecnológica tem envolvido vários *stakeholders* em diversos setores incluindo setores como finanças, comunicação e, outros nos quais a evolução da transformação digital induz mudanças significativas em suas operações.

Atualmente, a modernização passa pelas seguintes tecnologias: *Blockchain*, *Internet of Think (***IoT***)*, *Container*, *Cloud*, Híper-convergência[2], Inteligência Artificial (**I.A**) e Automação (Sanchez, 2020). O objetivo é usar essas tecnologias para modernizar aplicações, criar novos modelos corporativos e oferecer novos produtos e serviços aos clientes. Isso melhorará a gestão empresarial, reduzindo custos e automatizando processos internos (Kamalakannam, 2024).

Além disso, a transformação digital não se restringe à adoção de novas ferramentas de sistemas de informação (**S.I**), mas também inclui mudanças culturais e estratégias organizacionais, como a reestruturação das equipas e a formação dos *stakeholders*. Além disso, as mudanças englobam a revisão de processos existentes, a criação de novos fluxos de trabalho e a coleta e análise de dados para tomada de decisão e a exploração de novas perspectivas de negócios (Westerman et al., 2014).

A adoção de metodologias ágeis no desenvolvimento aplicacional permitiu entregas de software mais rápidas em um curto período de tempo (Santana, Melo, Guerra, 2024). No entanto, como resultado dessa mudança, as organizações enfrentam novos obstáculos, principalmente em relação ao crescimento do mercado, tornando-as mais competitivas em relação aos produtos e serviços de outros concorrentes. Ao fornecer produtos e serviços inovadores e de alta qualidade, as organizações fortalecem credibilidade frente à concorrência e estabelecem uma vantagem competitiva significativa ao conquistar a confiança dos consumidores.

Após esse cenário, diversas organizações adotaram essa cultura a nível organizacional para encontrar uma forma de trabalhar que lhes permita automatizar processos e garantir entregas

1 Transformação digital é o processo de mudança que visa resolver os problemas tradicionais e cria novas oportunidades de negócio com o uso de tecnologia moderna.
2 Hiper-convergência é a combinação de diversos recursos computacionais, armazenamento, redes, e virtualização que são combinados em um único sistema altamente integrado e controlado por meio de um software.

mais rápidas nos seus projetos, bem como serviços mais inovadores e eficientes para atender às necessidades dos clientes. Além disso, as organizações que usam esta estratégia buscam agilizar a entrega de software com auxílio a *contínuos integration* (**CI**), *continuous delivery* (**CD**) e *continuous deplyment*. Assim, os ciclos de desenvolvimento são mais curtos e os produtos e processos são melhorados continuamente para atender às necessidades dos *stakeholders*.

Como resultado, DevOps utiliza muita automação, como *Infrastructure as Code* (**IaC**)[3], para agilizar a entrega de software e garantir, desta a forma, a implementações rápidas e confiáveis no desenvolvimento do código. Seu principal objetivo é entregar *software* de alta qualidade em um curto espaço de tempo, proporcionando confiabilidade, estabilidade e segurança, envolvendo assim toda a equipa no ciclo de software, desde as fases de compilação do código, testes, criação de ambientes e configuração de infraestrutura durante o processo de desenvolvimento (Pretto, 2020).

1.2 - Delimitação do Problema

Na administração pública, a implementação da digitalização tem enfrentado diversos desafios complexos, repletos de obstáculos e complexidades, desde questões tecnológicas até barreiras estruturais (Thomé & Carvalho, 2023). Seguem-se as diversas dificuldades que podem surgir:

- ✓ Resistência à mudança, ou seja, à implementação de tecnologias inovadoras, tais como containers, automação, entre outros pode encontrar resistência por parte dos *stakeholders* em utilizá-las, pois eles preferem usufruir de métodos mais tradicionais e antigos;
- ✓ Orçamento limitado para a adesão de hardware, software e formação dos *stakeholders*, o que pode ser um desafio devido ao orçamento restrito;
- ✓ Diversos órgãos públicos usam sistemas *legacy*[4] o que pode dificultar a integração de novas tecnologias. A compatibilidade entre os sistemas deverá ser considerada;
- ✓ Requer diversas aprovações em diferentes níveis hierárquicos na aquisição de novas tecnologias, podendo atrasar o processo de implementação;

[3] *Infrastructure as code* visa em desenvolver código para gerir e provisionar a infraestrutura de **TI**

4 Sistema *legacy* se refere a um software ou sistema de tecnologia que existe há muito tempo e, embora esteja em uso, geralmente enfrenta problemas relacionados à sua manutenção, escalabilidade e integração com novas tecnologias.

- ✓ Falta de conhecimento técnico por parte dos funcionários na adesão de novas tecnologias e metodologias.

Diante desse contexto, setor governamental pode colher os benefícios da metodologia DevOps ao superar os seus obstáculos culturais e burocráticos. A adoção dessa inovação na administração pública pode aumentar significativamente a eficiência operacional e aprimorar a qualidade dos serviços prestados, proporcionando uma experiência mais satisfatória para os seus *stakeholders*. Embora a implementação dessa prática seja bastante desafiadora em um ambiente governamental, os benefícios resultantes promovem um serviço mais ágil e responsivo às demandas da sociedade.

1.3 - Questões de Investigação

A administração pública enfrenta diversos problemas que afetam a sua eficiência operacional para atender às necessidades dos seus clientes. Conforme essa situação, seguem-se as diversas dificuldades que podem surgir:

- ✓ Lentidão nos processos é um problema constante, o qual compromete a eficiência e a qualidade dos serviços;
- ✓ A escassez de técnicos em **TI** reduz a resolução de problemas e aumenta a carga de trabalho dos *stakeholders*, pois eles estão envolvidos em vários projetos ao mesmo tempo, o que reduz o seu tempo para cada tarefa, afetando a qualidade e causando atrasos nos serviços e entregas;
- ✓ A diversidade de configurações existentes em diferentes ambientes constitui um desafio adicional, pois torna se mais difícil identificar a origem de uma anomalia tornando-se uma tarefa bastante complicada e levara mais tempo e esforço para resolver.

Levando em conta essas perspectivas, este trabalho tem o intuito de implementar metodologia DevOps no departamento de informática em um organismo público localizado na região central de Lisboa, analisando os desafios, benefícios e impactos que poderá causar. Deste modo, o presente trabalho busca responder às seguintes questões:

- ✓ Como a implementação de *DevOps* pode contribuir para a otimização de recursos na função pública?
- ✓ Como a cultura organizacional pode influenciar positivamente ou dificultar a implementação de uma metodologia *DevOps* na função pública?

1.4 - Justificação

Devido ao fato de que o objetivo principal desta investigação é compreender a aceitação da implementação da metodologia DevOps num setor de um organismo público, espera-se que este trabalho transmita com clareza a percepção através dos resultados estatísticos obtidos por meio de questionários.

O objetivo deste questionário visa na finalidade de analisar e avaliar a percepção dos profissionais de T.I no setor público. Pretende-se determinar se os *stakeholders* veem benefícios na utilização das ferramentas em suas atividades diárias, particularmente em relação à automação de processos repetitivos e à redução do tempo de ciclo de suas tarefas.

1.5 - Objectivo

1.5.1- Objetivo Geral

O foco deste trabalho visa um estudo prático sobre a implementação do conceito DevOps num setor de um organismo público, promovendo desta forma a **IaC** para provisionamento e *deploy* de aplicações e serviços.

Para compreender a percepção sobre a adoção dessas tecnologias, realizando um estudo quantitativo fundamentado em um questionário.

Os *stakeholders* serão conduzidos a um questionário antes e após a utilização do protótipo, visando coletar feedback detalhado sobre as experiências práticas dos *stakeholders*. Posteriormente, será realizada uma análise estatística para averiguar se a cultura DevOps pode influenciar positivamente ou dificultar a implementação da mesma em um ambiente governamental, e se pode também contribuir para a otimização de recursos no quotidiano dos *stakeholders* no uso, de ferramentas como *Git*, *Docker*, *Ansible*.

1.5.2- Objectivo Específico

Com o intuito de atingir o objetivo geral desta dissertação, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- ✓ Analisar o grau de conhecimento e compreensão dos termos e conceitos associados a práticas DevOps entre os *stakeholders* no órgão público;
- ✓ Analisar os potenciais benefícios na implementação de práticas DevOps na administração pública, incluindo a melhoria na eficiência e na qualidade dos serviços administrativos;

- ✓ Elaborar questionários com base nos fatores United Theory of Acceptance and Use of Technology (**UTAUT**), a fim de coletar dados positivos ou negativos relacionados à aceitação da cultura DevOps *na* administração pública;
- ✓ Desenvolver um protótipo que simule a utilização das ferramentas *DevOps*, nomeadamente o uso de *Docker*, *Ansible* e *Github*;
- ✓ Recolher *feedback* dos *stakeholders* no órgão público sobre o uso do protótipo, utilizando questionário para avaliar a sua aceitação e experiência;
- ✓ Analisar *feedback* dos *stakeholders* através de questionários sobre a experiência da utilização do protótipo com as ferramentas DevOps e se concordam com sua implementação na instituição pública.

1.6- Abordagem metodológica

Para concretizar todos os objetivos estabelecidos neste estudo, esta pesquisa foi estruturada em duas fases complementares, integrando abordagem quantitativa com o objetivo de avaliar a aprovação dos *stakeholders* na implementação da cultura DevOps na administração pública.

Na primeira fase, será realizada uma revisão da literatura sobre a cultura DevOps para fundamentar o desenvolvimento de um questionário. A segunda fase consiste na elaboração, validação e aplicação de questionários. O questionário incluirá questões sobre informações gerais dos participantes, sobre problemas atuais na administração pública, sobre conhecimentos sobre DevOps, sobre conhecimento e uso ferramentas DevOps, sobre avaliação do uso do protótipo, sobre avaliação em implementar as ferramentas na administração pública e, por fim, os benefícios esperados e implementação de práticas DevOps nos organismos públicos. Com isso, permitirá recolher dados sobre adoção e a valorização da referida cultura, permitindo a interpretação dos resultados que irá ser analisados com o auxílio da ferramenta como IBM SPSS.

Além disso, a estrutura da elaboração do questionário será desenvolvida com base na revisão de literatura, sobre o modelo **UTAUT**.

1.7- Estrutura do Trabalho

O restante deste trabalho está organizado em seis capítulos cujos conteúdos foram estruturados da seguinte forma:

- ✓ **Capítulo 1** - Introdução: Descreve o contexto da dissertação, a problemática, a questão de investigação, os objetivos e a estrutura da dissertação.
- ✓ **Capítulo 2** - Revisão da literatura: Apresenta o estudo bibliográfico realizado durante a dissertação, referente aos tópicos associados à cultura DevOps.
- ✓ **Capítulo 3** – Metodologia: Reflete o método de investigação que permitirá uma abordagem empírica ao objetivo de estudo, os inquéritos antes e após o uso do protótipo. Também serão abordados os métodos de análise utilizados;
- ✓ **Capítulo 4** – Arquitetura do Protótipo: é constituído pelo desenvolvimento do protótipo, a usabilidade e o desenvolvimento do mesmo através do ambiente desenvolvido, especificações máquinas virtuais (VM's) e o *workflow* dos processos;
- ✓ **Capítulo 5** – Análise de Resultados: Neste capítulo apresenta-se a análise dos resultados obtidos no decorrer desta investigação;
- ✓ **Capítulo 6** – Conclusão: Esta fase reflete as conclusões apresentadas desta investigação. Também serão abordadas recomendações, limitações e trabalhos futuros.

Capítulo 2 – Revisão de Literatura

O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão de literatura com o intuito de aprofundar a compreensão das definições, origens e peculiaridades sobre a transformação digital na administração pública, concentrando-se especificamente na implementação da metodologia DevOps. Tal abordagem permitiu uma análise aprofundada para determinar como a implementação da metodologia DevOps pode influenciar a otimização de processos, melhorias na eficiência e qualidade dos serviços prestados pelas organizações públicas, bem como as dificuldades e desafios que possam surgir durante a sua implementação.

2.1 – Definição e Importância da Digitalização

O avanço tecnológico nos últimos anos tem influenciado significativamente a digitalização. Isso levou diversos setores a usar novas tecnologias para melhorar a eficiência, a qualidade de seus serviços e otimizar os seus processos. Um dos setores que passa por essa evolução é a administração pública.

2.1.1 – O Que é Administração Pública

A administração pública é composta por um conjunto de instituições e órgãos que desempenham funções essenciais para a sociedade, como saúde, educação, segurança pública, entre outros. Ao aplicar políticas governamentais e garantir que os serviços prestados atendam aos interesses comuns e ao bem-estar dos cidadãos, seu objetivo é servir a sociedade (Tavares, 2019).

2.1.2 – Digitalização na Administração Pública

A digitalização na administração pública tem sido um elemento importante para a modernização e otimização das operações governamentais, melhorando as relações entre o estado e os cidadãos (Alvarenga, 2019). Este processo engloba o uso de ferramentas inovadoras, tais como **I.A**, **IoT**, *Cloud*, entre outros (Mikalef & Parmiggiani, 2022).

> Além disso, é importante destacar que a digitalização neste contexto vai além da simples implementação de novas tecnologias; em vez disso, requer uma mudança significativa na forma como o setor governamental presta serviços e administra suas operações, bem como se relaciona com os cidadãos (Alvarenga, 2019).
>
> No entanto, a digitalização na administração pública pode resultar em benefícios significativos, tais como a melhoria da eficiência, que visa automatizar processos burocráticos que outrora demandavam tempo, agora podendo ser concluídos de forma eficiente e simplificada, reduzindo a quantidade de papelada e custos operacionais. Além de

aumentar a produtividade, essa abordagem reduz os custos administrativos e os erros humanos. (Heeks, 2001; Heeks, 2010).

Além disso, a transparência é promovida ao facilitar o acesso dos cidadãos às informações e serviços de forma mais fácil e direta (Alvarenga, 2019). O *site* ePortugal[5] é um excelente exemplo da digitalização no setor governamental, pois visa em disponibilizar e interagir serviços e informações aos cidadãos e organizações com a administração pública (ePortugal, 2024; PortugalDigital, 2022). Esse exemplo mostra como a transformação digital no setor governamental português não só oferece vantagens como eficiência e transparência, mas também reflete a iniciativa de implementar inovações tecnológicas para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

2.1.3 – Desafios Enfrentados pela Administração Pública

O setor governamental enfrenta diversas barreiras e obstáculos na implementação de novas tecnologias e metodologias, o que limita a modernização e eficiência dos serviços prestados pelo governo. Um dos principais problemas é requalificar os seus funcionários e ajudá-los a se adaptar aos novos processos de trabalho. Essa transição pode ser desafiadora para os colaboradores acostumados a métodos tradicionais em seus processos, o que dificulta a rápida adoção de novas tecnologias. Além disso, a introdução bem-sucedida da digitalização é obstaculizada por recursos limitados, como financeiros e técnicos, bem como pela resistência de alguns funcionários que se opõem à mudança

Outro desafio é que diversos órgãos governamentais lidam com sistemas *legacy* e desatualizados, que foram implementados há décadas e são incompatíveis com as necessidades de digitalização moderna. Desta forma, tornam-se obstáculos significativos, pois a migração para novas plataformas modernizadas requer tempo, recursos e investimento.

2.2 – Contextualização do Tema

Na administração pública, a modernização dos processos é um desafio constante para otimizar as suas operações. Com o avanço da digitalização, a metodologia DevOps parece ser uma opção promissora para melhorar a eficiência, a transparência e a entrega de serviços, bem como otimizar as operações governamentais.

Neste trabalho, iremos explorar o impacto e os benefícios da implementação da cultura DevOps no setor governamental.

[5] Informação disponível em *https://eportugal.gov.pt*. Acesso em 1 Fevereiro de 2024.

2.2.1 – DevOps

Diversas entidades passaram a ter diferentes equipas, uma equipa dedicada ao desenvolvimento e outra para as operações. Cada equipa preocupava-se apenas com suas próprias tarefas e responsabilidades, ignorando a importância de interagir com as outras áreas do negócio (Hussaini, 2014; Edwards, 2010). A prioridade da equipa de desenvolvimento era entregar o desenvolvimento aplicacional de forma mais rápida, sem se preocupar com as questões de infraestrutura e segurança necessárias para garantir a estabilidade da aplicação. Por outro lado, a equipa de operações que se concentrava apenas em operações, manutenção e sustentabilidade da infraestrutura, ignorando alguns aspectos no processo de desenvolvimento aplicacional.

Diante deste contexto, as equipas trabalham de forma isolada e sem qualquer visão global sobre o projeto, o que acaba por resultar em conflito entre elas, resultando em um fenómeno chamado de muro da confusão (cf. Figura 1) (Pretto, 2020).

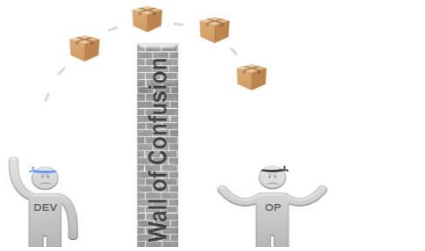


Figura 1 - Muro da Confusão (Anotheria, 2013)

Perante essa divergência, quem será responsável caso haja alguma alteração no projeto a nível institucional? Dadas as circunstâncias, ocorrerá uma série de incidentes, atrasos constantes nas entregas dos produtos, e insatisfação dos clientes e dos colaboradores. Esses fatores causam um grande desalinhamento com o modelo de negócio da instituição (Young, 2019; Fleming, 2019; Noll, 2020). Diante desse cenário desfavorável, a metodologia DevOps foi desenvolvida para lidar com essa situação. De acordo com diversos autores, a metodologia engloba um conjunto de práticas, ferramentas e valores culturais que surgiram no âmbito do desenvolvimento de software com o objetivo de eliminar a barreira entre as equipas, de forma que estas colaborassem conjuntamente para atingir os mesmos objetivos e responsabilidades (Lawkatare, Kuvaja Oivo, 2015).

Atualmente, a cultura DevOps tem evoluído constantemente dentro das organizações, o que leva à adoção de novos métodos para o ciclo de desenvolvimento e operações aplicacional. Dentro deste contexto, a metodologia faz uso extensivo de automação para acelerar a entrega de *software* e garantir implementações confiáveis e rápidas no desenvolvimento de código. Seu principal foco é fornecer o desenvolvimento de código de alta qualidade em um curto período de tempo, envolvendo todas as equipas em todos os aspectos do ciclo de vida do

projeto, incluindo compilação do código[6], testes, criação de vários ambientes e configuração da infraestrutura (Pretto, 2020).

Embora as metodologias ágeis e DevOps estejam relacionados, seus objetivos são completamente distintos. A *framework SCRUM*[7], que busca a flexibilidade, adaptabilidade e foco no cliente, é um exemplo de metodologia ágil. Por outro lado, a cultura DevOps visa integrar o desenvolvimento e as operações para acelerar a entrega do *software* com maior eficiência e qualidade. Perante esse cenário, certas organizações decidiram implementar a metodologia DevOps e *agile* a nível organizacional com o objetivo de encontrar um método de trabalho que lhes permita automatizar processos e garantir entregas, de forma mais rápida, de produtos ou serviços, além de ser mais inovador e eficiente e que respondam às necessidades dos seus clientes (Díaz, López-Fernánde, Pérez, González-Prieto, 2021).

2.2.2 – Princípios e Prática DevOps

À medida que a T.I. evolui, o papel de um administrador de sistemas tem passado por diversas transformações significativas. Para ilustrar essas transformações, vamos considerar o seguinte cenário no qual um colaborador na administração pública é responsável por criar três ambientes para configuração e instalação voltada para uma *knowlagde base*[8] *(*cf. Figura 2*)*. Essa solicitação foi realizada, por exemplo, pelo serviço de contabilidade.

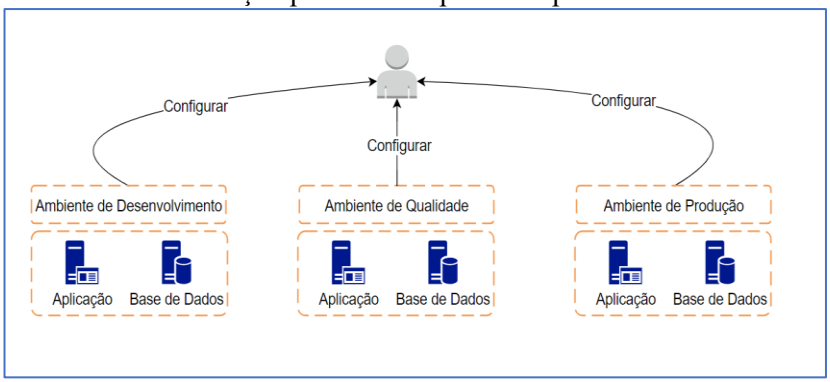


Figura 2 - Ambientes Knowlagde Base. Fonte: Elaborado pelo Autor

A Figura 3 ilustra a instalação e configuração da aplicação que devem ser efetuadas pelo colaborador do T.I nos três ambientes, o que resultará em um maior trabalho. Devido a esta circunstância, pode aumentar o risco de erro humano na configuração dos ambientes, bem como o tempo e os recursos necessários para solucionar algum problema.

[6] Copilação de código é o processo de transformar um código-fonte em uma linguagem de programação em código que pode ser lido ou corrido pelo computador.
[7] *Scrum* é uma *framework agile* que visa em gerir e desenvolver projetos complexos, especialmente no contexto de desenvolvimento de código. O seu intuito é facilitar a colaboração entre as equipas multifuncionais e é muito usado porque pode promover a entrega rápida e contínua num projeto.
[8] *Knowlagde Base* é um repositório onde contém informações e dados organizacionais organizados de forma a facilitar a consulta sobre um determinado tema.

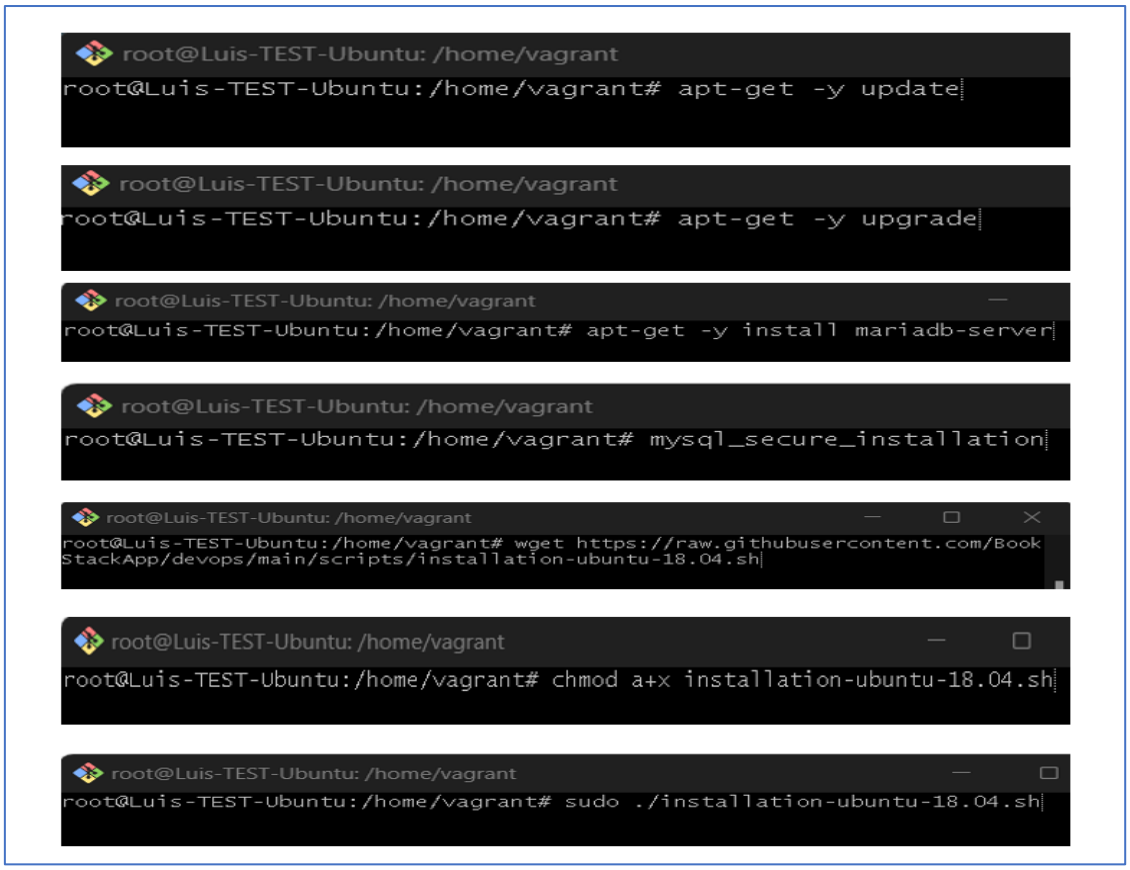


Figura 3 - Comandos de Instalação do Knowladge Base. Fonte: Elaborado pelo Autor

Consoante a esses desafios que impactam a eficiência, a segurança e a escalabilidade dos sistemas de informação nos organismos governamentais, surge a metodologia DevOps como resposta a essas questões.

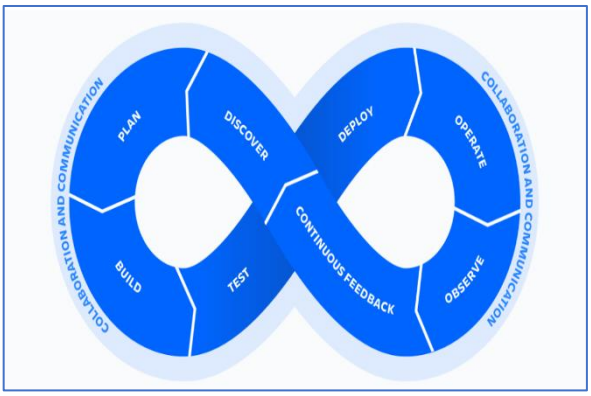


Figura 4 - Ciclo DevOps (Atlassian, 2024)

A Figura 4 demonstra o ciclo infinito que é representado pelo DevOps, que inclui sete etapas no desenvolvimento contínuo desde o seu início até a sua conclusão na implementação e manutenção do projeto. O uso de automação neste processo permite o *deploy* com o mesmo *script*[9] em ambientes diferentes, efetuando pequenas alterações no código, nomeadamente a *port* da aplicação[10], no endereço de *internet protocol* (**IP**), e no

[9] *Script* é um conjunto de instruções escritos em uma linguagem de programação que é interpretado pelo computador. Os scripts geralmente são usados para automatizar tarefas repetitivas.
[10] *Port* de aplicação é um número que identifica uma aplicação ou serviço específico na rede e, é usado para direcionar o tráfego de rede ou internet quando algum dispositivo tenta comunicar a um servidor.

fully qualified domain name (**FQDN**)[11] do servidor/ambiente (Azad Hyrynsalmi, 2023). Vamos exemplificar o mesmo cenário demostrado na Figura 3 para ilustrar essa abordagem. Conforme esta metodologia, irá economizar trabalho e tempo para os colaboradores porque ele desenvolverá um *script* contendo todas as instruções para instalar e configurar aplicação, que irá ser replicado em outros ambientes, como ilustrado nas Figuras 5 "ambiente *quality assurance (***Q.A***)*" e 6 "Ambiente Produção".

Welcome | Untitled-1

```
---
version: "2"
services:
  bookstack:
    image: lscr.io/linuxserver/bookstack
    container_name: qa-bookstack
    environment:
      - PUID=1000
      - PGID=1000
      - APP_URL=http://192.168.1.118:6875
      - DB_HOST=bookstack_db
      - DB_USER=bookstack
      - DB_PASS=dbP4ssw.rd
      - DB_DATABASE=bookstackapp
    volumes:
      - /home/vagrant/docker/qa-boostack/config:/config
    ports:
      - 6875:80
    restart: unless-stopped
    depends_on:
      - bookstack_db
  bookstack_db:
    image: lscr.io/linuxserver/mariadb
    container_name: qa-bookstack_db
    environment:
      - PUID=1000
      - PGID=1000
      - MYSQL_ROOT_PASSWORD=vagrant
      - TZ=Europe/London
      - MYSQL_DATABASE=bookstackapp
      - MYSQL_USER=bookstack
      - MYSQL_PASSWORD=dbP4ssw.rd
    volumes:
      - /home/vagrant/docker/qa-boostack/dbconfig:/config
    restart: unless-stopped
```

Figura 5 - Ambiente Q.A. Fonte: Elaborado pelo Autor

[11] **FQDN** é o nome de domínio completo de um *host* específico numa rede ou na internet. Por exemplo, *www.google.pt*.

```yaml
---
version: "2"
services:
  bookstack:
    image: lscr.io/linuxserver/bookstack
    container_name: prd-bookstack
    environment:
      - PUID=1000
      - PGID=1000
      - APP_URL=http://192.168.1.118:6876
      - DB_HOST=bookstack_db
      - DB_USER=bookstack
      - DB_PASS=dbP4ssw.rd
      - DB_DATABASE=bookstackapp
    volumes:
      - /home/vagrant/docker/prd-boostack/config:/config
    ports:
      - 6876:80
    restart: unless-stopped
    depends_on:
      - bookstack_db
  bookstack_db:
    image: lscr.io/linuxserver/mariadb
    container_name: prd-bookstack_db
    environment:
      - PUID=1000
      - PGID=1000
      - MYSQL_ROOT_PASSWORD=vagrant
      - TZ=Europe/London
      - MYSQL_DATABASE=bookstackapp
      - MYSQL_USER=bookstack
      - MYSQL_PASSWORD=dbP4ssw.rd
    volumes:
      - /home/vagrant/docker/prd-boostack/dbconfig:/config
    restart: unless-stopped
```

Figura 6 - Ambiente de Produção. Fonte: Elaborado pelo Autor

As Figuras 5 e 6 apresentam o uso do mesmo código escrito pelo colaborador, embora tenha realizado pequenas alterações. Observa as linhas seis, dez, 16, 18, 24, 34 em cada figura. Na Figura 5, a aplicação opera em um ambiente de **Q.A** e pode ser acessada pela *port* 6875, enquanto na Figura 6, é o ambiente de produção e pode ser acessada pela *port* 6876, conforme ilustrado nas Figuras 8 e 9.

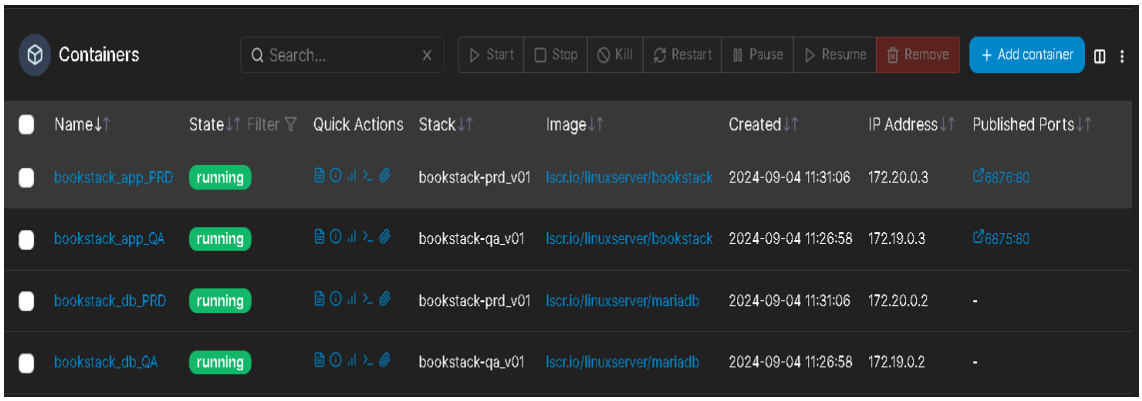


Figura 7 - Os Ambientes em Execução. Fonte: Elaborado pelo Autor

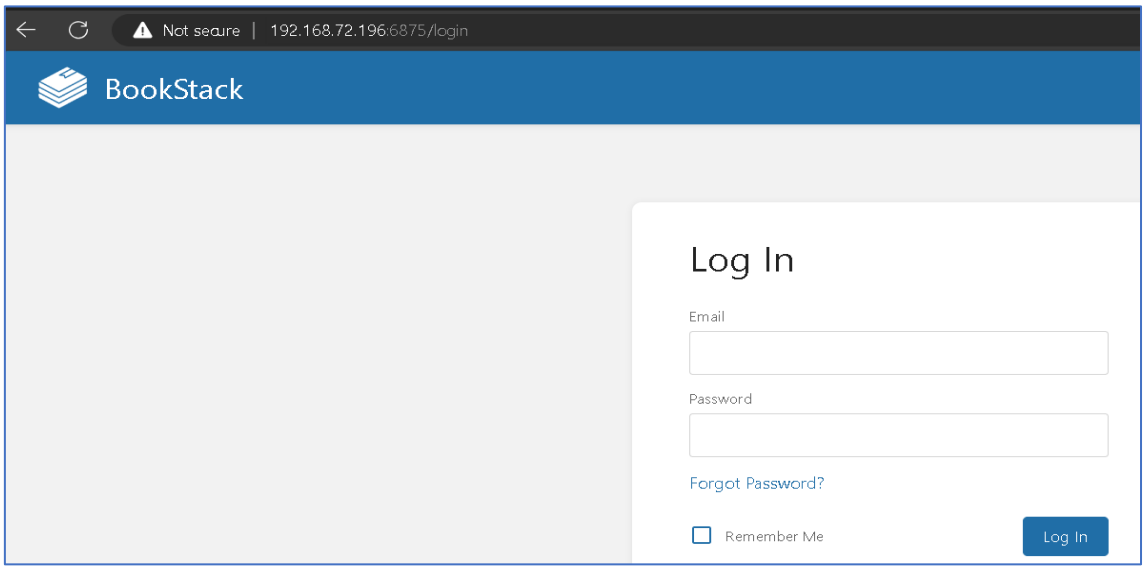


Figura 8 - Interface Gráfica da Aplicação no Ambiente de Q.A. Fonte: Elaborado pelo Autor

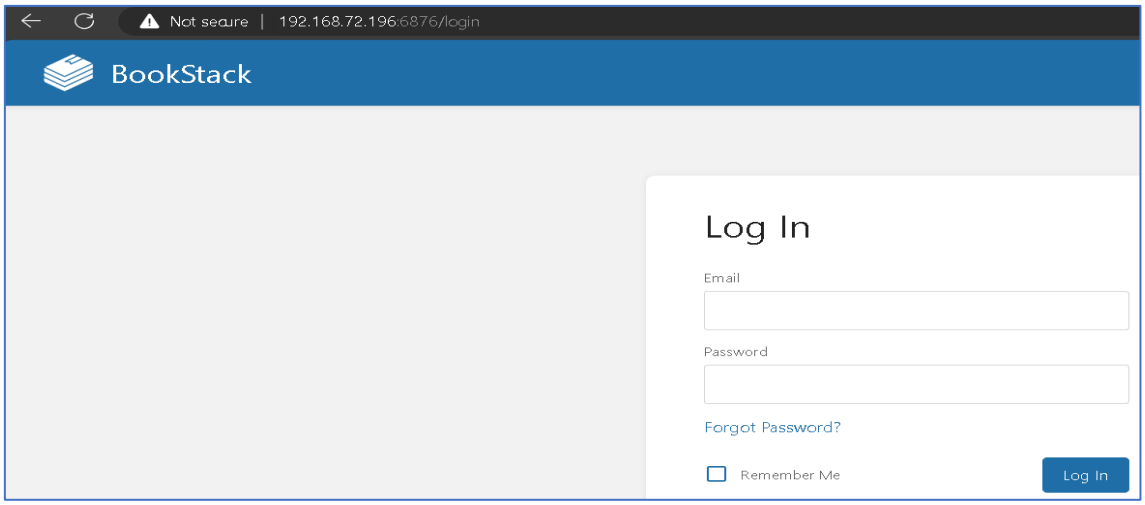


Figura 9 - Interface Gráfica da Aplicação no Ambiente de Produção. Fonte: Elaborado pelo Autor

Para cumprir esta demanda, emergem três elementos essenciais da cultura DevOps, nomeadamente no que diz respeito **CI**, **CD** e *continuous Deplyment*, as quais são descritas em seguida:

O termo **CI** (cf. Figura 9) refere-se à atividade de integrar e testar continuamente o desenvolvimento de código ou *script*, ou seja, o intuito é garantir que a equipa tenha um *feedback* constante sobre o desenvolvimento aplicacional. Para tal, é necessário usar um repositório de documentos compartilhado para identificar regularmente quaisquer alterações efetuadas por algum elemento da equipa, onde as mesmas poderão ser revistas e aprovadas por outros colaboradores ou pelo coordenador de equipa. O objetivo é ajudar a identificar erros rapidamente para garantir uma melhor qualidade aplicacional e reduzir o tempo de lançamento. Caso haja algum problema na compilação do código, a equipa deve parar e retificar imediatamente o problema (Azad Hyrynsalmi, 2023; Fleming, 2017).

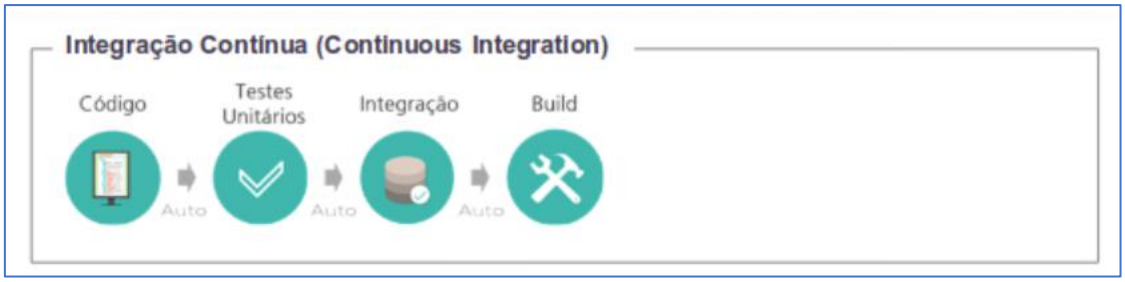


Figura 10 - Continuous Integration (CI) (Brdsoluções, 2018)

A **CD** (cf. Figura 10), embora tenha semelhanças com a **CI**, se concentra no objetivo de agilizar os ciclos de desenvolvimento aplicacional, permitindo o lançamento frequente e automatizado dos processos relacionados a um produto ou serviço que está sendo desenvolvido, garantindo que o código esteja pronto para ser implementado em diferentes ambientes, tais como desenvolvimento, qualidade e produção. Para que este conceito seja eficaz, os participantes do projeto devem colaborar, desde o início até a sua conclusão. A organização ganha muito com a implementação dessa prática, incluindo a redução dos custos operacionais, a redução dos riscos de lançamento de novas versões e melhoria da qualidade da entrega do produto (Azad et al., 2023; Fleming, 2017).

Apesar de ser similar a **CD**, a *continuous Deplyment* tem como objetivo garantir que todos os processos de entrega do produto ou serviço que sejam 100% automatizados, eliminando, desta forma, o processo manual no passo de *deploy* para ambiente de produção, conforme apresentado na Figura 10 (Azad et al., 2023; Fleming, 2017).

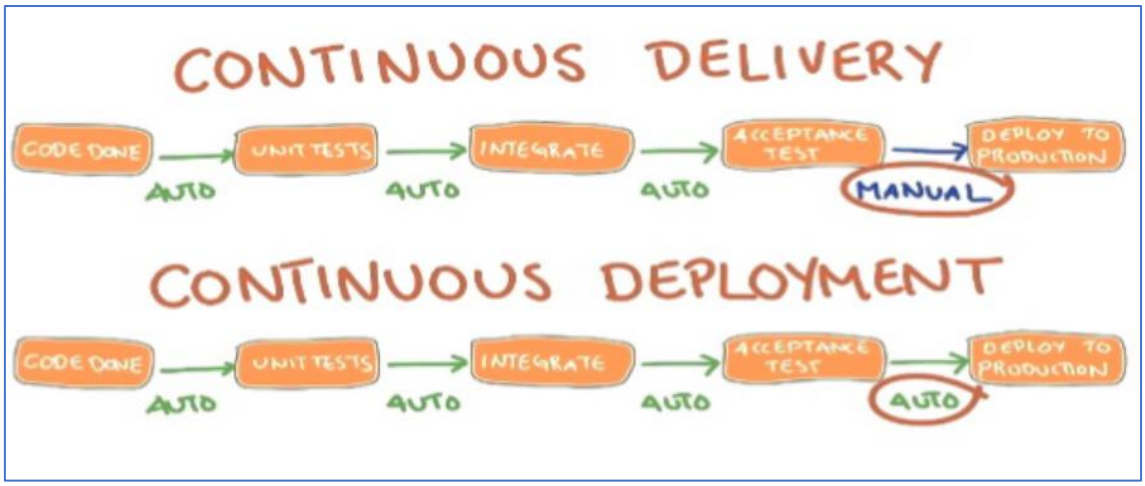


Figura 11 - Continuous Delivery (CD) e Continuous Deployment (Brdsoluções, 2018)

Convém destacar que o uso de ferramentas de monitoramento como *Nagios*[12] e *Prometheus*[13] é essencial em todos os ambientes com o objetivo de averiguar o impacto causado pelas alterações efetuadas na compilação do código que possam prejudicar o modelo de negócio (Silva, 2019). Esses são os principais conceitos que a comunidade DevOps adota, levando ao sucesso dos produtos ou serviços quando estes são efetuados adequadamente.

Assim, conclui-se que objetivo do **CI/CD** é facilitar o lançamento de novas versões de forma mais ágil e frequente, acrescentando, desta forma, novas funcionalidades para o benefício dos clientes que as utilizam e, consequentemente, melhorando o retorno do investimento para o negócio.

2.2.3 – Vantagens *DevOps*

A implementação da metodologia DevOps na administração pública pode ter vários benefícios, incluído:

- ✓ **Agilidade e velocidade**: a cultura DevOps é conhecida por incentivar a colaboração entre equipas, o que resulta em processos mais ágeis e eficientes. Esta estratégia ajuda as organizações governamentais a se adaptar rapidamente às mudanças, o que reflete na entrega de produtos e serviços mais eficazes e adaptados às necessidades atuais da organização.
- ✓ **Eficiência operacional e redução de custos**: A implementação da automação em tarefas repetitivas e manuais é uma medida estratégica eficiente na diminuição de custos operacionais, permitindo desta forma a realocação de recursos em outros

[12] Informação disponível em *https://www.nagios.org*. Acesso em 1 Fevereiro de 2024.
[13] Informação disponível em *https://prometheus.io*. Acesso em 1 Fevereiro de 2024.

projetos. Além disso, a capacidade de escalabilidade automática dos sistemas permite que as entidades governamentais a respondam melhor à demanda dos serviços, usando a infraestrutura disponível. Como resultado, melhora a qualidade e a rapidez dos serviços prestados aos cidadãos e, além de reduzir o desperdício de recursos, promove uma gestão mais eficaz e transparente.

- ✓ **Maior qualidade e confiabilidade**: A implementação da **CI/CD** em organismos governamentais desempenha um papel essencial para otimizar produtos e serviços, na introdução de novos recursos/funcionalidades aplicacionais e na minimização do tempo de inatividade dos sistemas. Com esse fundamento, é essencial promover uma administração pública mais ágil e capaz de responder de forma eficiente às demandas em constante evolução da população. A integração da **CI/CD** não se traduz apenas em maior estabilidade e confiabilidade do *software*, mas também resulta em reduções significativas de erros, auxiliando assim para uma experiência satisfatória para o utilizador e, desta forma, garante a padronização dos processos de desenvolvimento e entrega, promovendo, deste modo, uma maior qualidade nos serviços prestados aos cidadãos, e reduzindo o risco de falhas nos seus sistemas.

- ✓ **Maior transparência e colaboração**: a cultura DevOps é reconhecida por promover a colaboração entre equipas, bem como outras partes interessadas no projeto. Isso facilita a uma comunicação mais eficaz e o compartilhamento de conhecimento, o que resulta em processos mais claros e alinhados com os objetivos da organização.

2.3 – Ferramentas Típicas de *DevOps*

A Figura 4 ilustra o ciclo DevOps, que é representado por sete fases. Cada fase conta com uma variedade de ferramentas para auxiliar as necessidades que diferem em cada organização na implementação dessa metodologia. Como pode ser visto na Figura 11, existe uma grande variedade de ferramentas disponíveis no mercado para esse propósito, mas o estudo se limitará a utilizar algumas ferramentas *open-source*[14] para o desenvolvimento do protótipo (Pequeno, 2022).

[14] *Open-source* são aplicações que é disponibilizado gratuitamente para qualquer público onde, essa pessoa pode acessar, copiar e modificar o código fonte.

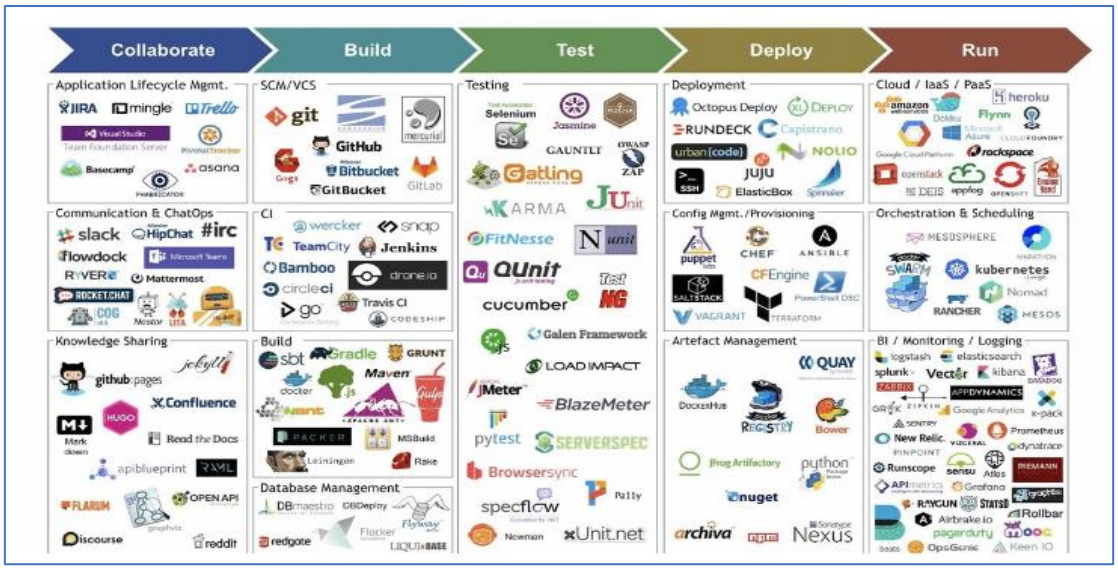


Figura 12 - Ferramentas DevOps (Ribeiro, 2018)

2.3.1 – Controle de Versões



Figura 13 - Git (Aigen, 2024)

O controle de versão é essencial para manter o controle de quaisquer alterações de código realizadas por qualquer elemento da equipa. Plataformas como o Git[15], especialmente o GitLab e o GitHub, são ferramentas que permitem verificar mudanças em ficheiros de código e ajudam no acompanhamento do histórico de alterações realizadas no código-fonte em um determinado repositório específico (Kim, Y., Kim, J., Jeon, H., Kim, Y. H., Song, H., Kim, B., & Seo, J. ,2021).

2.3.2 – Automação

A automação é um conceito que visa a realização de tarefas ou processos com o mínimo de interação humana, com o propósito de aprimorar a eficiência, reduzir erros humanos, economizar tempo e recursos. Plataformas como *Ansible*[16], desempenham um papel essencial na implementação de **IaC**, automatizando tarefas ou processos na implementação de um serviço, contribuindo, assim, para a criação, manutenção e escalabilidade em equipamentos informáticos e ambientes



Figura 14 - Ansible (Millares, 2016)

[15] Informação disponível em *https://git-scm.com*. Acesso em 1 Fevereiro de 2024.

[16] Informação disponível em *https://www.ansible.com*. Acesso em 1 Fevereiro de 2024.

de forma mais eficiente (Akshaya, Nisarga, Jagadish, Vidya & Veena, 2015; Young, 2019; Alkabary & Prakash, 2020).

2.3.3 – Container

É uma tecnologia que visa criar ambientes isolados e portáteis a partir de um hospedeiro (*host*[17]), possibilitando aos programadores executarem as aplicações juntamente com as suas dependências de forma uniforme. Esta tecnologia tem diversas vantagens, tais como isolamento de recursos, escalabilidade e facilidade na implementação de um serviço (Öggl & Kofler, 2023). "Assim, é possível garantir a execução de uma determinada aplicação em uma máquina hospedeira *Linux*, independentemente da máquina ter configurações personalizadas diferentes de a máquina usada para escrever e testar o código. Esta ferramenta garante que o mesmo ambiente de desenvolvimento de software se mantenha em todas as etapas do ciclo de vida de DevOps, desde o planejamento até a fase de feedback." (Pequeno, 2022, p.16). Plataformas como *Container.d , Docker* são exemplos de containers.



Figura 15 - Docker (Shubhendu, 2024)

2.4 - Teorias de Aceitação de Tecnologia

Compreender o impacto da adoção de tecnologias em diferentes contextos, desde um ambiente organizacional até a vida quotidiana da população, serve como uma base para a criação de novas tecnologias. O desenvolvimento de novas tecnologias por si só não é suficiente; é necessário avaliar se são úteis, fáceis de utilizar e se realmente serão usadas no contexto empresarial ou pessoal. Para compreender melhor sobre esse impacto na aceitação ou rejeição de tecnologias, diversos modelos de aceitação de tecnologia foram desenvolvidos com o intuito de clarificar os processos e fatores envolvidos que possam influenciar na adoção de uma determinada tecnologia (Martins, 2023).

2.4.1 - Technology Acceptance Model (TAM)

O **TAM**, foi desenvolvido por Davis, é uma *framework* cujo objetivo é avaliar o comportamento do uso das tecnologias pelos utilizadores (Alturas, 2019).

De acordo com este modelo (cf. Figura 15), o **TAM** fundamenta-se que a aceitação de uma tecnologia é influenciada principalmente por dois fatores-chave:

[17] *Host* se refere a qualquer dispositivo físico, como computador, telemóvel ou qualquer outro dispositivo

- ✓ **PU** (*Perceived Usefulness*): refere-se ao grau de uso que utilizador utiliza para melhorar o desempenho em atividade profissional ou pessoais (Alturas, 2019).
- ✓ **PEU** (*Perceived Ease of Use*): está relacionada com a facilidade com que essa tecnologia pode ser utilizada, sem exigir grandes esforços dos utilizadores (Alturas, 2019).

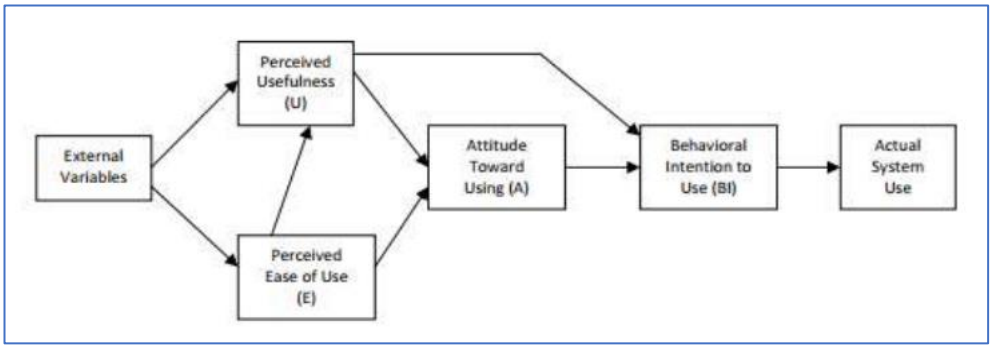


Figura 16 - Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989)

Esses dois fatores são cruciais para compreender a forma como os utilizadores usam à tecnologia. Diante da digitalização que é mais precisa nos órgãos governamentais, essa *framework* oferece uma base teórica robusta para explorar os desafios e oportunidades associados à cultura DevOps. A implementação de ferramentas específicas como *Docker, Ansible e Git*, é essencial para a cultura DevOps, que visa promover a automação contínua de processos de desenvolvimento e operações. A aprovação de quão úteis essas ferramentas são para melhorar a eficiência dos processos e quão fáceis são para os utilizadores usá-las em suas tarefas diárias determinará se os profissionais da administração pública as aprovarão.

2.4.2 - Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)

O modelo **UTAUT** (cf. Figura 16), derivado do modelo TAM, é uma teoria unificada de utilização e aceitação de tecnologias.

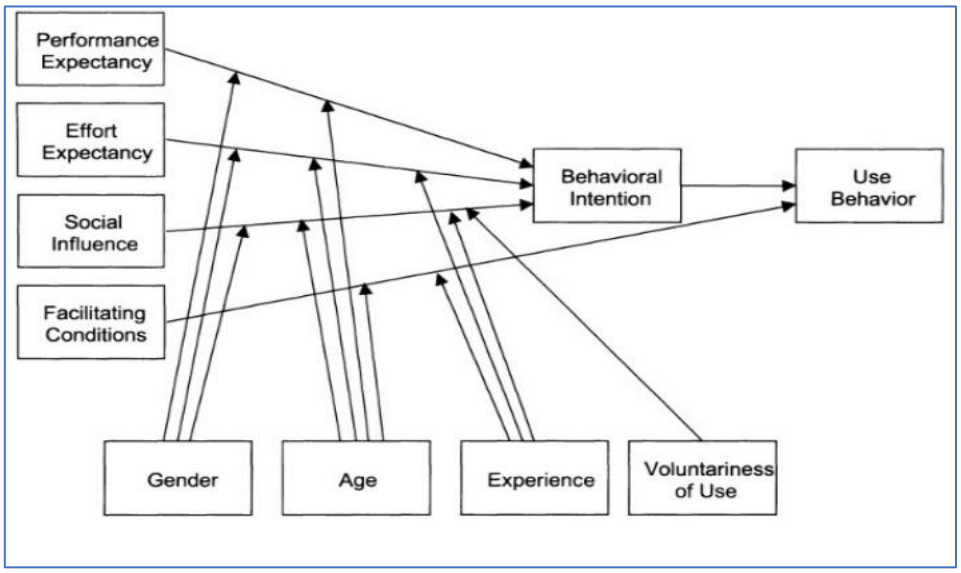


Figura 17 - Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003).

Esta *framework* foi criada para ajudar as pessoas a entender os elementos que impactam a adoção e o uso de novas tecnologias. Este modelo é composto por quatro princípios:

- ✓ **PE** (performance expectancy): corresponde à forma como a cultura DevOps contribuem a tornar os processos da administração pública mais eficientes e produtivos (Venkatesh et al., 2003).
- ✓ **EE** (effort expectancy): refere-se ao quão fácil é utilizar e aprender as ferramentas DevOps na administração pública (Venkatesh et al., 2003).
- ✓ **SI** (social influence): diz respeito ao nível em que as pessoas influenciam a decisão de implementação de práticas DevOps na administração pública (Venkatesh et al., 2003).
- ✓ **FC** (facilitating conditions): corresponde ao grau de disponibilidade dos recursos e ao suporte necessário para a implementação da cultura DevOps na administração pública (Venkatesh et al., 2003).

Capítulo 3 – Estudo Documental – Metodologia

3.1 – Abordagem Usada

A presente investigação visa, principalmente, compreender aceitação dos participantes na implementação da metodologia DevOps na administração pública, explorando as estratégias e procedimentos adotados para coleta, análise e interpretação dos dados. Essa análise é caracterizada por uma abordagem tanto quantitativa, oferecendo uma estrutura sólida para uma compreensão sobre adoção e os impactos na implementação do DevOps no contexto governamental.

Esta investigação enquadra em três fases: a primeira fase refere-se ao desenvolvimento da revisão literária de forma a enquadrar o contexto através da recolha literária relacionada sobre o tema e ao subtema. Numa segunda parte, desenvolve-se um protótipo simples para demonstrar certas funcionalidades da cultura DevOps em um contexto governamental. Este protótipo foi elaborado num ambiente virtual onde permite a avaliar os empregadores sobre a prática dos processos e o uso das ferramentas DevOps. E por fim, é onde construímos um questionário, com os indicadores obtidos na primeira fase e também com o uso de um protótipo realizado pelos empregadores da área de **TI**, de modo a analisarmos os objetivos específicos identificados na introdução.

A recolha de dados relativos a esta investigação foi adquirida através da realização por meios de questionários, sendo estes anônimos. Através da análise desta pesquisa, pretende-se adquirir uma percepção sobre adoção e os impactos da cultura DevOps nas instituições governamentais.

Para avaliar a amostra desta pesquisa, foi usado o método Krejcie e Morgan com o objetivo de proporcionar dados estatísticos usando tamanho de amostra ideal que permite analisar de forma rigorosa os dados coletados por meio de questionários sobre aprovação da cultura DevOps na administração pública (Krejcie & Morgan, 1970). De acordo com **dgaep** (direção-geral da administração e do emprego público)[18], em 2024, o universo neste estudo abrange 749 678 empregadores na administração pública:

$$S = \frac{X^2.N.P.(1-P)}{D^2.(N-1) + X^2.P.(1-P)}$$

[18] dgaep, síntese estatística do emprego público (SIEP). Disponível *https://www.dgaep.gov.pt*. Acesso em: 1 Agosto 2024.

Foram usados os seguintes parâmetros usados:

- ✓ **Número de amostra** (N=749 678);
- ✓ **Nível de confiança para igual a 0,05** (X=1,96);
- ✓ **Margem de erro de 5%** (D=0,05).

$$S = \frac{1{,}96^2 . 749678 . 0{,}5 . (1 - 0{,}5)}{0{,}05^2 . (749678 - 1) + 1{,}96^2 . 0{,}5 . (1 - 0{,}5)} = \frac{720872{,}9}{1874{,}1925} \approx 384{,}17$$

Concluiu-se que o tamanho necessário da amostra para esta pesquisa académica, deverá ser formada por 384 empregadores.

3.2 – Questões de Investigação e Objetivos

Como referido anteriormente, no Capítulo 1, as questões de investigação deste estudo pretendem compreender "Como a implementação de *DevOps* pode contribuir para a otimização de recursos na função pública?" e "Como a cultura organizacional pode influenciar positivamente ou dificultar a implementação de uma metodologia *DevOps* na função pública?". De acordo com as questões de investigação, foram definidos os objetivos gerais desta dissertação, que consistem em compreender aceitação dos participantes da implementação metodologia DevOps em contexto governamental. Foram também definidos os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Analisar o grau de conhecimento e compreensão dos termos e conceitos associados a práticas DevOps entre os *stakeholders* no órgão público;
- ✓ Analisar os potenciais benefícios na implementação de práticas DevOps na administração pública, incluindo a melhoria na eficiência e na qualidade dos serviços administrativos;
- ✓ Elaborar questionários com base nos fatores **UTAUT**, a fim de coletar dados positivos ou negativos relacionados à aceitação da cultura DevOps *na* administração pública;
- ✓ Desenvolver um protótipo que simule a utilização das ferramentas *DevOps*, nomeadamente o uso de *Docker*, *Ansible* e *Github*;
- ✓ Recolher *feedback* dos *stakeholders* no órgão público sobre o uso do protótipo, utilizando questionário para avaliar a sua aceitação e experiência;
- ✓ Analisar *feedback* dos *stakeholders* através de questionários sobre a experiência da utilização do protótipo com as ferramentas DevOps e se concordam com sua implementação na instituição pública.

3.3 – Modelo proposto e hipóteses de investigação

Conforme referido na **seção 2.4**, o modelo de estudo proposto foi o modelo **UTAUT** como pilar desta investigação, elaborando-se desta forma o modelo das hipóteses, que se encontra ilustrado na Figura 18. Este modelo engloba um questionário desenvolvido exclusivamente para este estudo.

Além disso, as variáveis na seção informações gerais dos participantes estão presentes neste questionário (cf. Apêndice A). Não foram adicionadas neste modelo as variáveis das informações gerais dos participantes (cf. Apêndice B), pois esta investigação não se foca nas diferenças individuais.

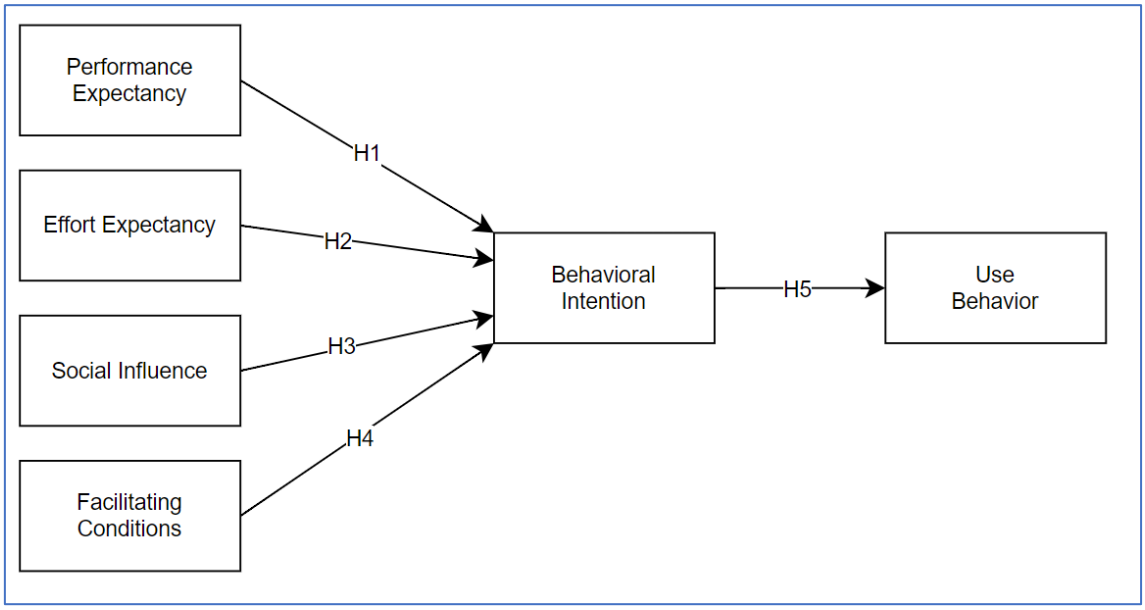


Figura 18 - Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (Elaborado pelo autor, adaptado de venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003).

3.4 – Desenho do questionário

No decorrer deste subcapítulo, explicam-se as diversas fases que compuseram a elaboração do questionário. A revisão literária foi o instrumento desenvolvido com base, garantindo que a elaboração do questionário destinado avaliar os construtos **PE**, **EE**, **SI** e **FC,** apresentados abaixo, deve ser cuidadosamente planejado podendo garantir que os dados coletados sejam significativos e informativos. A estrutura do questionário foi baseada na escala de *likert* de 5 pontos (Likert, 1932) com o objetivo de coletar as percepções dos participantes sobre esses construtos estruturados, onde 1 corresponde a "discordo totalmente" e o "concordo totalmente" e representado pelo 5.

PE: refere-se as questões relacionadas com a melhoria de desempenho e eficiência, e ao impacto esperado contribuem para medir os ganhos relacionados com a implementação da cultura DevOps.

Pelo que se considerou a seguinte hipótese de investigação:

H1: a expectativa do uso de ferramentas DevOps melhora a eficiência e a qualidade dos serviços de **TI** na administração pública, e se desempenha um resultado benéfico na intenção de implementar essas ferramentas pelos profissionais do setor público.

EE: refere-se à facilidade de utilizar as ferramentas DevOps e à sua complexidade.

Pelo que se considerou a seguinte hipótese de investigação:

H2: compreensão da facilidade de aprender e utilizar as ferramentas DevOps está positivamente associada à intenção de uso dessas ferramentas pelos profissionais do setor público.

SI: refere-se como as opiniões dos *stakeholders* afetam a aprovação da cultura DevOps.

Pelo que se considerou a seguinte hipótese de investigação:

H3: A influência dos *stakeholders* e a cultura organizacional em relação às ferramentas DevOps afetam a aprovação do uso dessas ferramentas pelos profissionais do setor público.

FC: Corresponde ao grau de disponibilidade dos recursos e ao suporte necessário para a implementação da cultura DevOps na administração pública.

Pelo que se considerou a seguinte hipótese de investigação:

H4: O acesso a recursos, formações adequadas e suporte técnico influencia positivamente a intenção de uso dessas ferramentas pelos profissionais do setor público.

Behavioral intention (BI): "A intenção de uso antecede o constructo *Behavioral intention* de uso e funciona como o principal preditor do comportamento de uso da tecnologia na **UTAUT**. Segundo Costa (2021), *behavioral intention* é o indício mais forte do uso. Se um profissional tiver intenção de utilizar determinada tecnologia, a probabilidade de o fazer é maior" (Martins, 2023).

Pelo que se considerou a seguinte hipótese de investigação:

H5: A intenção de uso afeta positivamente o comportamento sobre aceitação da cultura DevOps pelos profissionais.

3.5 – Protótipo

Foi desenvolvido um modelo para explorar a possibilidade de implementar práticas *DevOps* em um organismo público utilizando ferramentas como *Docker*, *Ansible* e *Git*. Para começar, o *Docker* ajuda na criação de ambientes distintos e consistentes. O *Ansible* automatiza a configuração do servidor, permitindo uma gestão eficiente e padronizada. Por fim, o *Git* para promove a transparência e a colaboração, implementamos um controle de versão para o código-fonte.

3.6 – Método Quantitativo

3.6.1 – Questionário

A amostra inicial desta investigação foi composta por 9 respostas, obtidas através de questionário entre o 23/09/2024 até o dia 27/09/2024 com o objetivo de avaliar as dimensões abordadas no capítulo 3. Optou-se por utilizar questionário, como principal instrumento para a recolha de dados. O questionário foi elaborado num documento *word* (cf. Apêndice B) e, na primeira página do questionário, estava delineado o objetivo da pesquisa, os princípios éticos, incluindo a confidencialidade dos dados e a participação voluntária, garantindo aos participantes a possibilidade de desistir do preenchimento caso assim o desejassem.

> Foi elaborado um questionário dividido em duas partes para avaliar a percepção dos participantes em relação ao antes e depois sobre aceitação da implementação do DevOps, bem como seu nível de satisfação e eficácia no trabalho quotidiano. Numa primeira fase, os participantes responderam ao questionário inicial, que englobava as questões sobre a percepção da cultura organizacional e expectativas em relação à adoção de práticas DevOps. Numa segunda fase, após o uso do protótipo, os mesmos participantes responderam ao questionário final, que incluía questões sobre as experiências da prática do uso do protótipo e, o impacto das ferramentas nas suas atividades quotidianas.
>
> Importa mencionar que, previamente foi disponibilizado aos participantes um guião específico para uso do protótipo, garantindo desta forma uma aplicação consistente sobre o tema proposto nesta pesquisa.

3.6.2 – Técnicas de Análise de dados

Os dados foram analisados recorrendo ao software IBM SPSS uma ferramenta de estatística utilizada para analisar os dados.

Capítulo 4 – Arquitetura do Protótipo

Este capítulo demonstrará em detalhes o desenvolvimento do protótipo proposto. O proósito de desenvolver o protótipo foi disponibilizá-lo em seguida para que fosse avaliado por um conjunto de respondentes ao questionário. Os tópicos abordados serão os requisitos do sistema, faremos uma visão geral do protótipo e, por fim, falaremos sobre a arquitetura do sistema e a sua funcionalidade. O protótipo usa *Ansible*, *Github* e *Docker*, três ferramentas essenciais para DevOps. Cada uma é fundamental para a *pipeline*[19] de desenvolvimento e operação contínua.

4.1 - Ambiente

O ambiente do protótipo é ilustrado na Figura 19. Este é composto por um computador portátil com sistema operativo (**S.O**) *Windows* 10 instalado, com *Visual Code*[20] como ferramenta de desenvolvimento de código e *Virtual Box*[21] como *software* de virtualização para emular o ambiente de *Ansible* juntamente com *GitHub*, o ambiente de *Docker* Q.A e *Docker* PRD. Além disso, inclui um terminal de simulação aplicado no estabelecimento de conexões seguras para o acesso remoto via *secure shell* (***SSH***) entre o *host* "*Windows* 10" e as **VMs**, utilizando o *PuTTY*[22], como demonstrado na Figura 20.

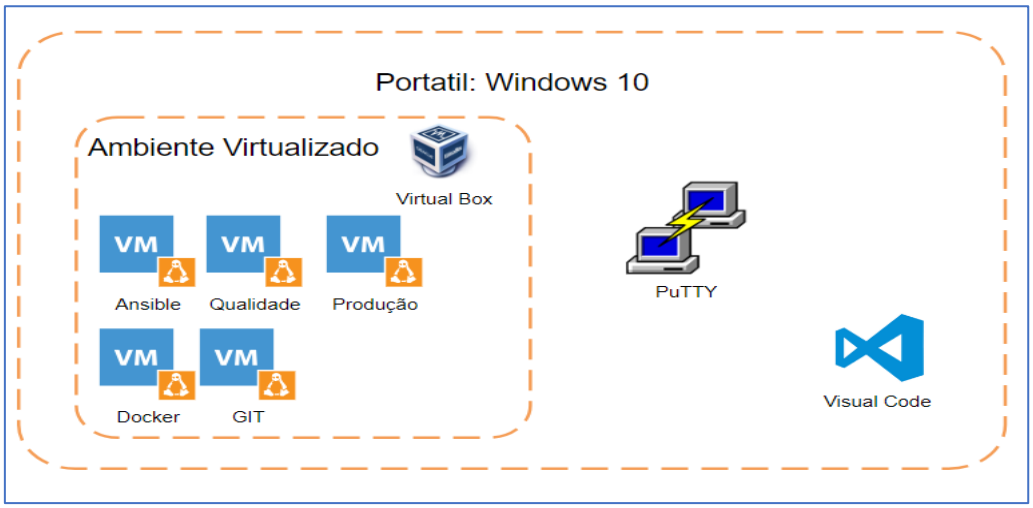


Figura 19 - Ambiente do Protótipo. Fonte: Elaborado pelo autor.

[19] *Pipeline* refere-se a um conjunto de etapas ou processos interligados utilizados para processar dados num sistema computacional.

[20] Informação disponível em *https://code.visualstudio.com*. Acesso em: 1 Julho 2024

[21] Informação disponível em *https://www.virtualbox.org.* Acesso em: 1 Julho 2024

[22] Informação disponível em *https://www.putty.org*. Acesso em: 1 Julho 2024

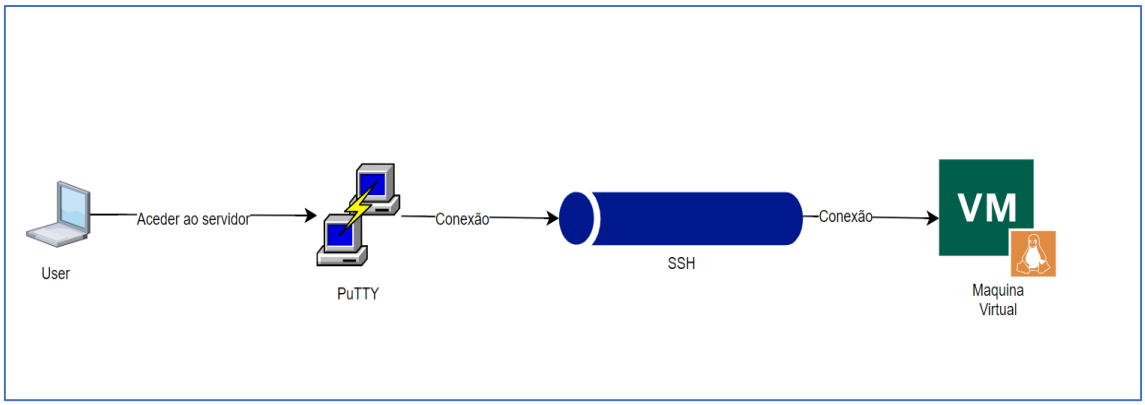


Figura 20 - SSH Conexão. Fonte: Elaborado pelo Autor.

Como demostrado na Figura 21, *Visual Code* destaca-se para o desenvolvimento dos *scripts* realizados pelo utilizador, que são compartilhados através de uma pasta compartilhada entre *host* e a VM com *Ansible*, e **VM** com *Github*. Isso facilita o sincronismo e o acesso aos *scripts* entre os ambientes físicos e virtuais, o que promovendo um fluxo de trabalho colaborativo e ágil durante o desenvolvimento do protótipo.

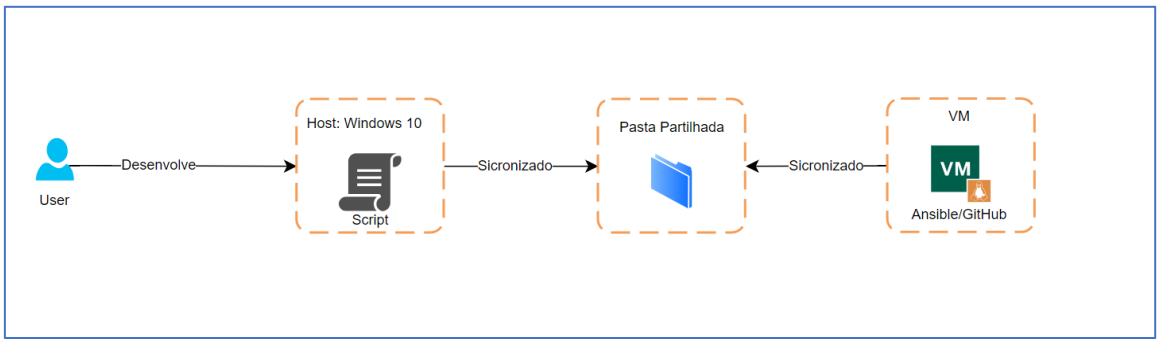


Figura 21 - Pasta Partilhada no Amnbiente Ansible e no Ambiente Git. Fonte: Elaborado pelo Autor.

4.1.1 – Especificações das VMs

As especificações das **VMs** inclui as seguintes características:

Tabela 1 - Ambiente Docker. Fonte: Elaborado Pelo Autor.

Nome da Máquina	**S.O**	**CPU**	**RAM**	**Storage**	**IP**	**Descrição**
dockertese	Linux	2	4GB	35GB	192.168.72.196	É uma tecnologia usada para criar *container* cujo

						objetivo é gerir e isolar aplicativos.

Tabela 2 - Ambiente De Git. Fonte: Elaborado pelo Autor.

Nome da Máquina	S.O	CPU	RAM	Storage	IP	Descrição
git	Linux	1	2GB	40GB	192.168.72.190	Gestão de versões de código compartilhado num repositório

Tabela 3 - Ambiente De Ansible. Fonte: Elaborado pelo Autor.

Nome da Máquina	S.O	CPU	RAM	Storage	IP	Descrição
ansible	Linux	1	4GB	50GB	192.168.72.193	Ferramenta de automação de TI que facilita a execução de tarefas de TI complexas
qld	Linux	1	2GB	50GB	192.168.72.215	Ambiente Qualidade
prd	Linux	1	2GB	50GB	192.168.72.244	Ambiente Produção

4.2 – Ferramentas Utilizadas

A integração de ferramentas como *Docker*, *Ansible* e *GitHub* facilita a colaboração, a reprodutibilidade e a eficiência desta pesquisa acadêmica facilitando a implementação do protótipo. Esta pesquisa explora as formas pelas quais cada uma dessas ferramentas pode ser usada em entidades governamentais, destacando suas principais funções e vantagens.

4.2.1 - *Ansible*

Ansible é uma ferramenta de automação de TI que facilita a execução de tarefas de TI complexas, como configurações de sistemas e a implantação de software através de um *script*, com o intuito de automatizar tarefas comuns e respectivas, como configuração de servidores, instalação de aplicações e atualização do sistema.

4.2.2 - *GitHub*

GitHub serve como uma plataforma para colaboração e repositório de código. É possível que vários colaboradores trabalhem juntos no desenvolvimento aplicacional e na gestão de versões de código com ele. Os scripts de *Playbook*[23] e *Dockerfiles*[24] são armazenados e mantidos em um repositório, o que facilita a revisão de código, o controle de versão e a colaboração entre os colaboradores.

4.2.3 - *Docker*

O *Docker* é uma plataforma de contêinerização, permite que as aplicações sejam criadas em ambientes de execução isolados e consistentes. O protótipo utiliza o *Docker* para empacotar aplicações e as suas dependências em *container* para garantir que elas funcionem de forma consistente em qualquer ambiente.

4.3 - Arquitetura do Sistema e a Sua Funcionalidade

Desde o ambiente de desenvolvimento até a sua implementação em produção, esta seção demonstrará em detalhes as principais etapas para o desenvolvimento aplicacional. Para atingir esse objetivo, foi desenvolvido um fluxo de trabalho dividido em múltiplas etapas para fornecer uma compreensão abrangente do percurso que uma aplicação ou ambiente deve percorrer. Como resultado, visa identificar os componentes e sistemas necessários para estabelecer uma *pipeline* eficaz no desenvolvimento e na produção dos ambientes operacionais ou aplicacionais.

> Com base nas práticas de automação abordadas na **seção 2.2.2**, foi possível criar um fluxo de trabalho a seguir para o desenvolvimento aplicacional, concentrando-se especialmente em **CI/CD**.

4.3.1 - Workflow Docker

O *workflow Docker*, aplicado no protótipo, é delineado em quatro fases distintas: *Create*, *Build*, *Deploy* e *Run,* conforme ilustrado na Figura 22.

[23] *Playbook* é um ficheiro ansible que fornece diretrizes para executar tarefas ou processos específicos.

[24] Dockerfile é um ficheiro docker que fornece diretrizes para executar tarefas ou processos específicos.

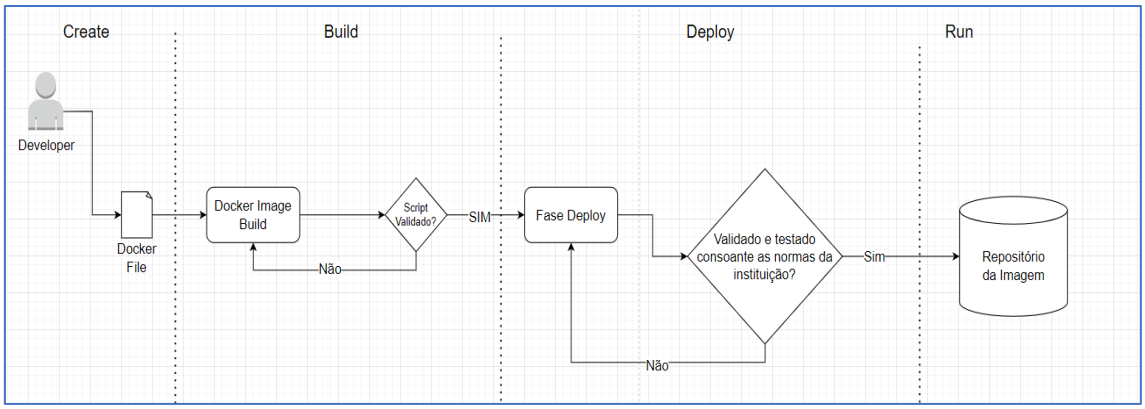


Figura 22 - Workflow do Docker. Fonte: Elaborado pelo Autor.

Fase Create

Esta fase é onde se encontra a componente humana que desenvolve o *script Dockerfile*. Nesta fase, o *script* padrão pode incluir as instruções necessárias para a criação de uma imagem *Docker*. Nele, o colaborador especifica as dependências e as configurações, bem como a copia os arquivos necessários para o ambiente de execução da aplicação. As Figuras 23 e 24 ilustra o *Dockerfile* usado no protótipo.

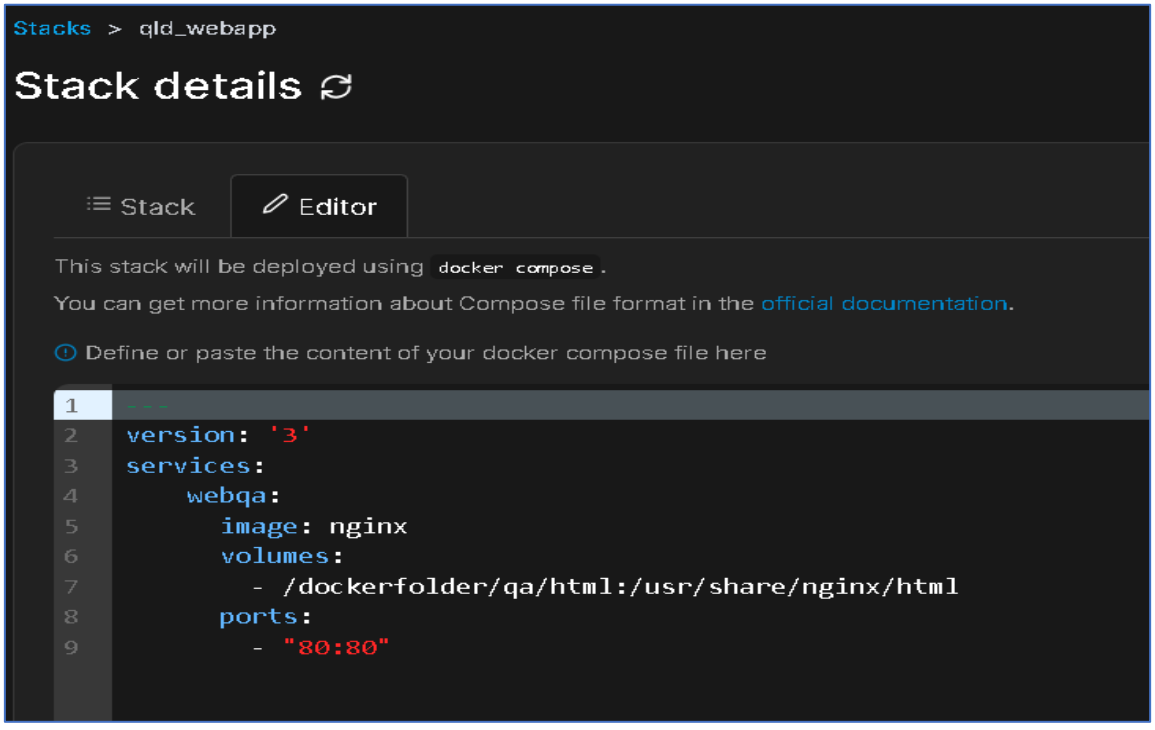


Figura 23 - Dockerfile Ambiente de Qualidade. Fonte: Elaborado pelo Autor.

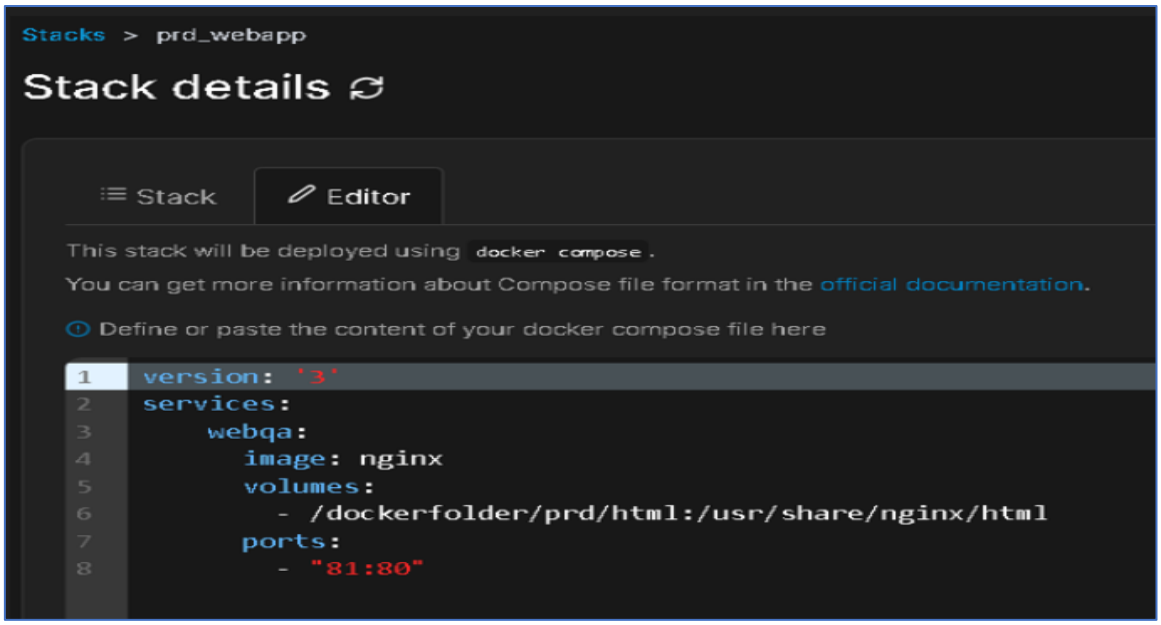


Figura 24 - Dockerfile Ambiente de Produção. Fonte: Elaborado pelo Autor.

O *Dockerfile* ilustrado nas Figuras 23 e 24 ilustram o ambiente necessário para executar uma aplicação web, copiando os arquivos **HTML**[25] e instalando as dependências necessárias para aplicação funcionar.

Fase Build

Nesta fase, o *Dockerfile* irá ser convertido em uma imagem *Docker*. A imagem resultante é um artefacto estático que engloba um conjunto de instruções necessárias para o funcionamento da aplicação, incluindo dependências e configurações, conforme ilustrado na Figura 25.

[25] HTML é linguagem de programação para web.

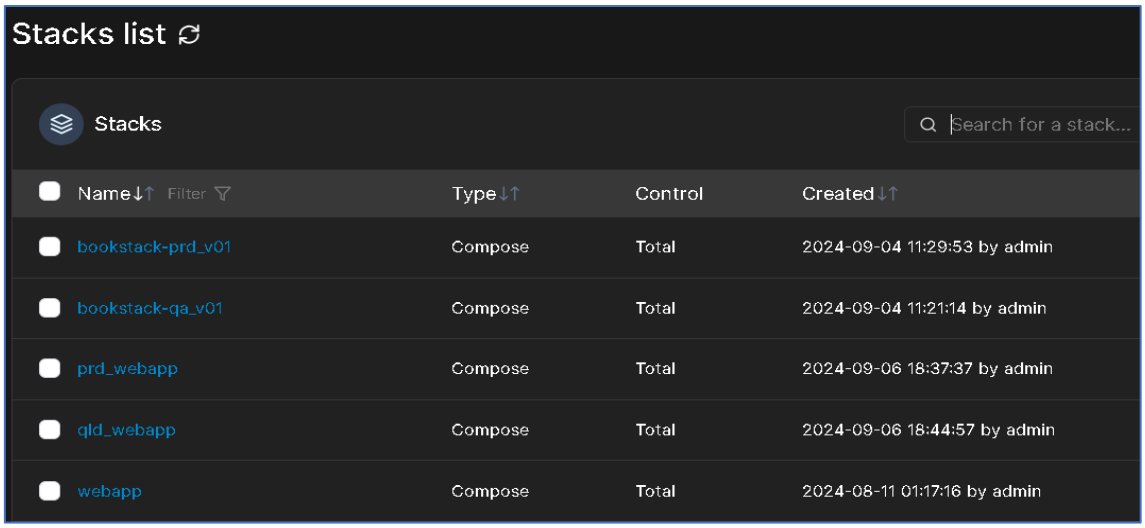


Figura 25 - Imagens em Docker. Fonte: Elaborado pelo Autor.

Esta imagem é uma versão pré-configurada do ambiente de desenvolvimento, que deve ser validada de acordo com um conjunto de regras. Após a imagem ser validada, pode ser enviada para o repositório de teste para dar início à fase.

Além disso, a imagem criada pode ser facilmente distribuída e executada em qualquer máquina que contenha o *Docker* instalado, assegurando que aplicação funcione da mesma forma em outros sistemas. Desta forma, promove consistência e facilita a colaboração, uma vez que o ambiente de execução é garantidamente idêntico.

Fase Deploy

A fase *Deploy* refere-se ao processo de disponibilizar a imagem Docker criada para um ambiente de produção ou teste, onde pode ser usada, seja em uma rede interna, em um servidor local ou na *Cloud*.

Fase Run

Por fim surge a fase *Run* consiste em iniciar/executar um *container* a partir da imagem criada, abordada nas Figura 26. Nesta fase, o *container* é iniciado e totalmente funcional, conforme ilustrado nas Figuras 27, 28 e 29.

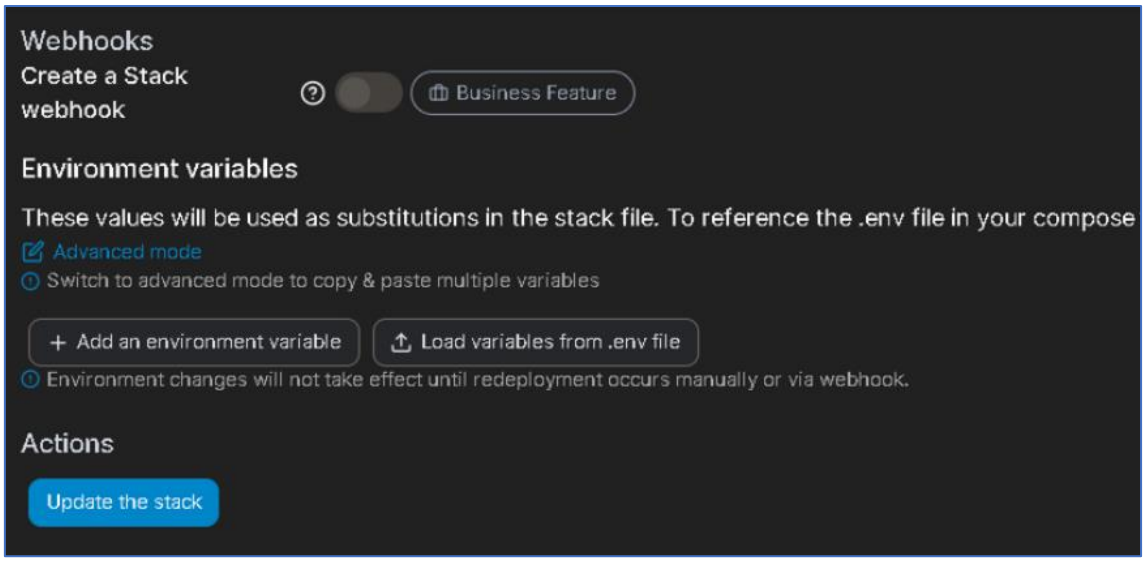


Figura 26 - Iniciar um Container. Fonte: Elaborado pelo Autor.

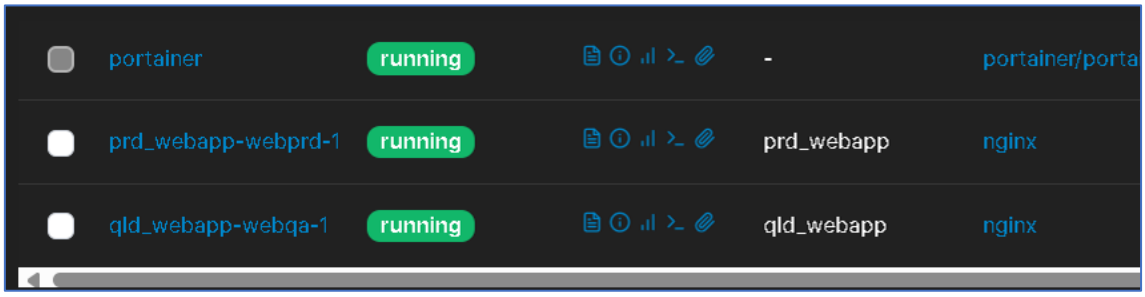


Figura 27 - Container iniciado. Fonte: Elaborado pelo Autor.

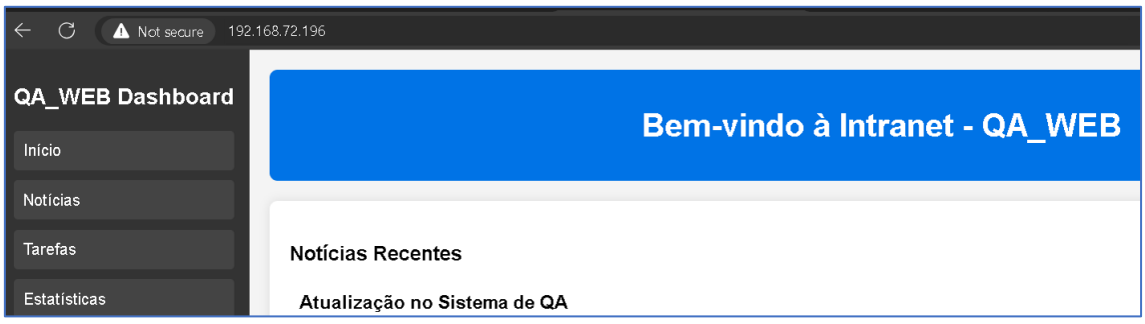


Figura 28 - Aplicação Web no Ambiente de Qualidade. Fonte: Elaborado pelo Autor.

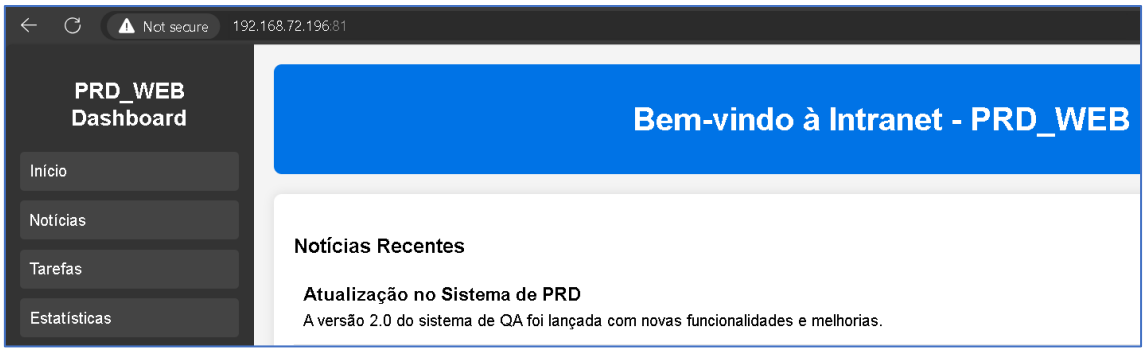


Figura 29 - Aplicação Web no Ambiente de Produção. Fonte: Elaborado pelo Autor.

Além disso, este *workflow* assegura que a mesma imagem desenvolvida possa ser facilmente replicada e utilizada em diferentes ambientes. No protótipo desenvolvido, optei por criar apenas uma **VM** para demonstrar a possibilidade de usar o mesmo *script* para criar ambientes distintos. Como o mesmo *host* não pode usar a mesma *port* de acesso à aplicação em diferentes *containers*, caso contrário, haveria conflitos ao acessar a aplicação nos diferentes ambientes. Portanto, a única alteração realizada no *script* foram na *port* de acesso à aplicação e, local do *storage* onde os dados estão alocados, como ilustra as Figuras 23 e 24.

4.3.2 - Workflow Ansible

O *workflow Ansible*, aplicado no protótipo, é composto por quatro fases principais, que são as fases de *Create*, *Build*, *Deploy* e *Run,* conforme ilustrado na Figura 30.

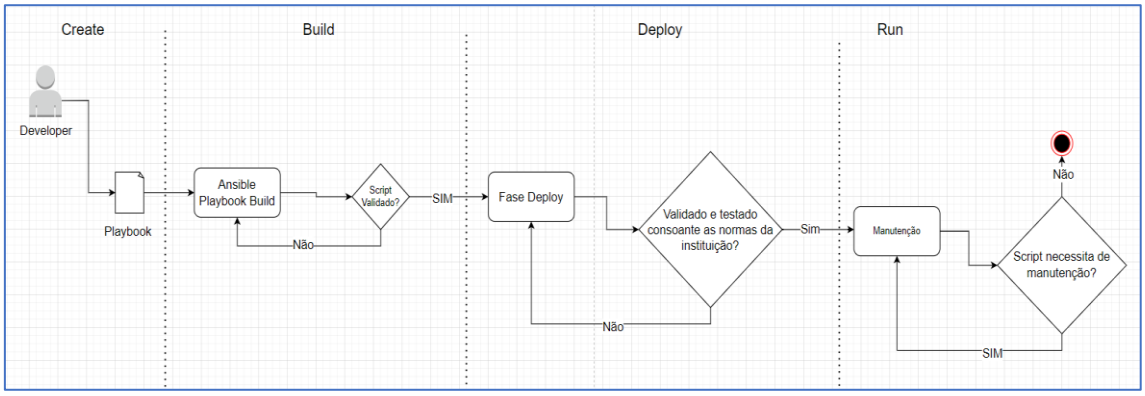


Figura 30 - Workflow Ansible. Fonte: Elaborado pelo Autor.

Fase Create

Esta fase é onde se encontra a componente humana que desenvolve o *script playbook*, onde são definidas as configurações necessárias para suportar um determinado ambiente. Nesta fase, é essencial a criação de uma estrutura bem definida de *playbooks* e seus arquivos de inventário para gerir os *hosts* ou grupo de *hosts*.

No protótipo demonstrado vamos necessitar de gerir duas **VMs** que operam como servidor web e um servidor de base de dados. Esta estrutura deve conter as seguintes informações:

Criar um arquivo de inventário que liste todos os IP's ou nomes das **VMs,** conforme ilustrado na Figura 31.

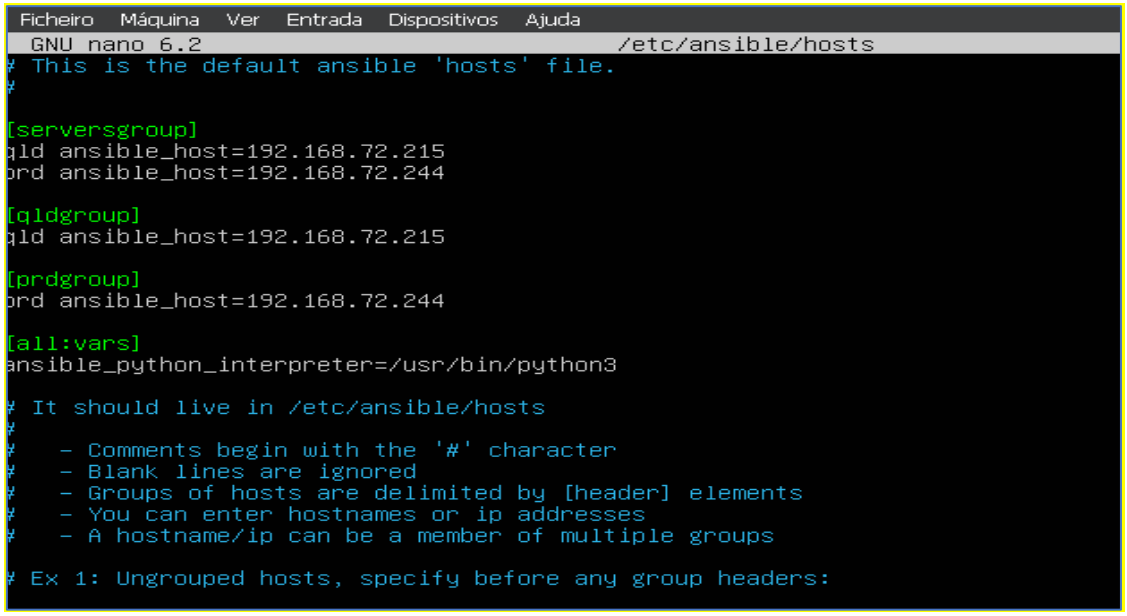


Figura 31 - Arquivo de Inventário. Fonte: Elaborado pelo Autor.

No inventário foi definido os seguintes grupos, como "servergroup", "qldgroup" e "prdgorup".

Fase Build

Nesta fase, o principal objetivo é desenvolver os *playbooks* que irão executar determinados comandos *nos hosts qld* e *prd (*cf. Tabela 3*),* incluindo uma descrição detalhada das configurações que cada *hosts* ou grupo de *hosts* terá, conforme ilustrado na Figura 32.



Figura 32 - Playbook Ansible. Fonte: Elaborado pelo Autor

O *Playbook* ilustrado na Figura 32 prepara a automação necessária para os ambientes *qld* e *prd (*cf. Tabela 3*)*, ou seja, o *script* vai demostra se os servidores estão operacionais, também vai imprimir uma mensagem "hello world", e por fim vai criar uma pasta chamada tese_work.

Fase Deploy

Na fase *deploy,* é a instalação/configuração dos sistemas de acordo com conjunto de interações realizadas pelo *playbook*. Nesta fase, ao executar o comando *ansible-playbook*, o *Ansible* irá conectar-se aos *host's* ou grupo de *host's* identificado no inventario conforme ilustrado a Figura 33 e, irá executar as tarefas descritas nos *playbooks* como ilustrada a Figura 33.

```
root@ansible:/home/luis# ansible-playbook ping.yml -u luis  --ask-pass
SSH password:

PLAY [all] *********************************************************************************************************

TASK [Ping my Hosts] ***********************************************************************************************
ok: [qld]
ok: [prd]

TASK [Print message] ************************************************************************************************
ok: [prd] => {
    "msg": "Hello World"
}
ok: [qld] => {
    "msg": "Hello World"
}

TASK [Create a directory if it does not exit] ***********************************************************************
ok: [qld]
ok: [prd]

PLAY RECAP *********************************************************************************************************
prd                        : ok=3    changed=0    unreachable=0    failed=0    skipped=0    rescued
0    ignored=0
qld                        : ok=3    changed=0    unreachable=0    failed=0    skipped=0    rescued
0    ignored=0

root@ansible:/home/luis#
```

Figura 33 - Execução do Playbook. Fonte: Elaborado pelo Autor.

A Figura 33 pode-se verificar que o *Ansible* se conecta a cada **VMs** executando desta forma as suas tarefas e mostrando o *status* de cada uma, disponibilizando um *feedback* em tempo real sobre o progresso do processo.

Fase Run

Por fim surge a fase *run* onde as operações de manutenção dos *hosts* ou grupo de *hosts* são implementadas após a execução inicial, ou seja, o *Ansible* pode ser usado para aplicar atualizações, executar tarefas recorrentes e muito mais. De acordo com a Figura 34 é demonstrado o *script* para atualizar todos pacotes em todos os *hosts* existente no inventário.

```
Ficheiro  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ajuda
---
- hosts: all
  become: true
  become_user: root
  tasks:
    - name: Update apt repo and cache on all Debian/Ubuntu boxes
      apt: update_cache=yes force_apt_get=yes cache_valid_time=3600

    - name: Upgrade all packages on servers
      apt: upgrade=dist force_apt_get=yes

    - name: Check if a reboot is needed on all servers
      register: reboot_required_file
      stat: path=/var/run/reboot-required get_md5=no

    - name: Reboot the box if kernel updated
      reboot:
        msg: "Reboot initiated by Ansible for kernel updates"
        connect_timeout: 5
        reboot_timeout: 300
        pre_reboot_delay: 0
        post_reboot_delay: 30
        test_command: uptime
      when: reboot_required_file.stat.exists
~
```

Figura 34 - PlayBook Update dos Sistemas. Fonte: Elaborado pelo Autor.

4.3.3 - Workflow Git

O *workflow Git*, aplicado no protótipo, consiste em descrever um processo detalhado que facilita o desenvolvimento, a documentação e a manutenção de um determinado projeto.

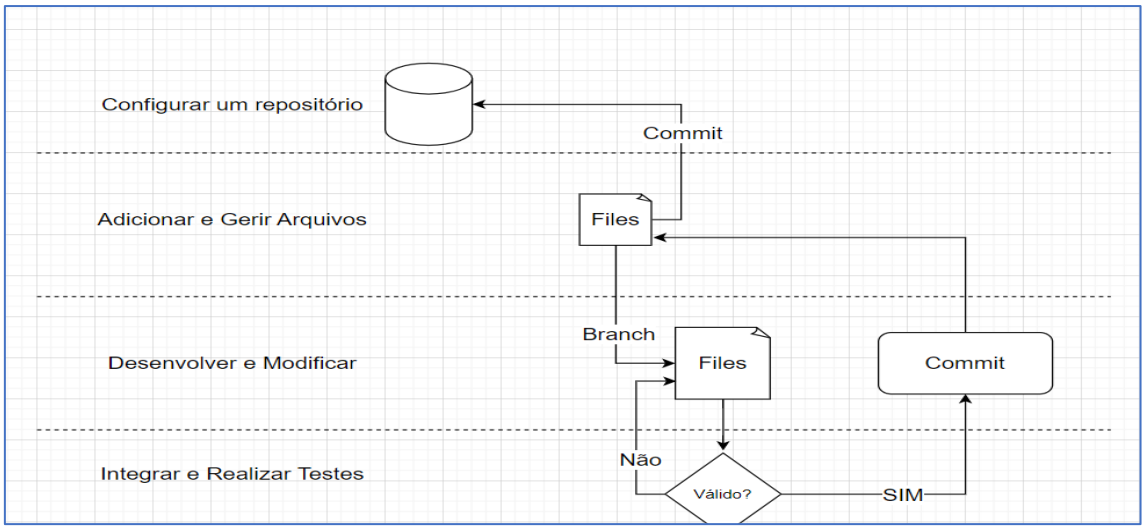


Figura 35 - Workflow do Git. Fonte: Elaborado pelo Autor.

O primeiro passo é a configuração inicial do repositório, onde vão estão alocados os *scripts* do projeto.

Adicionar e Gerir os Arquivos

Quando a configuração inicial estiver concluída, o próximo passo é adicionar os *scripts* ao repositório e gerir as suas versões. Para adicionar os *scripts* ao repositório, use o comando ilustrado na Figura 36.

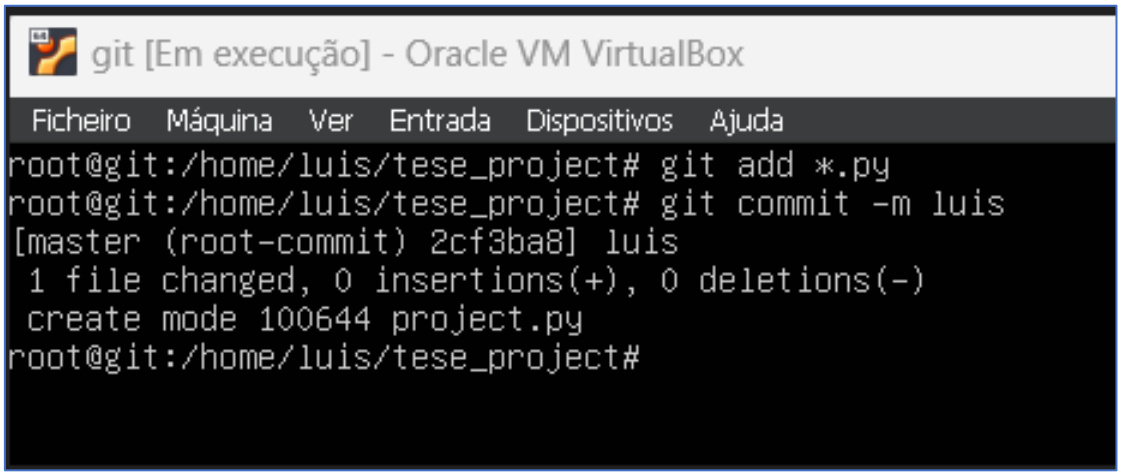


Figura 36 - Adicionar os Ficheiros no Repositório e Realizar o Commit. Fonte: Elaborado pelo Autor.

As alterações devem ser documentadas pelo comando *commit*, que regista o estado do *script* em um determinado momento, conforme ilustrado na Figura 36.

Desenvolver e Modificar

Durante o desenvolvimento de um projeto, é aconselhável criar *branches* para isolar as diferentes funcionalidades ou melhorias aplicacionais. Para isso, é necessário executar o seguinte comando, ilustrado na Figura 37.

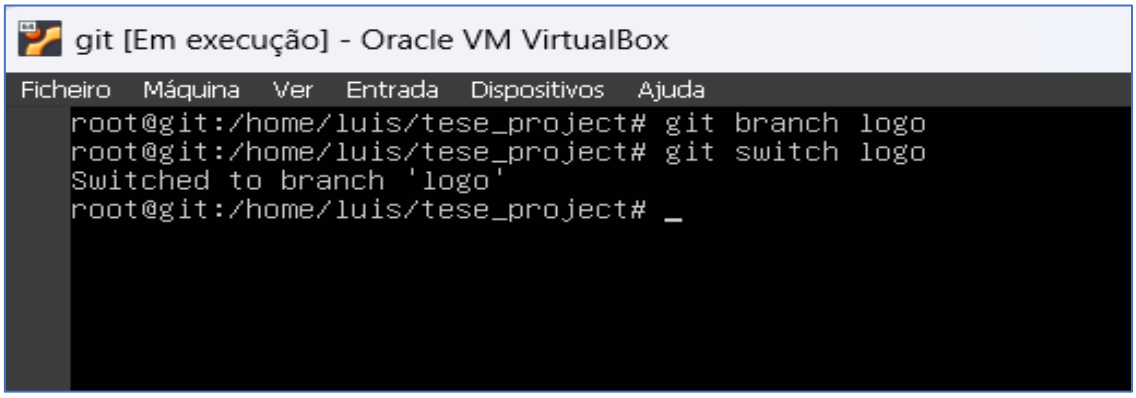


Figura 37 - Criar Branch. Fonte: Elaborado pelo Autor

Além disso, para cada nova funcionalidade ou ajuste, deve ser criada em uma *branch* separada para evitar possíveis conflitos que possam impactar negativamente o fluxo de trabalho e a integridade do projeto. Após a realização de alterações, os arquivos devem ser incluídos e os *commits* devem ser realizados.

Integrar e Realizar Testes

Após a validação das modificações em uma *branch* estar concluída e testada, o próximo passo é integrar essas mudanças na *branch* principal. Para realizar esse processo, é necessário executar o seguinte comando, ilustrado na Figura 38.

```
* master
root@git:/home/luis/tese_project# git merge feature-1
Updating 3ac9621..8f46605
Fast-forward
 project.py | 2 ++
 1 file changed, 2 insertions(+)
root@git:/home/luis/tese_project# git log
commit 8f46605a2a0202c58d96089396a4259b73b1ba85 (HEAD -> master, feature-1)
Author: luis <luis@tese.local>
Date:   Sun Sep 8 00:54:01 2024 +0000

    added new feature file

commit 3ac9621e139d34ec9e6f27452c856cdb057f3142 (logo, interface-web)
Author: luis <luis@tese.local>
Date:   Sun Sep 8 00:32:42 2024 +0000

    Interface do logo

commit edc99507395a6cb0326efc3e28bb40892d47117e
Author: luis <luis@tese.local>
Date:   Sun Sep 8 00:27:38 2024 +0000

    Interface do Menu Criado

commit 8203c5c8f15613f843da8bc3220433012l5811e4
Author: luis <luis@tese.local>
Date:   Sun Sep 8 00:23:35 2024 +0000

    luis

commit 2cf3ba839af34dee5af2db92691152ee723a395e
Author: luis <luis@tese.local>
Date:   Sun Sep 8 00:18:56 2024 +0000

    luis
root@git:/home/luis/tese_project# _
```

Figura 38 – Merge e Histórico de Todos os Commits. Fonte: Elaborado pelo Autor.

Finalizar e Entregar

Ao finalizar o projeto, o mesmo pode ser guardado para futura consulta ou para fins de documentação, bem como a facilitar o controle de mudanças realizadas pelos colaboradores e a integração de novas funcionalidades conforme ilustrado a Figura 38.

Capítulo 5 – Análise de Resultados

Neste capítulo será demostrado a metodologia para análise e discursão dos resultados obtidos através de questionários. A análise quantitativa foi realizada usando o software **IBM SPSS**. Além disso, o Microsoft Excel foi utilizado como ferramenta complementar para a elaboração de gráficos e tabelas. O questionário foi realizado presencialmente entre 23/09/2024 até o dia 27/09/2024.

5.1 – Caraterização da Amostra

5.1.1 – Faixa Etária

Dos noves participantes, 44,4% da amostra, encontra-se na faixa etária de mais de 51 anos. Por outro lado, apenas três participantes têm entre 41 a 50 anos, o que equivale a 33,3% da amostra. Na faixa dos 31 a 40 anos, encontra-se dois participantes, representando 22,2% do total. Esses dados mostram uma variedade etária, com a maioria dos participantes com mais de 51 anos (cf. Gráfico 1).

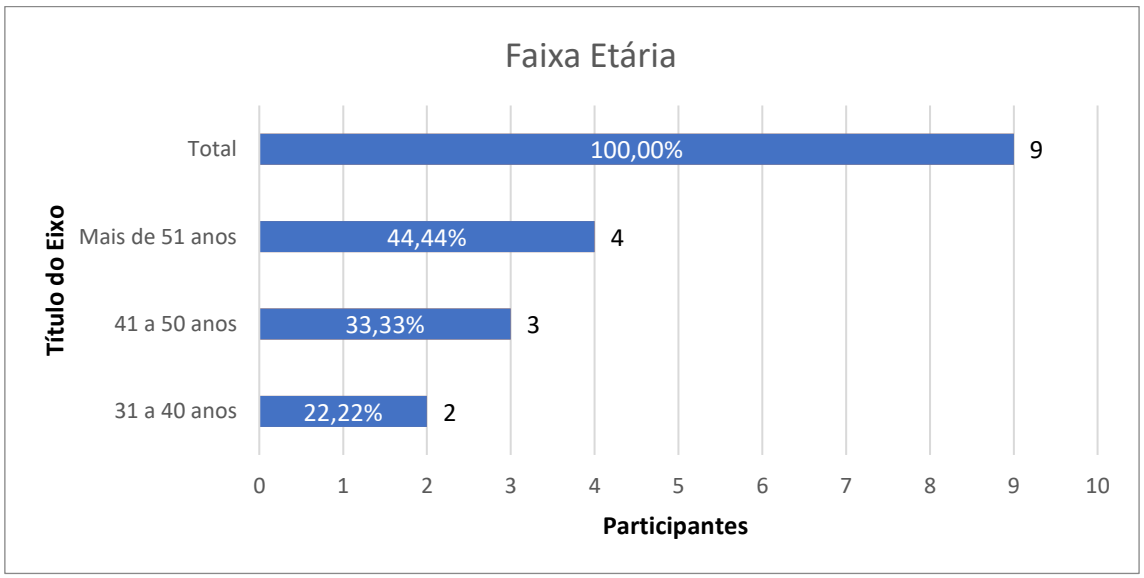


Gráfico 1 - Faixa Etária. Fonte: Elaborado pelo Autor

5.1.2 – Gênero

A distribuição dos participantes por gênero revela que 100% são do sexo masculino no setor de I.T num setor de um organismo público.

5.1.3 – Distrito de Residência

A análise demográfica dos participantes, baseadas nas suas regiões de residência, releva uma distribuição bastante variada. A região de Lisboa e Setúbal sobressai como a mais representativa, representante 44,4% do total da amostra. Por outro lado, regiões com Santarém apresentam uma participação reduzida de participantes, com 11,1% (cf. Gráfico 3).

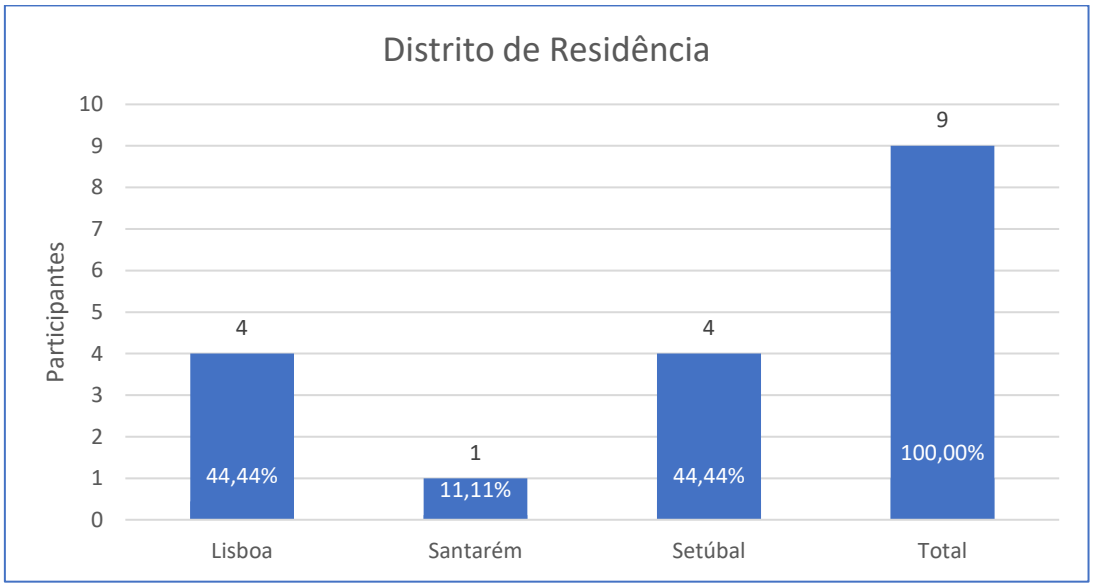


Gráfico 2 - Distrito de Residência. Fonte: Elaborado pelo Autor

5.1.4 – Grau de Habilitações Completas

Na análise das qualificações académicas dos participantes, nota-se uma predominância de indivíduos com formação superior, particularmente de Licenciatura, que representam cinco participantes, ou 55,6% da amostra. Um total de 44,4% da amostra, completaram o ensino secundário (cf. Gráfico 4).

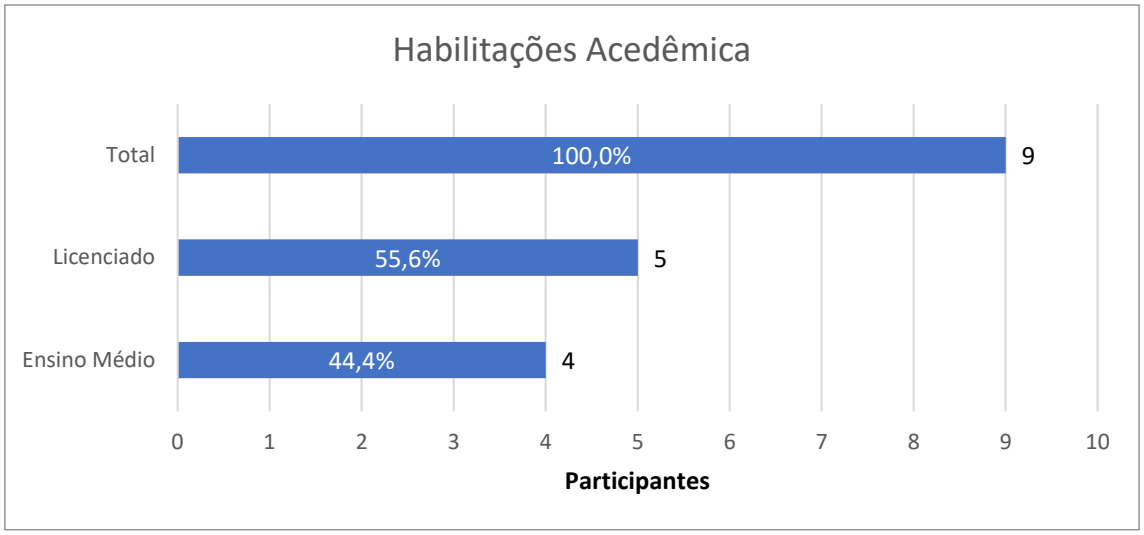


Gráfico 3 - Habilitações Acadêmica. Fonte: Elaborado pelo Autor

5.1.5 – Tempo de Experiência Profissional Antes de Ingressar na Administração Pública

Dos noves participantes, quatro, 44,4% da amostra, têm mais de 10 anos de experiência antes de ingressar na administração pública. Por outro lado, a distribuição relativamente uniforme entre os restantes grupos de 0 anos e 6-10 anos, o que equivale a 22,2% da amostra. Na faixa de menos 1 ano a 5 anos, encontra-se um participante, representando 11,1% do total.

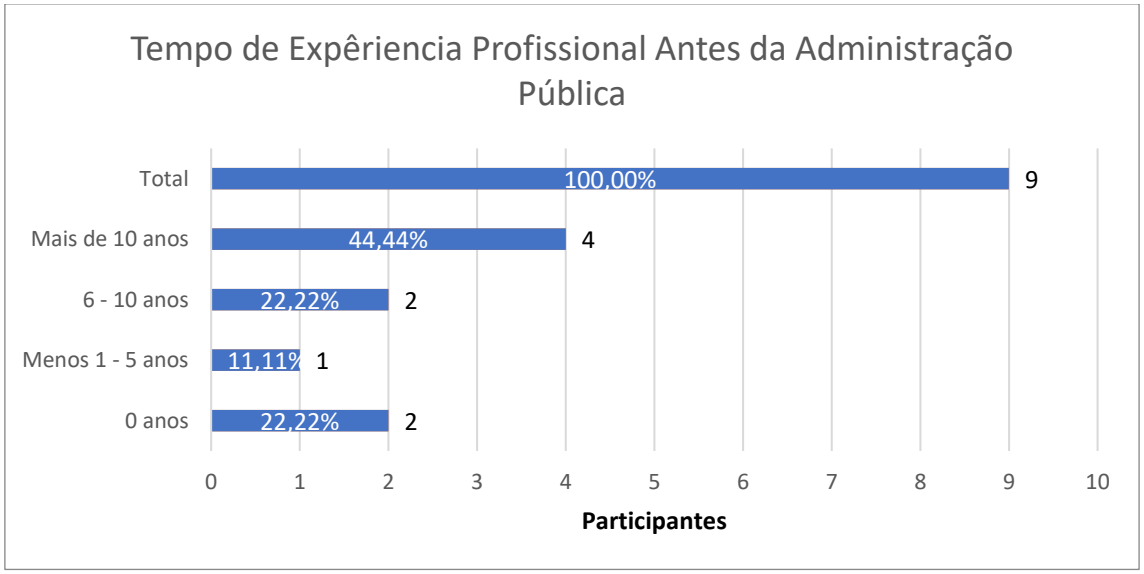


Gráfico 4 - Tempo de Experiência Profissional Antes da Administração Pública. Fonte: Elaborado pelo Autor

5.1.6 – Departamento de Atuação Prévio ao Ingresso na Administração Pública

O gráfico 6 demostra a distribuição dos departamentos em que os participantes trabalhavam antes de ingressar na administração pública. Com uma amostra total de nove participantes, observa-se que a maior parte dos participantes, correspondem a 44,4% da amostra, trabalhavam na área de **T.I.** Outro grupo, também representado 44,4%, optou por não responder à questão. Por fim,

apenas um participante indicou ter trabalhado no departamento financeiro antes de ingressar no setor público.

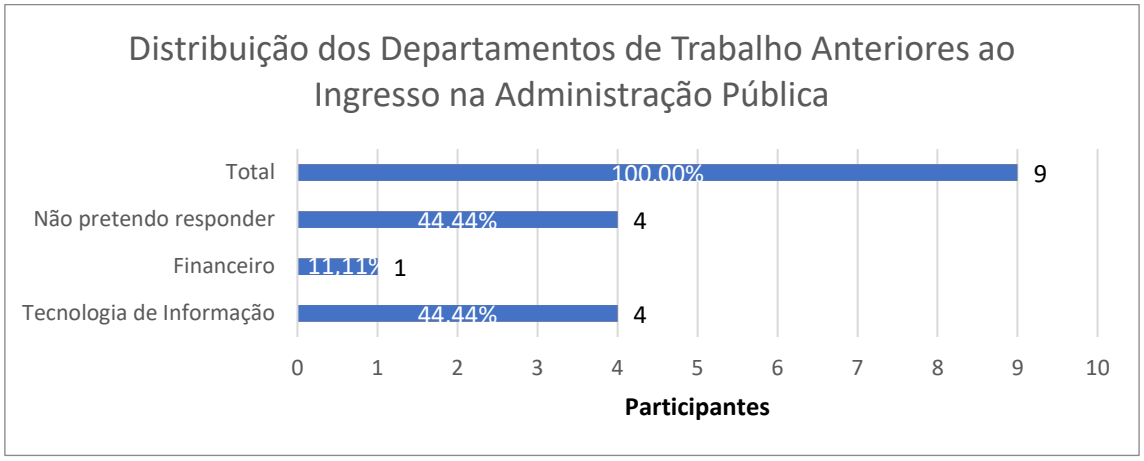


Gráfico 5 - Distribuição dos Departamentos de Trabalho Anteriores ao Ingresso na Administração Pública. Fonte: Elaborado pelo Autor

5.1.7 – Tempo de Serviço na Administração pública

Dos nove participantes, 55,6% da amostra, tem mais de 10 anos de experiência na administração pública. Por outro lado, apenas três participantes entre 6-10 anos, o que equivale a 22,2% da amostra. Na faixa de menos 1 ano a 5 anos, encontra-se um participante, representando 11,1% do total (cf. Gráfico 7).

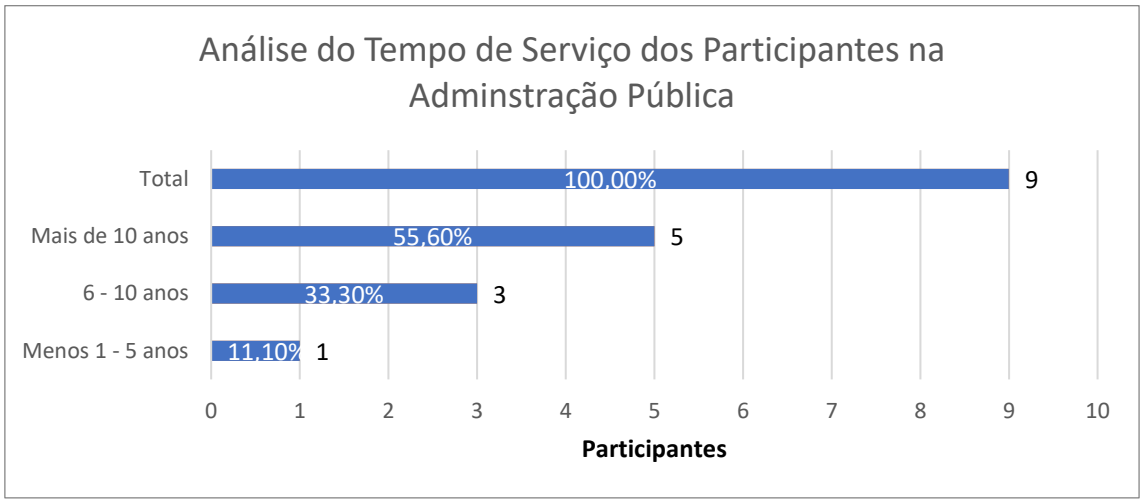


Gráfico 6 - Análise do Tempo de Serviço dos Participantes na Administração Pública. Fonte: Elaborado pelo Autor

5.1.8 – Departamento de Atuação Atual na Administração Pública

A distribuição dos participantes por departamento dentro da administração pública revela que 100% trabalham na área de **T.I**.

5.1.9 – Seção 2 – Problemas na Administração Pública

Nesta seção foram elaboradas questões onde os participantes possam abordar os desafios atuais na administração pública, concentrando-se nos obstáculos para modernização e os desafios quotidianos enfrentados pelos colaboradores.

Após análise, nota-se que, um dos principais obstáculos apontados pelos participantes foi a resistência dos colaboradores à mudança, que representa 34,6% do total da amostra. Outro fator crítico identificado foi a ausência de uma infraestrutura tecnológica apropriada com 15,4%, o que revela uma limitação estrutural que dificulta a implementação de novas práticas. Por fim, 26,9% dos participantes ressaltam que a escassez de recursos financeiros é uma limitação significativa para digitalização na administração pública.

Conforme análise, observa-se que 18,2% dos participantes identificaram problemas na configuração do sistema e ambiente como um problema frequente. Simultaneamente, outros 18,2% dos participantes identificaram problemas de conectividade como um obstáculo técnico significativo. Por outro lado, 63,6% dos participantes destacaram “outras” dificuldades que não foram abordadas nas opções anteriores.

5.1.10 – Seção 3 – Conhecimentos e Uso Ferramentas DevOps

As respostas recolhidas sugerem que a maioria dos participantes possui um conhecimento básico ou intermediaria na cultura DevOps. Relativamente ao conhecimento geral sobre DevOps, 55,5% dos participantes indicaram ter um conhecimento básico, enquanto 22,2% afirmam não ter nenhum conhecimento sobre o tema. O mesmo percentual (22,2%) afirmou ter um conhecimento intermediário.

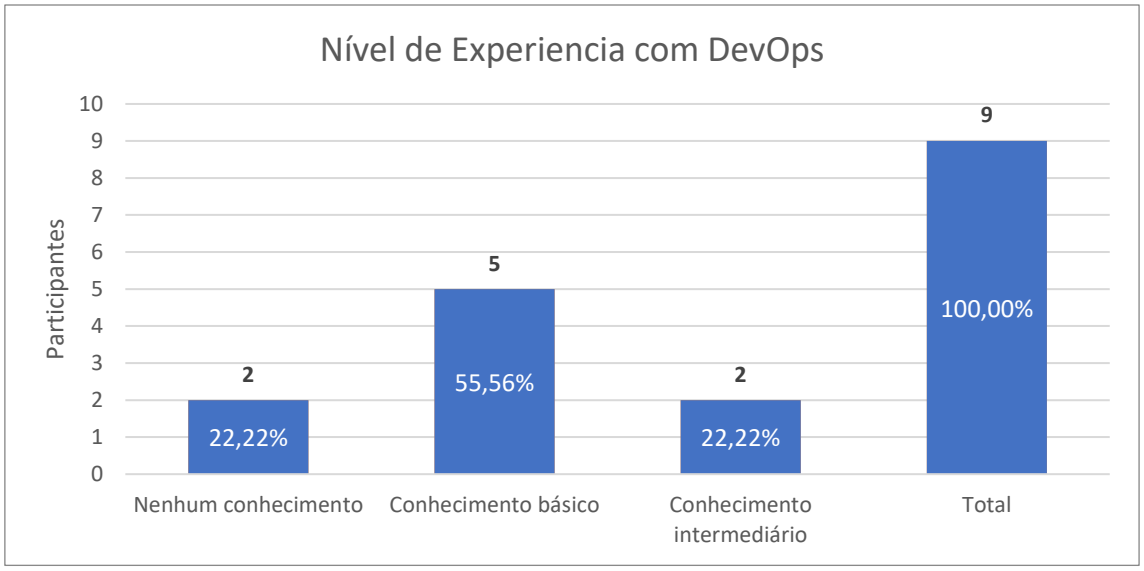


Gráfico 7 - Nível de Experiência DevOps. Fonte: Elaborado pelo Autor

Quando questionados sobre a preparação das organizações públicas em adotar cultura DevOps, a maior parte dos participantes adotou uma postura moderada, com 33,3% concordando particularmente com a afirmação de que as organizações públicas estão preparadas, e 22,2% discordam parcialmente. No entanto, 44,4% mantiveram uma posição neutra sobre o assunto.

No que diz respeito às ferramentas DevOps, 66,6% dos participantes afirmaram ter conhecimentos básicos sobre *Docker*, enquanto apenas 11,1% não possuem nenhum conhecimento. Cerca de 22,2% afirmou ter um conhecimento intermediário sobre a ferramenta. Em relação ao uso do *Ansible*, observa-se uma completa ausência de conhecimento entre os participantes, com 100% afirmando não ter conhecimento ou experiência prática com essa ferramenta. Por fim, em relação ao *Git*, 55,5% dos participantes afirmaram possuir conhecimentos básicos sobre a utilização da ferramenta para controle de versionamento. Por outro lado, 22,2% declaram ter conhecimento intermediário e 22,2% não têm qualquer conhecimento sobre essa ferramenta. Por outro lado, ao considera-se a utilização dessas ferramentas em projetos reais, os dados revelam que 100% dos participantes indicaram não ter experiência prática com *Ansible* e *Git*, evidenciando uma lacuna na adoção desta implementação.

5.1.11 – Seção 4 – Avaliação do Uso do Protótipo

Neste ponto do questionário tem como objetivo avaliar a experiência dos participantes com o protótipo desenvolvido para exemplificar as práticas DevOps. Este conjunto de questões visa em oferecer uma perspectiva completa sobre a eficácia do protótipo em transmitir os benefícios das práticas DevOps e sobre o potencial impacto na produtividade.

O protótipo demostrado foi avaliado de forma positiva pelos participantes, mostrando uma aceitação positiva no uso das ferramentas DevOps. Ao serem questionados acerca da experiência geral da utilização do protótipo, todos os participantes a classificaram como satisfatória.

Adicionalmente, todos os envolvidos concordaram que o protótipo contribuiu para entender as funcionalidades e vantagens das práticas DevOps. No que diz respeito ao impacto dessas ferramentas no desempenho quotidiano, 88,9% dos participantes declararam acreditar que a utilização das ferramentas apresentadas melhoraria seu rendimento nas tarefas, enquanto uma minoria de 11,1%, manteve uma posição neutra.

5.1.12 – Seção 5 – Avaliação em Implementar as Ferramentas na Administração Pública

Nesta Seção do questionário foram elaboradas questões cujo objetivo visa avaliar a percepção dos participantes em relação à implementação da cultura e uso diário de ferramentas DevOps na administração pública, especificamente *Docker*, *Ansible* e *Git*, em suas atividades diárias. Neste ponto as questões foram elaboradas de acordo com escala de *Likert* (Júnior, Cabral, Souza, Bezerra, Silva, 2023) que oscila entre "totalmente inútil" a "extremamente útil", possibilitando a identificação do grau de utilidade compreendida dessas tecnologias no contexto da administração pública. Para o *Docker*, observou-se que a maioria dos participantes considerou a ferramenta moderadamente útil, com 77,7% dos respondentes assinalando essa opção, enquanto 22,2% avaliaram *Docker* como extremamente útil. Isso monstra uma aceitação maioritariamente positiva dessa ferramenta, destacando seu uso prático no quotidiano. Quanto ao *Ansible*, os resultados foram mais dispersos. Enquanto 77,7% dos participantes afirmaram que a ferramenta é moderadamente útil, 11,1% discordaram parcialmente, indicando uma perceção menos uniforme sobre o valor dessa tecnologia. Esse cenário pode refletir desafios específicos na sua utilização ou familiaridade no contexto público. Por fim, a ferramenta *Git* também foi bem avaliada, com 22,2% dos participantes se mantendo neutros quanto à sua utilidade e outros 77,7% considerando-a útil ou muito útil. Esses dados sugerem que, embora exista uma certa neutralidade, a maioria dos utilizadores demonstra conforto e apreciação pela utilidade oferecida pela ferramenta *Git*.

Além das avaliações diretas de ferramentas como *Docker, Ansible e Git*, outros aspetos foram considerados, como a facilidade de aprendizado e integração das ferramentas DevOps no ambiente de trabalho. Houve uma divisão de opiniões, com 11,1% dos participantes discordando parcialmente da afirmação de que essas ferramentas são fáceis de aprender, enquanto 33,3% discordaram parcialmente quanto à sua boa integração nos processos internos.

Também foram levantadas questões sobre a influência da cultura organizacional e o apoio de colegas no uso dessas ferramentas. A maioria dos respondentes (88,8%) concordou

parcialmente que a opinião de seus superiores influencia o uso dessas tecnologias. No entanto, 11,1% discordaram totalmente quanto ao apoio dos colegas e 22,2% indicaram que há desconfiança sobre as ferramentas entre os membros da equipa.

Outro ponto importante é a falta de recursos disponíveis para o uso de ferramentas DevOps, com 44,4% dos respondentes indicando que não possuem todos os recursos necessários para implementar plenamente essas tecnologias.

5.1.13 – Seção 6 – Benefícios Esperados e Implementação de Práticas DevOps nos Organismos Públicos

Neste ponto do questionário foram elaboradas questões para compreender as percepções dos participantes sobre os benefícios esperados na implementação do uso de DevOps. Referente à questão 58, que trata dos benefícios percebidos, os participantes responderam que a redução do tempo de entrega de projetos é um dos principais ganhos da implementação de DevOps, representando 21,43% da amostra. Outro benefício relevante mencionado é a melhoria na qualidade dos serviços prestados, com 19,05% dos votos. Além disso, o aumento da colaboração entre equipas também é reconhecido como uma vantagem significativa, igualmente com 19,05%. Estes dados sugerem que a introdução de DevOps traz melhorias tanto na eficiência dos processos quanto na cooperação interna, o que contribui para a agilidade e qualidade dos serviços.

Por outro lado, na questão que aborda os fatores de sucesso mais importantes para a implementação de DevOps, os participantes indicam que o treino dos colaboradores é um elemento essencial, correspondendo a 28% das respostas. Entretanto, o fator mais destacado é a cultura de colaboração e inovação, que recebeu 36% das respostas, demostrando a importância de um ambiente organizacional favorável para a adoção bem-sucedida das práticas DevOps. Por outro lado, as ferramentas e tecnologias específicas, embora necessárias, são vistas como um fator de menor impacto, com apenas 12% das respostas. Isso sugere que, para além das ferramentas técnicas, o sucesso do DevOps depende fortemente de um ambiente colaborativo e do desenvolvimento de competências através de formação.

Por fim, à questão que são identificadas as principais barreiras à adoção de DevOps, a resistência à mudança surge como o maior obstáculo, sendo mencionada em 47,37% das respostas, o que demonstra a dificuldade em alterar práticas estabelecidas dentro da administração pública. Outro desafio importante é representado pelas limitações orçamentárias, que afetam 36,84% dos casos, indicando que a alocação de recursos financeiros é uma preocupação significativa no processo de adoção. A falta de conhecimento técnico também aparece como uma barreira, mas com menor relevância, sendo mencionada por 10,53% dos respondentes. Esta última estatística revela que, embora o conhecimento

técnico seja necessário, os maiores entraves estão relacionados com fatores organizacionais e financeiros.

5.2 – Análise dos Resultados

A análise dos dados iniciou-se com uma abordagem descrita das informações sociodemográficas coletadas através do questionário, com o objectivo de caracterizar a amostra. Posteriormente, foram realizadas análises descritivas das variáveis sob análise. Para assegurar a confiabilidade das escalas utilizadas no questionário, o autor efectuou uma análise de confiabilidade utilizando métricas como o Alfa de *Cronbach*, a Variância Média Extraída (*AVE, Average Variance Extracted*) e a Fiabilidade Composta (*CR, Composite Reliability*) (Freitas & Rodrigues, 2005).

5.3 – Validação do Instrumento de Investigação

Inicialmente, foi realizada uma análise de consistência dos dados para verificar a consistência nas respostas dos participantes. Para tal, utilizou-se o coeficiente alfa de *Cronbach*, o qual simboliza a média das correlações entre os itens do questionário, sendo um indicador de confiabilidade que oscila entre 0 e 1. Os valores compreendidos superiores 0,60 é visto como limite de aceitação (Freitas et al., 2005). Considerando que todos os itens do questionário usam a mesma escala *Likert* (Likert, 1932) de 5 níveis, "o coeficiente α é calculado a partir das variâncias dos itens individuais e da soma das variâncias dos itens" (Domingues, 2023).

Tabela 4 - Classificação da confiabilidade a partir do coeficiente a de Cronbach (Freitas et al., 2005).

Alfa de *Cronbach* (a)	**Consistência**
$\alpha > 0{,}90$	Muito Alta
$0{,}75 < \alpha \leq 0{,}90$	Alta
$0{,}60 < \alpha \leq 0{,}75$	Moderada
$0{,}30 < \alpha \leq 0{,}60$	Baixa
$\alpha \leq 0{,}30$	Muito Baixa

A Tabela 5 reflete dois indicadores importantes para avaliar a qualidade dos constructos, nomeadamente Alfa de *Cronbach* e **CR**.

Tabela 5 - Alfa de Cronbach e Composite Reliability. Fonte: Elaborado pelo Autor

Constructo	Alfa de *Cronbach* (a)	CR
PE	0,941	0,964844
EE	0,3	0,978981
SI	0,452	0,862025
FC	0,452	0,967907
BI	0,685	0,978014

Relativamente, o **PE** obteve um Alfa de *Cronbach* (a) de 0,941, indicando uma forte adequação desse constructo. Este valor sugere que os itens que compõem este construto são adequados e representam bem o conceito de facilidade de Uso. Por outro lado, o constructo **EE** apresenta baixo Alfa de *Cronbach* (a), obteve apena 0,3, o que leva preocupações significativas sobre a adequação dos itens relacionados a este construto.

Relativamente aos constructos **SI** e **FC**, apresentam ambos um Alfa de *Cronbach* (a) de 0,452, valores também abaixo do esperado. Por fim, o construto **BI**, com um Alfa de *Cronbach* (a) de 0,685, é o segundo melhor valor da Tabela 5, embora ainda abaixo do ideal. Este valor sugere que existe espaço para melhorar a adequação dos itens que medem a intenção comportamental.

A **CR** é um indicador de consistência interna, que avalia a correlação entre os itens que compõem um determinado constructo. Valores superiores a 0,7 são geralmente considerados adequados, sugerindo que os itens estão bem correlacionados e medem de forma consistente o mesmo conceito (Hair, Sarstedt, Hopkins, & Kuppelwieser, 2014).

A primeira observação, o constructo **PE** apresentou um excelente valor de **CR**, 0,964844, indicando uma elevada consistência interna entre os itens que compõem este constructo. Por outro lado, o constructo **EE**, apesar do seu baixo Alfa de *Cronbach* (a), obteve um CR de 0,978981, o que indica uma alta correlação entre os itens, mas levanta uma dúvida. Embora os itens estejam bem relacionados entre si, parece que não estão a medir adequadamente o construto de esforço esperado. Isso sugere que o problema não reside na consistência interna, mas na própria formulação dos itens.

O construto **SI**, com um **CR** de 0,862025, e **FC**, com um **CR** de 0,967907, também apresentam boa consistência interna, embora os seus valores de Alfa de *Cronbach* (a) indiquem que os itens não estão a representar adequadamente os constructos. Por fim, **BI** obteve um **CR** de 0,978014, também um excelente valor, sugerindo que os itens que compõem este constructo possuem forte consistência.

Por outro lado, a consistência da validade é o segundo passo para análise dos indicadores reflexivos (Hair et al., 2014). A validade convergente análise a relação entre um constructo e seus indicadores, explicando a variedade dos seus itens. Para verificar essa consistência, utiliza-se o indicador AVE, cujo valor deve ser igual ou superior a 0,5, para assegurar a consistência da validade (Hair, & Sarstedt, 2011). Conforme mostrado na Tabela 6, os valores do AVE superam o mínimo de 0,5, indicando que, em média, cada constructo explica mais de 50% da variabilidade dos seus itens (Hair, Risher, Sarstedt, & Ringle, 2019).

Tabela 6 - Average Variance Extracted (AVE). Fonte: Elaborado pelo Autor

Constructo	AVE
PE	0,846693
EE	0,869829
SI	0,631719
FC	0,81256
BI	0,8813

No presente estudo, os valores de **AVE** para os construtos analisados demonstram resultados consistentes e sólidos:

- ✓ **PE** apresentou um **AVE** de 0,846693, o que sugere uma excelente validade convergente. Esse valor indica que os itens relacionados a este construto refletem de forma eficaz a variância esperada.
- ✓ **EE** obteve um **AVE** de 0,869829, também excelente, superando amplamente o valor de referência de 0,5. Isso indica que os itens medem adequadamente o construto de esforço esperado.
- ✓ **SI** teve um **AVE** de 0,631719, o que indica uma boa validade convergente, mostrando que os itens capturam bem a essência do construto.
- ✓ **FC** atingiu um **AVE** de 0,81256, reforçando a validade convergente deste construto, com os itens associados a ele explicando uma proporção significativa da variância.
- ✓ **BI** obteve o valor mais elevado de **AVE**, 0,8813, o que denota uma excelente validade convergente e uma forte relação entre os itens e o construto que medem.

Num segundo momento, foi realizado à análise das médias e do erro padrão de todas as respostas obtidas no questionário. As médias refletem o valor médio das observações, proporcionando uma estimativa da tendência predominante dos dados. Por outro lado, o erro

padrão possibilita em medir a dispersão dos dados em relação à média. Conforme o erro padrão mais elevado indica uma maior dispersão dos dados, ou seja, menor concentração em torno da média, enquanto um erro padrão mais baixo sugere o oposto (Morais, 2005).

Analisando os dados apresentados no Apêndice D Tabela 59, nota-se que à **PE**, constatou-se que os participantes apresentaram uma avaliação positiva sobre o impacto das ferramentas DevOps. As médias variam entre 3,67 e 3,89, visando uma crença generalizada de que essas ferramentas podem aumentar a eficiências, reduzir o tempo de execução de tarefas e facilitar a automação de processos repetitivos. Por outro lado, os participantes acreditam que a adoção da cultura DevOps pode contribuir para a diminuição de erros e, também entrega de resultados mais ágeis e eficientes. Estes dados refletem numa aceitação favorável dos benefícios práticos associados a essas ferramentas, apesar de haver algum desvio nas respostas.

O constructo relacionado **EE** sobre a utilização de ferramentas DevOps revelou algumas divergências significativa. Apesar de a média para a afirmação "A utilização diária destas ferramentas requer pouco esforço" ter sido 3,67, a avaliação das interfaces como intuitivas (2,56) e fáceis de utilizar (2,00) indica que os participantes ainda enfrentam dificuldades quanto à usabilidade. Esse cenário é corroborado pela construção de que o aprendizado de DevOps é visto como moderadamente fácil (3,33), e que o tempo necessário para adaptação às ferramentas não seria elevado (2,33). Estes dados indicam a necessidade de simplificar as interfaces ou de uma capacitação mais detalhada para tornar o uso quotidiano mais fácil.

Também, a análise incluiu o **SE e FC,** com objetivo na perceção de apoio por parte de colegas e superiores. Os resultados revelam que a opinião dos superiores é um fator relevante (média de 4,11), sugerindo que a liderança tem um papel fundamental na aceitação dessas tecnologias. Por outro lado, a cultura organizacional da instituição foi avaliada de forma negativa (2,22), indicando que a valorização da adoção de novas tecnologias ainda não está amplamente difundida. O apoio dos colegas para a implementação da cultura DevOps é moderado (3,11), o que pode refletir barreiras culturais ou a falta de familiaridade com essas ferramentas entre os participantes.

Por fim, o constructo **BI** esta relacionado à intenção de uso de ferramentas DevOps revelou médias elevadas, destacando-se a intenção de integrá-las ao trabalho diário (4,00) e a confiança de que essas ferramentas farão parte da rotina no futuro (4,11). Estes dados assinalam uma atitude positiva entre os participantes quanto à continuidade no uso e à exploração das funcionalidades de *Docker, Ansible e Git* (3,33). Assim, apesar das barreiras relacionadas à usabilidade e ao suporte organizacional, a motivação pessoal para a utilização dessas ferramentas é bastante elevada.

5.4 – Análise de Correlação das Hipóteses

Para validar as hipóteses demostradas ao longo desta pesquisa, este subcapítulo irá avaliar a relação entre as diferentes variáveis associadas neste estudo. A análise de cada hipótese esta ilustrada nas tabelas correspondentes, que podem ser consultadas na Tabela 7.

Tabela 7 - Correlação entre as Variáveis. Fonte: Elaborado pelo Autor

		PE	**EE**	**SI**	**FC**	**BI**
PE	Correlação de Pearson	1	0,158	0,325	0,440	-0,089
	Sig. (2 extremidades)		0,685	0,393	0,237	0,819
	N	9	9	9	9	9
EE	Correlação de Pearson	0,158	1	0,473	0,041	,778*
	Sig. (2 extremidades)	0,685		0,198	0,917	0,014
	N	9	9	9	9	9
SI	Correlação de Pearson	0,325	0,473	1	0,397	0,291
	Sig. (2 extremidades)	0,393	0,198		0,290	0,447
	N	9	9	9	9	9
FC	Correlação de Pearson	0,440	0,041	0,397	1	0,136
	Sig. (2 extremidades)	0,237	0,917	0,290		0,726
	N	9	9	9	9	9
BI	Correlação de Pearson	-0,089	,778*	0,291	0,136	1
	Sig. (2 extremidades)	0,819	0,014	0,447	0,726	
	N	9	9	9	9	9

A primeira observação refere-se à correlação entre **EE** e **PE** no qual apresenta uma correlação positiva muito fraca (0,158), informando que essas variáveis não têm um relacionamento linear significativo. Além disso, o p-valor elevado (0,685) refere que essa correlação é estatisticamente não é suportada, o que leva à rejeição da hipótese de que essas variáveis estão correlacionadas de forma significativa.

Relativamente, a relação entre **BI** e a **EE**, a correlação também é positiva (0,325), o que implica uma relação linear ligeiramente mais forte do que a observada anteriormente. Contudo, o p-valor de 0,393 é muito maior que 0,05, o que sugere que não há evidencias estatísticas suficiente para sustentar a hipótese de uma relação significativa entre essas variáveis.

Além disso, a correlação **PE** e **FC**, é ligeiramente alta (0,44) indicando um relacionamento moderadamente positivo entre **PE** e **FC.** Por outro lado, o p-valor de 0,237 é ainda maior que 0,05, o que implica que essa correlação não pode ser considera estatisticamente significativa. Portanto, a hipótese de uma correlação significativa entre essas variáveis não é suportada.

Por outro lado, a correlação é negativa entre **PE** e **BI**, mas muito fraca (-0,089), sugerindo uma ausência quase completa de relacionamento linear entre **PE** e **BI.** O p-valor alto (0,819) confirmar que essa correlação não é suportada, levando à rejeição da hipótese.

Com uma correlação de 0,473, existe uma indicação de um relacionamento moderado positivo entre **EE** e **SI**. Ainda assim, o p-valor de 0,198 não permite aceitar a significância estatística dessa relação. A correlação, portanto, não é suficientemente forte para ser considerada significativa.

Apesar de uma correlação quase inexistente (0,041) entre **EE** e **FC** sugere que essas variáveis são praticamente independentes. Curiosamente, o p-valor de 0,917, muito superior que 0,05, informa que a hipótese de uma correlação significativa entre essas variáveis é suportada.

Além disso, observa-se uma correlação muito elevada (0,778), o que sugere uma forte relação linear positiva entre **EE** e **BI**. O p-valor de 0,014 indica que essa correlação é estaticamente significativa, o que normalmente levaria a aceitar a hipótese. Entretanto, o resultado da Tabela 8 indica que a hipótese não é suportada.

A correlação entre **SI** e **FC** é moderada (0,397), mas o p-valor de 0,29 indica que essa correlação não é estatisticamente significativa. Assim, a hipótese de uma correlação significativa entre essas variáveis não é suportada.

Apesar de uma correlação positiva fraca (0,291) entre SI e BI, o p-valor de 0,447 demonstra que essa relação não é estaticamente significativa. Portanto, a hipótese de correlação entre essas variáveis não é suportada.

Por fim, a correlação entre **FC** e **BI** é muito fraca (0,136), e o p-valor elevado (0,726) confirma que essa correlação não é suportada. Assim, a hipótese de uma correlação significativa entre variáveis é rejeitada.

Tabela 8 - Path coefficients e p-value. Fonte: Elaborado pelo Autor

Variáveis	Correlação	p-valor	Resultado
PE - EE	0,158	0,685	Não suportada
PE - SI	0,325	0,393	Não suportada
PE - FC	0,44	0,237	Não suportada
PE - BI	-0,089	0,819	Não suportada

EE - SI	0,473	0,198	Não suportada
EE - FC	0,041	0,917	Suportada
EE - BI	0,778	0,014	Não suportada
SI - FC	0,397	0,29	Não suportada
SI - BI	0,291	0,447	Não suportada
FC - BI	0,136	0,726	Não suportada

5.5 – Discussão dos Resultados

A presente pesquisa tem como objetivo analisar a aceitação da cultura DevOps num departamento de **TI** administração pública, com foco na adoção de ferramentas como *Docker, Ansible* e *Git*, e na influência do constructo como **EE**, **PE**, **SI** e **BI** de adotar essas tecnologias. A amostra foi composta com predominância dos participantes acima de 51 anos (44,4%), pode apresentar uma barreira à adoção de novas tecnologias.

Os dados estatísticos demostraram uma forte correlação positiva entre o **EE** e a **PE**, demostrando que a percepção de complexidade na utilização das ferramentas é um fator decisivo para a implementação dessa cultura. Por outro lado, os constructos como facilidade de uso e apoio social não apresentaram impacto estaticamente relevante na intenção de adoção. Além disso, outro aspecto crítico identificado foi a falta de infraestrutura adequada, como uma parte significativa da amostra referindo a ausência de recursos para a implementação das ferramentas DevOps. Também, a resistência à mudança emergiu como a principal barreira, reforçando a necessidade de estratégias de gestão de mudança.

Em suma, embora haja uma aceitação inicial sobre práticas DevOps, a implementação plena enfrenta obstáculos relacionados à infraestrutura e cultura organizacional. Para otimizar o impacto da implementação DevOps na administração pública, é crucial investir em qualificação profissional, fortalecendo a infraestrutura tecnológica e incentivar uma mudança cultural dentro das organizações publicas.

Capítulo 5 Análise de Resultados

Capítulo 6 – Conclusões

6.1 – Principais Conclusões

Esta dissertação foi realizada com o intuito em determinar se a adoção da metodologia DevOps nas entidades governamentais representa uma mudança significativa na forma como os serviços de **TI** são administrados e entregues, permitindo uma melhoria significativa na eficiência operacional, na qualidade dos serviços e na capacidade de atender às necessidades dos cidadãos.

Esta pesquisa, focado num organismo público em Lisboa, baseada nos dados coletados juntos dos participantes na área de **TI** visa demostrar que inicialmente aceitação a cultura DevOps existe, porém enfrenta diversas barreiras críticas relacionadas com à infraestrutura e à resistência à mudança.

O primeiro passo dado foi a realização do estudo de arte onde digitalização em instituições governamentais tem algumas barreiras. Os principais obstáculos identificados dizem respeito à falta de infraestrutura tecnológica adequada, que limita o uso eficiente de ferramentas como *Docker*, *Ansible* e *Git*, bem como à exigência de estratégias robustas de gestão de mudança para lidar com a resistência a mudança. A falta de competências técnicas é um desafio comum na administração pública, pois muitos empregadores não possuem habilidades necessárias para utilizar essas ferramentas, ressaltando para a importância de formação e o envolvimento dos trabalhadores para o êxito da implementação DevOps nos organismos governamentais.

No seguimento do modelo **UTAUT,** desenvolvemos um protótipo recorrendo a tecnologias *open-source* que permitissem aferir se efetivamente a implementação DevOps poderia ter impactos positivos nas instituições governamentais. Os requisitos levados em consideração serviram como base para a conceptualização do sistema. Através de diagramas de classes de objectos, diagramas de atividade e de use-case foi realizada a modelação do sistema. Os exemplos obtidos serviram como base para o desenvolvimento do protótipo.

Após distribuição e utilização do protótipo por parte da amostra, o resultado obtido evidenciou que, embora a metodologia DevOps apresenta um potencial significativo para melhorar a eficiência operacional, a qualidade dos serviços e a capacidade de atender às necessidades dos cidadãos, a sua implementação em instituições públicas enfrentam diversos obstáculos relevantes. Um dos obstáculos identificados foi a resistência à mudança, característica frequente no contexto das instituições públicas. A falta de habilidades também surge como um fator limitante, exigindo investimento substanciais em formação. Dos participantes, 44,4% possuíam mais de 51 anos, um fator que pode favorecer para uma resistência à adoção de novas práticas e tecnologias, conforme demostrado pelos constructos

de facilidade de uso e apoio social na adoção DevOps. Por outro lado, observou-se uma correlação significativa entre os constructos **EE** e **PE**, indicando que a complexidade na utilização das ferramentas pode afetar decisivamente a implementação de DevOps.

Em suma, a implementação da cultura DevOps pode trazer impactos significativos para a administração pública, otimizando processos, aumentando a satisfação dos utilizadores e promovendo transparência nas operações governamentais. Além disso, a automação dos processos torna os sistemas mais seguros e confiáveis. A cultura DevOps também contribui para o trabalho em equipa, criando um ambiente mais coeso e inovador, que incentiva a partilha de informação e a melhoria contínua dos processos. No entanto, mais estudos são necessários, pois a amostra utilizada para esta análise foi limitada.

6.2 – Limitações

A principal limitação neste estudo apresenta é que a amostra é pequena, o que limita a quantidade de informações e comparações que podem ser extraídas das entrevistas e questionários. Deste modo, os requisitos seriam mais precisos se as entrevistas e questionários fossem realizados a mais colaboradores.

6.3 – Perspetivas Futuras

Após uma revisão dos resultados da dissertação e possíveis melhorias, sugerimos que os seguintes tópicos sejam abordados e melhorados:

- ✓ Realizar comparações entre diferentes órgãos governamentais, como junta de freguesia, câmaras, ministérios, instituições que adotaram o DevOps para determinar fatores de sucesso e problemas comuns. Esses estudos podem ajudar a criar um quadro de referência mais sólido que outras entidades possam seguir através de estudo de caso e pesquisa acadêmica.
- ✓ Para lidar com a resistência de uma organização governamental, o desenvolvimento e a implementação de planos de gestão de mudanças são essenciais. Futuros estudos podem se concentrar nas melhores práticas e como gerir a transição cultural e técnicas, bem como estratégias eficazes de treinamento e desenvolvimento de competências que podem facilitar a implementação de estratégias DevOps.

Bibliografia

Artigos Científicos

Akshaya, HL; Nisarga, Jagadish S; Vidya, J., & Veena, K., (2015, Março). A Basic Introduction to DevOps Tools. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*.

Alexander, M., (2020, Outubro). Agile vs. waterfall: Project methodologies compared. *Cio*.

Al-saqqa, S., Sawalha, S., & Abdel-Nabi, H., (2020, Julho). Agile Software Development: Methodologies and Trends. iJIM.

Alturas, B. (2019). Modelos de Aceitação e Uso de Tecnologia: tendências da investigação no século XXI. 19.a Conferência Da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação (CAPSI'2019).

Azad, N., & Hyrynsalmi, S., (2023, Janeiro). DevOps critical success factors — A systematic literature review. Sciencedirect.

Balaji, S., (2012, Junho). Waterfall vs v-model vs agile: A comparative study on SDLC. JITBM & ARF.

Costa, P.R., (2021). Estudo sobre o comportamento de uso do line today em Taiwan baseado no modelo UTAUT2.

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R., (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. Management Science, 35(8), 982–1003.

Díaz, J., López-Fernández, D., Pérez, J., & González-Prieto, Á., (2021). Why are many businesses instilling a DevOps culture into their organization?

Freitas, A.L.P., & Rodrigues, R.G., (2005, Novembro). A avaliação da confiabilidade de questionários: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach.

Hair, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. Journal of Marketing Theory and Practice, 19(2), 139–152.

Hair, J., Sarstedt, M., Hopkins, L., & G. Kuppelwieser, V. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). European Business Review, 26(2), 106– 121.

Hair, J., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. European Business Review, 31(1), 2–24.

Heeks, R., (2001, Janeiro). Information Systems and Public Sector Reform in the Third World.

Heeks, R., (2010, Julho). Do Information Technologies (ICTs) contribute to Development? Journal of International Development, 22, 625-640.

Humble, J., & Molesky, J., (2011, Agosto). Why enterprises must adopt devops to enable continuous deliver. Cutter IT Journal.

Hussaini, S. W., (2014, Dezembro). Strengthening harmonization of Development (Dev) and Operations (Ops) silos in IT environment through systems approach. *IEEE*.

Kamalakannam, A. (2024). *The role of digital transformation in education and teaching performance – A conceptual view*.

Kim, Y., Kim, J., Jeon, H., Kim, Y. H., Song, H., Kim, B., & Seo, J., (2021). Githru: Visual analytics for understanding software development history through git metadata analysis. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*.

Krafcik, J. F., (1988). Triumph of the lean production system. MIT Sloan Management Review, 30, 41-52.

Krejcie, R.V. & Morgan, D.W., (1970). Determining Sample Size for Research Activities. Educational and Psychological Measurement, 30, 607-610.

Júnior, J.F.C., Cabral, E.L.S., Souza, R.C., Bezerra, D.M.C., Silva, P.T.F., (2023). Um estudo sobre o uso da escala de Likert na coleta de dados qualitativos e sua correlação com as ferramentas estatísticas.

Lawkatare, L.E., Kuvaja, P., & Oivo M., (2015,Maio). Dimensions of devops. In international conference on agile software development. Springer, Charm.

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. Archives of Psychology, 22 140, 55.

McCormick, M., (2012, Setembro). Waterfall vs. Agile Methodology. MPCS.inc.

Mikalef, P., & Parmiggiani E., (2022, Junho). Na Introduction to Digital Transformation.

Morais, C. (2005). Escalas de medida, estatística descritiva e inferência estatística. Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação.

Pretto, F., (2020). Implementação de infraestrutura como código para provisionamento e deploy de aplicações.

Santana, D. R., Melo, N.J.G., Guerra; A.L.R., (2024). O uso da abordagem ágil no gerenciamento de projetos em uma empresa de inovação tecnológica.

Thomé, A.C.T., & Carvalho, C.S., (2023, Maio). Tecnologia e Inovação na administração Pública: Desafios e Oportunidades. Cientifica Digital.

Venkatesh, V., Morris. M.G., Davis, G.B, & Davis., F.D., (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. MIS Quarterly, 27(3), 425.

Livros

Alkabary, A., & Prakash, A., 2020 (1ª edição). Learn Ansible Quickly: Master All Ansible Automation skills required to pass EX294 exam and become a Red Hat Certified Engineer. Editora: Independently published

Fleming, S., 2017 (n.d).DevOps Handbook: Introduction to DevOps and its impact on Business Ecosystem. Editora (n.d).

Fleming, S., 2019 (n.d).The DevOps engineer's carrer guide. Editora (n.d).

Rogers, D.L., 2023 (n.d). The Digital Transformation Roadmap – Rebuild your organization for continuous change. Local: New York Chichester, West Sussex Editora: Columbia Business School

Kim, G., Humble, J., Debois, P., & Willis, J., 2016 (1ª edição). The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations.

Sanchez, W., 2020 (1ª edição). Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation. Local: São Paulo - Brasil, Editora: SENAC

Tavares, A., 2019. Administração pública portuguesa. Local: Lisboa, Portugal, Editora: Fundação Francisco Manuel dos Santos.

Öggl, B., & Kofler, M., 2023 (1ª edição). Docker Practical Guide for Developers and DevOps Teams. Local: Boston, MA, Editora: Rheinwerk Publishing

Westerman, G., Bonnet, D., & Mcafee, A., 2014 (1ª edição). The Nine Elements of Digital Transformation Opinion & Analysis. Local: Boston – Massachussets - EUA, Editora: Harvard Business Review Press

Young, A., 2019 (n.d). Infrastructure as Code. Editora (n.d)

Teses

Alvarenga, A.R.C.F, 2019. Transformação Digital na Administração Pública: Estudo de Caso. Instituto Universitário de Lisboa – Lisboa, Portugal.

Braga, F.A.M., 2015. Um Panorama sobre o uso de Práticas DeOps nas indústrias de Software. Universidade Federal de Penambuco, Brasil.

Domingues, J.P.M., 2023. Aceitação e uso de tecnologias domésticas inteligentes em Portugal. ISCTE-IUL – Lisboa, Portugal.

Fernandes, T.C.M., 2019. DevOps: Proposição de um Guia de Implementação. Universidade Nove de Julho – UniNove, Brasil.

Louzada, J.A., 2017. FreeTest 2.0: Uma evolução do método Freetest para a melhoria no processo de teste de software em mirco e pequenas empresas. Universidade Federal de Goiás – Instituto de Informática, Brasil.

Luz, W.P., 2018. Uma Caracterização da adoção de DevOps Utilizando Grounded Theory. Instituto de Brasília, Brasil.

Martins, J.I.C., 2023. Tecnologia wearable: um estudo sobre aceitação e uso de smartwatches e smartbands em Portugal. ISCTE-IUL, Portugal.

Noll, J.L., 2020. Implementação de Infraestrutura Como Códgio para Provisionamento e Deploy de Aplicações. Universidade do Vale do Taquari, Brasil.

Pequeno, J.A.M., 2022. Estudo e aplicação de processos DevOps numa empresa de TI. Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal.

Silva, E.M.R., 2019. DevOps: uma POC Utilizando Rancher 2.X para Realizar Entregas Rápidas e Seguras com Canary Release em Sistemas de Alta Criticidade. Instituto de Educação Superior da Paraíba Bacharelado em Sistemas de Informação, Brasil

Sousa, L., 2019. Devops – estudo de caso. Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal.

Pesquisa Cinzenta

BlinkIt - n.d, (n.d). O poder da transformação digital nas empresas. Consultado em 2023, 14 de Outubro em https://www.blink-it.pt/transformacao-digital-empresas/

EDWARDS, D., (2010, Fevereiro) What is DevOps?. Consultado em: 2023, 10 de Setembro em What is DevOps? - dev2ops

Rabelo, A., (2020, 11 Setembro). Transformação Digital: o que é e quais os seus impactos na sociedade. Consultado em 2023, 14 de Outubro em https://rockcontent.com/br/blog/transformacao-digital/

ePortugal, (2024). Sobre o ePortugal. Consultado em 15 Fevereiro em https://eportugal.pt/sobre

PortugalDigital, (2022, Junho). EPORTUGAL – Portal Único Digital. Consultado em 16 Fevereiro em https://portugaldigital.gov.pt/promover-servicos-publicos-mais-digitais/aumentar-oferta-de-servicos-publicos-para-cidadaos-e-empresas/eportugal-portal-unico-digital/

Riley, C., (2014, Outubro). How to Keep CALMS and Release More! Consultado em 2023, 21 de Outubro em How to Keep CALMS and Release More! | Rapid7 Blog

Rodrigues, F., (2021, 1 Novembro). Transformação Digital – Uma Breve História. Consultado em 2023, 14 de Outubro em https://pt.linkedin.com/pulse/transforma%C3%A7%C3%A3o-digital-uma-breve-hist%C3%B3ria-filippo-rodrigues

Sambatech – n.d, (2021, 20 de Agosto). Metodologias Ágeis: o que são e quais os principais tipos. Consultado em 2023, 10 de Setembro em Metodologias ágeis: o que são e quais os principais tipos (sambatech.com)

WayNext – n.d, (n.d). Transformação Digital – O guia completo. Consultado em 2023, 14 de Outubro em https://www.waynext.com/waytrends/transformacao-digital-guia-completo/

Wills, J. (2010, Julho). What Devops Means to Me. Consultado em 2023, 21 de Outubro em What Devops Means to Me - Chef Blog | Chef

Imagens

Aigen, (2024) – Você conhece o Git?. Consultado em 2024, 3 de Janeiro em Você Conhece o Git? - Aigen Soluções Digitais

Anotheria, (2013) – DevOps@Runtime – Prologue. Consultado em 2023, 14 de Novembro em DevOps@Runtime – Prologue – anotheria.

Atlassian, (2024) – Cinco princípios fundamentais de DevOps. Consultado em 2023, 14 de Novembro em Princípios de DevOps | Atlassian.

Brdsoluções, (2018) – Integração Contínua, você está fazendo isso do jeito certo?. Consultado em 2023, 16 de Novembro em Integração Contínua, você está fazendo isso do jeito certo? - BRD Soluções (brdsolucoes.com.br)

Millares, G. (2016) – What Is Ansible and How Does It Work? Consultado em 2024, 3 Janeiro em What Is Ansible and How Does It Work? - Programming and Development Blog | Stone River eLearning : Programming and Development Blog | Stone River eLearning.

Ribeiro, O. (2018) – DevOps ToolChain – Ferramentas de apoio a TI Modo 2. Consultado em 2023, 14 de Novembro em DevOps ToolChain - Ferramentas de apoio a TI Modo 2 (linkedin.com)

Shubhendu, (2024) – How to integrate Docker Scout with Azure Conatiner Registry. Consultado em 3 de Janeiro 2024 em How to integrate Docker Scout with Azure Container Registry | hugs4bugs.

Apêndice

Apêndice A – Itens do Questionário

Tabela 9 - Itens do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

Constructo	Itens	Questão	Referencia
PE	PE1	A utilização de ferramentas como Docker, Ansible e Git melhora a eficiência do seu trabalho.	Venkatesh et al., 2003
	PE2	O uso de ferramentas DevOps ajudaria a reduzir o tempo de execução das tarefas dos colaboradores.	
	PE3	A adoção de práticas DevOps facilita a automação de tarefas repetitivas no trabalho do colaborador.	
	PE4	O uso de ferramentas DevOps ajudaria a reduzir o número de erros cometidos em tarefas diárias.	
	PE5	A utilização de DevOps permite a entrega de resultados de forma mais rápida e fiável.	
EE	EE1	A utilização diária destas ferramentas requer pouco esforço.	Venkatesh et al., 2003
	EE2	Considera as interfaces das ferramentas Docker, Ansible e Git intuitivas.	
	EE3	Considera as interfaces das ferramentas Docker, Ansible e Git fáceis de utilizar.	
	EE4	Aprender a utilizar ferramentas DevOps seria fácil para colaborador.	
	EE5	A utilização de ferramentas DevOps no trabalho do colaborador exigiria pouco esforço.	
	EE6	As ferramentas DevOps integram-se bem nos processos que já utilizo, sem necessidade de grandes ajustes.	

	EE7	Usar ferramentas DevOps não exigiria muito tempo para aprender e adaptar-se.	
SI	SI1	A opinião dos superiores influencia a utilização destas ferramentas.	Venkatesh et al., 2003
	SI2	A cultura organizacional da instituição valoriza a adoção de novas tecnologias, como DevOps.	
	SI3	Tem o apoio dos colegas de trabalho para implementar ferramentas DevOps no meu departamento.	
	SI4	Os seus colegas de trabalho confiam nas ferramentas DevOps para melhorar a colaboração em projetos.	
FC	FC1	Tenho à disposição os recursos necessários para utilizar o Docker, Ansible e Git de forma adequada.	Venkatesh et al., 2003
	FC2	As ferramentas Docker, Ansible e Git são compatíveis com os sistemas que utilizo na minha instituição.	
	FC3	A organização proporciona as condições necessárias para explorar todas as funcionalidades destas ferramentas.	
	FC4	A organização oferece formação para que eu possa me capacitar no uso de ferramentas DevOps.	
	FC5	A organização disponibiliza tempo suficiente para aprender e adotar novas tecnologias, como DevOps.	
	FC6	A organização promove um ambiente que apoia a inovação e o uso de novas tecnologias, como o DevOps.	

	FC7	Tem os recursos necessários para explorar todas as funcionalidades das ferramentas DevOps na organização.	
BI	BI1	Tem a intenção de utilizar ferramentas DevOps, como o Docker, Ansible e Git, no seu trabalho diário.	Venkatesh et al., 2003
	BI2	Pretende aumentar a utilização de ferramentas DevOps nos projetos em que trabalho.	
	BI3	No futuro, pretendo explorar novas funcionalidades das ferramentas DevOps que ainda não utiliza.	
	BI4	Pretende recomendar a adoção de DevOps para otimizar os processos na minha instituição.	
	BI5	Continuara a utilizar ferramentas DevOps, mesmo que não seja um requisito formal na minha instituição.	
	BI6	Acredita que a utilização de DevOps fará parte da minha rotina de trabalho no futuro.	

Apêndice B – Questionários

Caro(a) participante,

Agradecemos desde já a sua disponibilidade para participar neste estudo que foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação do ISCTE sobre aceitação da cultura DevOps na administração pública em Portugal.

Ao participar neste questionário, vai contribuir para obter uma melhor compreensão de como a cultura DevOps poderá ajudar a modernizar os serviços públicos e a melhorar os processos de Tecnologia de Informação. Como parte desta pesquisa, estamos utilizando um protótipo caseira para demostrar as funcionalidades de certas ferramentas DevOps permitindo, registar opiniões, problemas e vantagens na adoção dessa prática.

A participação neste estudo é inteiramente voluntária. Ao responder a este questionário, o(a) participante estará a consentir a disponibilização de informações que serão utilizadas exclusivamente para fins de investigação académica. As respostas serão tratadas de forma confidencial e mantidas de forma estritamente anónima.

Agradecemos que partilhe as suas opiniões com sinceridade. O tempo estipulado para responder a este questionário é cerca de 15 minutos.

Agradecemos antecipadamente o seu contributo!

Caso tenha alguma dúvida ou pretenda deixar um comentário adicional, por favor, não hesite em entrar em contato através do e-mail: lmpfs1@iscte-iul.pt

Consentimento informativo: eu li e compreendo o objetivo e política de privacidade, e desejo responder ao questionário que se segue, voluntariamente.

Concordo	
Não concordo	

Seção 1 - Informação Geral do Participante

1. Qual é a sua faixa etária?

Menos de 25 anos	25 – 34 anos	35 – 44 anos	45 – 64 anos	Mias de 65 anos
☐	☐	☐	☐	☐

2. Qual é o seu sexo?

Masculino	Feminino	Não pretendo responder	Outro
☐	☐	☐	

3. Em que distrito reside?

Aveiro	Beja	Braga	Bragança	Castelo Branco	Coimbra
☐	☐	☐	☐	☐	☐
Évora	Faro	Guarda	Leiria	Lisboa	Portalegre
☐	☐	☐	☐	☐	☐
Porto	Santarém	Setúbal	Viena do Castelo	Vila Real	Viseu
☐	☐	☐	☐	☐	☐
Outro	☐				

4. Qual é o seu grau de formação académica?

Ensino fundamental	Ensino médio	Licenciado	Pós-graduado
☐	☐	☐	☐
Mestrado	Doutorado	Pós-doutorado	Não pretendo responder
☐	☐	☐	☐

5. Há quanto tempo trabalha antes de ingressar na instituição pública?

0	Menos de 1 – 5 anos	6 – 10 anos	Mais de 10 anos	Não pretendo responder
☐	☐	☐	☐	☐

6. Em que departamento trabalhou antes de ingressar na função pública?

Recursos humanos	Tecnologia de informação	Jurídico	Financeiro
☐	☐	☐	☐
Outro			Não pretendo responder
☐			☐

7. Há quanto tempo trabalha numa instituição pública?

0	Menos de 1 – 5 anos	6 – 10 anos	Mais de 10 anos	Não pretendo responder
☐	☐	☐	☐	☐

8. Em que departamento ou serviço da instituição pública trabalha?

Recursos humanos	Tecnologia de informação	Jurídico	Financeiro
☐	☐	☐	☐
Outro			Não pretendo responder
☐			☐

Seção 2 – Problemas Atuais na Administração Pública

9. Quais são os principais obstáculos para modernização nas instituições públicas? (Pode selecionar mais que uma opção).

Resistência a mudança por parte dos colaboradores.	☐
Falta de infraestrutura tecnológica adequada.	☐
Recursos financeiros limitados.	☐
Escassez de habilitações e conhecimento técnico.	☐
Problemas de integração com sistemas legados	☐
Outros	☐

10. Quais são os desafios mais frequentes que enfrenta no seu dia-a-dia? (Pode selecionar mais que uma opção).

Falha na configuração do sistema	☐
Problema de conectividade	☐
Falta de integração entre os sistemas	☐
Outro	☐

Seção 3 – Conhecimento e uso de ferramentas sobre a cultura DevOps

11. Qual é o seu nível de experiência com DevOps?

Nenhum conhecimento	Conhecimento básico	Conhecimento intermediário	Conhecimento avançado	Não pretendo responder
☐	☐	☐	☐	☐

12. Na sua opinião, as organizações públicas estão preparadas para implementar práticas DevOps?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

13. Quais são os principais desafios que as organizações públicas enfrentam ao tentar implementar práticas DevOps? (Pode selecionar mais que uma opção).

Cultura organizacional	☐
Falta de competência e conhecimento técnico	☐
Falta de ferramentas adequadas	☐
Recursos financeiros limitados	☐
Resistência dos colaboradores	☐

Para responder as seguintes questões nesta seção, utilize a seguinte escala: (1) - Nenhum conhecimento (2) – Conhecimento básico (3) – Conhecimento intermediário (4) – Conhecimento avançado (5) – Conhecimento especializado (6) – Prefiro não responder

14. Qual é o seu nível de conhecimento sobre a gestão de containers com Docker?

1	2	3	4	5	6
☐	☐	☐	☐	☐	☐

15. Qual é o seu nível de experiência combinada com essa ferramenta?

1	2	3	4	5	6
☐	☐	☐	☐	☐	☐

16. Já utilizou Docker em projetos reais?

1	2	3	4	5	6
☐	☐	☐	☐	☐	☐

17. Qual é o seu nível de conhecimento sobre a gestão de playbooks em Ansible para automação de tarefas?

1	2	3	4	5	6
☐	☐	☐	☐	☐	☐

18. Qual é o seu nível de experiência combinada com essa ferramenta?

1	2	3	4	5	6

☐	☐	☐	☐	☐	☐

19. Já utilizou Ansible em projetos reais?

1	2	3	4	5	6
☐	☐	☐	☐	☐	☐

20. Qual é o seu nível de conhecimento sobre o uso de Git para controle de versão e gestão de branches em projetos de desenvolvimento de código?

1	2	3	4	5	6
☐	☐	☐	☐	☐	☐

21. Qual é o seu nível de experiência combinada com essa ferramenta?

1	2	3	4	5	6
☐	☐	☐	☐	☐	☐

22. Já utilizou Git em projetos reais?

1	2	3	4	5	6
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Seção 4 – Avaliação do uso do protótipo

23. De uma forma geral, como avalia a experiência de uso do protótipo?

Muito insatisfatória	Insatisfatória	Satisfatória	Muito satisfatória	Não testei
☐	☐	☐	☐	☐

24. O protótipo demostrado ajudou a compreender as funcionalidades e benefícios das práticas DevOps?

Sim	Não
☐	☐

25. Após o uso do protótipo, acredita que seu desempenho diário nas atividades quotidianas aumentaria significativamente se implementasse as ferramentas utilizadas no protótipo?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

Seção 5 – Avaliação em implementar as ferramentas na administração pública

Para responder as seguintes questões nesta seção, utilize a seguinte escala: (1) – Totalmente inútil (2) – Pouco útil (3) –Moderadamente inútil (4) –Moderadamente útil (5) – Extremamente útil (6) – Prefiro não responder

26. Como avalia a utilização Docker para uso diário na administração pública?

1	2	3	4	5	6
☐	☐	☐	☐	☐	☐

27. Como avalia a utilização Ansible para uso diário na administração pública?

1	2	3	4	5	6
☐	☐	☐	☐	☐	☐

28. Como avalia a utilização Git para uso diário na administração pública?

1	2	3	4	5	6
☐	☐	☐	☐	☐	☐

29. Considera que a utilização de ferramentas como Docker, Ansible e Git melhora a eficiência do seu trabalho?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

30. O uso de ferramentas DevOps, como Docker, Ansible e Git, ajudaria a reduzir o tempo de execução das suas tarefas?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

31. A adoção de práticas DevOps facilitaria a automação de tarefas repetitivas no seu trabalho?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

32. O uso de ferramentas DevOps ajudaria a reduzir o número de erros cometidos em tarefas diárias?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

33. A utilização de DevOps permite a entrega de resultados de forma mais rápida e fiável?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

34. A utilização diária destas ferramentas requer pouco esforço?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

35. Considero as interfaces das ferramentas Docker, Ansible e Git intuitivas?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

36. Considero as interfaces das ferramentas Docker, Ansible e Git fáceis de utilizar?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

37. Aprender a utilizar ferramentas DevOps, como Docker, Ansible e Git, seria fácil para mim?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

38. A utilização de ferramentas DevOps no seu trabalho exigiria pouco esforço?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

39. As ferramentas DevOps integram-se bem nos processos que já utiliza, sem necessidade de grandes ajustes?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

40. Usar ferramentas DevOps não exigiria muito tempo para aprender e adaptar-se?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

41. A opinião dos seus superiores influencia a utilização destas ferramentas?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

42. A cultura organizacional da sua instituição valoriza a adoção de novas tecnologias, como DevOps?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

43. Tem o apoio dos seus colegas de trabalho para implementar ferramentas DevOps no seu departamento?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

44. Os seus colegas de trabalho confiam nas ferramentas DevOps para melhorar a colaboração em projetos?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

45. Tem à disposição os recursos necessários para utilizar o Docker, Ansible e Git de forma adeuqada?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

46. As ferramentas Docker, Ansible e Git são compatíveis com os sistemas que utiliza na sua instituição?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

47. A sua organização proporciona as condições necessárias para explorar todas as funcionalidades destas ferramentas?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

48. A sua organização oferece formação para que possa capitar-se no uso de ferramentas DevOps?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

49. A sua organização disponibiliza tempo suficiente para aprender e adotar novas tecnologias, como DevOps?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

50. A sua organização promove um ambiente que apoia a inovação e o uso de novas tecnologias, como o DevOps?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

51. Tem os recursos necessários para explorar todas as funcionalidades das ferramentas DevOps na sua organização?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

52. Tem a intenção de utilizar ferramentas DevOps, como o Docker, Ansible e Git, no seu trabalho diário?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

53. Pretende aumentar a utilização de ferramentas DevOps nos projetos em que trabalha?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

54. No futuro, pretende explorar novas funcionalidades das ferramentas DevOps que ainda não utilizo?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

55. Pretende recomendar a adoção de DevOps para otimizar os processos na sua instituição?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente

☐	☐	☐	☐	☐

56. Continuará a utilizar ferramentas DevOps, mesmo que não seja um requesito formal na sua instituição?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

57. Acredita que a utilização de DevOps fará parte da sua rotina de trabalho no futuro?

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
☐	☐	☐	☐	☐

Seção 6 – Benefícios esperados na implementação de práticas DevOps na administração pública

58. Na sua opinião, quais dos seguintes benefícios são mais relevantes para as instituições públicas com a implementação de práticas DevOps? (Pode selecionar mais que uma opção).

Redução de tempo de entrega de projeto	☐
Melhoria na qualidade dos serviços	☐
Aumento da colaboração entre as equipas	☐
Maior eficiência operacional	☐
Redução de custos	☐
Outros	

59. Quais recursos você acha que são necessários para uma implementação bem-sucedida de DevOps nas instituições públicas? (Pode selecionar mais que uma opção).

Treinamento aos colaboradores	☐
Ferramentas e tecnologias especificas	☐
Cultura de colaboração e inovação	☐
Políticas e procedimentos claros	☐
Outros	

60. Em sua opinião, quais obstáculos você antecipa na implementação de DevOps na sua instituição?

Resistência à mudança	☐
Falta de conhecimento técnico	☐
Limitações orçamentárias	☐
Complexidade das operações atuais	☐
Outros	

Apêndice C – Analise dos Dados do Questionário

Tabela 10 - Questão nº 11 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

11. Qual é o seu nível de experiência com DevOps?		
	Participantes	Percentagem
Nenhum conhecimento	2	22,2%
Conhecimento básico	5	55,6%
Conhecimento intermediário	2	22,2%
Total	9	100%

Tabela 11 - Questão nº 12 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

12. Na sua opinião, as organizações públicas estão preparadas para implementar práticas DevOps?		
	Participantes	Percentagem
Discorda parcialmente	2	22,2%
Concorda parcialmente	3	33,3%
Concorda parcialmente	5	55,6%
Neutro	4	44,4%
Total	9	100%

Tabela 12 - - Questão nº 14 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

14. Qual é o seu nível de conhecimento sobre a gestão de containers com Docker?		
	Participantes	Percentagem
Nenhum conhecimento	1	11,1%
Conhecimento básico	6	66,7%
Conhecimento intermediário	2	22,2%
Total	9	100%

Tabela 13 - - Questão nº 15 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

15. Qual é o seu nível de experiência combinada com essa ferramenta?		
	Participantes	Percentagem
Nenhum conhecimento	8	88,9%

Conhecimento intermediário	1	11,1%
Total	9	100%

Tabela 14 - Questão nº 16 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

16. Já utilizou Docker em projetos reais?		
	Participantes	Percentagem
Nenhum conhecimento	8	88,9%
Conhecimento intermediário	1	11,1%
Total	9	100%

Tabela 15 - Questão nº 17 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

17. Qual é o seu nível de conhecimento sobre a gestão de playbooks em Ansible para automação de tarefas?		
	Participantes	Percentagem
Nenhum conhecimento	5	55,6%
Conhecimento básico	2	22,2%
Conhecimento intermediário	2	22,2%
Total	9	100%

Tabela 16 - Questão nº 18 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

18. Qual é o seu nível de experiência combinada com essa ferramenta?		
	Participantes	Percentagem
Nenhum conhecimento	9	100%
Total	9	100%

Tabela 17 - Questão nº 19 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

19. Já utilizou Ansible em projetos reais?		
	Participantes	Percentagem
Nenhum conhecimento	9	100%
total	9	100%

Tabela 18 - Questão nº 20 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

20. Qual é o seu nível de conhecimento sobre o uso de Git para controle de versão e gestão de branches em projetos de desenvolvimento de código?

	Participantes	Percentagem
Nenhum conhecimento	2	22,2%
Conhecimento básico	5	55,6%
Conhecimento intermediário	2	22,2%
Total	9	100%

Tabela 19 - Questão nº 21 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

21. Qual é o seu nível de experiência combinada com essa ferramenta?		
	Participantes	Percentagem
Nenhum conhecimento	9	100%
Total	9	100%

Tabela 20 - Questão nº 22 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

22. Já utilizou Git em projetos reais?		
	Participantes	Percentagem
Nenhum conhecimento	9	100%
Total	9	100%

Tabela 21 - Questão nº 23 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

23. De uma forma geral, como avalia a experiência de uso do protótipo?		
	Participantes	Percentagem
Satisfatória	9	100%
Total	9	100%

Tabela 22 - Questão nº 24 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

24. O protótipo demostrado ajudou a compreender as funcionalidades e benefícios das práticas DevOps?		
	Participantes	Percentagem
Sim	9	100%
Total	9	100%

Tabela 23 - Questão nº 25 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

25. Após o uso do protótipo, acredita que seu desempenho diário nas atividades quotidianas aumentaria significativamente se implementasse as ferramentas utilizadas no protótipo?		
	Participantes	Percentagem
Neutro	1	11,1%

Concorda parcialmente	8	88,9%
Total	9	100%

Tabela 24 - Questão nº 26 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

26. Como avalia a utilização Docker para uso diário na administração pública?		
	Participantes	Percentagem
Moderadamente útil	7	77,8%
Extremamente útil	2	22,2%
Total	9	100%

Tabela 25 - Questão nº 27 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

27. Como avalia a utilização Ansible para uso diário na administração pública?		
	Participantes	Percentagem
Moderadamente útil	2	22,2%
Extremamente útil	7	77,8%
Total	9	100%

Tabela 26 - Questão nº 28 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

28. Como avalia a utilização Git para uso diário na administração pública?		
	Participantes	Percentagem
Moderadamente útil	5	55,6%
Extremamente útil	4	44,4%
Total	9	100%

Tabela 27 - Questão nº 29 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

29. Considera que a utilização de ferramentas como Docker, Ansible e Git melhora a eficiência do seu trabalho?

	Participantes	Percentagem
Discorda parcialmente	1	11,1%
Neutro	1	11,1%
Concordo parcialmente	7	77,8%
Total	9	100%

Tabela 28 - Questão nº 30 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

30. O uso de ferramentas DevOps, como Docker, Ansible e Git, ajudaria a reduzir o tempo de execução das suas tarefas?		
	Participantes	Percentagem
Neutro	1	11,1%
Concorda parcialmente	8	88,9%
Total	9	100%

Tabela 29 - Questão nº 31 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

31. A adoção de práticas DevOps facilitaria a automação de tarefas repetitivas no seu trabalho?		
	Participantes	Percentagem
Neutro	2	22,2%
Concorda parcialmente	7	77,8%
Total	9	100%

Tabela 30 - Questão nº 32 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

32. O uso de ferramentas DevOps ajudaria a reduzir o número de erros cometidos em tarefas diárias?		
	Participantes	Percentagem
Neutro	1	11,1%
Concorda parcialmente	8	88,9%
Total	9	100%

Tabela 31 - Questão nº 33 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

33. A utilização de DevOps permite a entrega de resultados de forma mais rápida e fiável?		
	Participantes	Percentagem
Neutro	2	22,2%
Concorda parcialmente	7	77,8%
Total	9	100%

Tabela 32 - Questão nº 34 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

34. A utilização diária destas ferramentas requer pouco esforço?		
	Participantes	Percentagem
Discordo parcialmente	1	11,1%
Neutro	2	22,2%
Concorda parcialmente	5	55,6%
Concorda totalmente	1	11,1%
Total	9	100%

Tabela 33 - Questão nº 35 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

35. Considero as interfaces das ferramentas Docker, Ansible e Git intuitivas?		
	Participantes	Percentagem
Discorda parcialmente	5	55,6%
Neutro	3	33,3%
Concorda parcialmente	1	11,1%
Total	9	100%

Tabela 34 - Questão nº 36 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

36. Considero as interfaces das ferramentas Docker, Ansible e Git fáceis de utilizar?

	Participantes	Percentagem
Discordo parcialmente	9	100%

Tabela 35 - Questão nº 37 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

37. Aprender a utilizar ferramentas DevOps, como Docker, Ansible e Git, seria fácil para mim?		
	Participantes	Percentagem
Discorda parcialmente	1	11,1%
Neutro	4	44,4%
Concorda parcialmente	4	44,4%
Total	9	100%

Tabela 36 - Questão nº 38 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

38. A utilização de ferramentas DevOps no seu trabalho exigiria pouco esforço?		
	Participantes	Percentagem
Discordo parcialmente	1	11,1%
Neutro	1	11,1%
Concorda parcialmente	5	55,6%
Concorda totalmente	2	22,2%
Total	9	100%

Tabela 37 - Questão nº 39 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

39. As ferramentas DevOps integram-se bem nos processos que já utiliza, sem necessidade de grandes ajustes?		
	Participantes	Percentagem
Discorda parcialmente	3	33,3%
Neutro	4	44,4%
Concorda parcialmente	2	22,2%
Total	9	100%

Tabela 38 - Questão nº 40 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

40. Usar ferramentas DevOps não exigiria muito tempo para aprender e adaptar-se?		
	Participantes	Percentagem
Discordo parcialmente	7	77,8%
Neutro	1	11,1%
Concorda parcialmente	1	11,1%
Total	9	100%

Tabela 39 - Questão nº 41 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

41. A opinião dos seus superiores influencia a utilização destas ferramentas?		
	Participantes	Percentagem
Concorda parcialmente	8	88,9%
Concorda totalmente	1	11,1%
Total	9	100%

Tabela 40 - Questão nº 42 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

42. A cultura organizacional da sua instituição valoriza a adoção de novas tecnologias, como DevOps?		
	Participantes	Percentagem
Discorda totalmente	1	11,1%
Discorda parcialmente	5	55,6%
Neutro	3	33,3%
Total	9	100%

Tabela 41 - Questão nº 43 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

43. Tem o apoio dos seus colegas de trabalho para implementar ferramentas DevOps no seu departamento?

	Participantes	Percentagem
Discorda totalmente	1	11,1%
Discorda parcialmente	1	11,1%
Neutro	3	33,3%
Concorda parcialmente	4	44,4%
Total	9	100%

Tabela 42 - Questão nº 44 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

44. Os seus colegas de trabalho confiam nas ferramentas DevOps para melhorar a colaboração em projetos?		
	Participantes	Percentagem
Discorda parcialmente	2	22,2%
Neutro	5	55,6%
Concorda parcialmente	2	22,2%
Total	9	100%

Tabela 43 - Questão nº 45 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

45. Tem à disposição os recursos necessários para utilizar o Docker, Ansible e Git de forma adequada?		
	Participantes	Percentagem
Discorda parcialmente	5	55,6%
Neutro	1	11,1%
Concorda parcialmente	3	33,3%
Total	9	100%

Tabela 44 - Questão nº 46 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

46. As ferramentas Docker, Ansible e Git são compatíveis com os sistemas que utiliza na sua instituição??		
	Participantes	Percentagem

Discorda parcialmente	3	33,3%
Neutro	3	33,3%
Concorda parcialmente	3	33,3%
Total	9	100%

Tabela 45 - Questão nº 47 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

47. A sua organização proporciona as condições necessárias para explorar todas as funcionalidades destas ferramentas?		
	Participantes	Percentagem
Discorda totalmente	1	11,1%
Discorda parcialmente	5	55,6%
Neutro	1	11,1%
Concorda parcialmente	2	22,2%
Total	9	100%

Tabela 46 - Questão nº 48 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

48. A sua organização oferece formação para que possa capitar-se no uso de ferramentas DevOps?		
	Participantes	Percentagem
Discorda totalmente	8	88,9%
Discorda parcialmente	1	11,1%
Total	9	100%

Tabela 47 - Questão nº 49 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

49. A sua organização disponibiliza tempo suficiente para aprender e adotar novas tecnologias, como DevOps??		
	Participantes	Percentagem
Discorda totalmente	2	22,2%
Discorda parcialmente	6	66,7%
Neutro	1	11,1%

Total	9	100%

Tabela 48 - Questão nº 50 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

50. A sua organização promove um ambiente que apoia a inovação e o uso de novas tecnologias, como o DevOps?		
	Participantes	Percentagem
Discorda totalmente	4	44,4%
Discorda parcialmente	4	44,4%
Neutro	1	11,1%
Total	9	100%

Tabela 49 - Questão nº 51 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

51. Tem os recursos necessários para explorar todas as funcionalidades das ferramentas DevOps na sua organização?		
	Participantes	Percentagem
Discorda parcialmente	2	22,2%
Neutro	2	22,2%
Concorda parcialmente	5	55,6%
Total	9	100%

Tabela 50 - Questão nº 52 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

52. Tem a intenção de utilizar ferramentas DevOps, como o Docker, Ansible e Git, no seu trabalho diário?		
	Participantes	Percentagem
Concorda parcialmente	9	100%

Tabela 51 - Questão nº 53 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

53. Pretende aumentar a utilização de ferramentas DevOps nos projetos em que trabalha?

	Participantes	Percentagem
Neutro	2	22,2%
Concorda parcialmente	5	55,6%
Concorda totalmente	2	22,2%
Total	9	100%

Tabela 52 - Questão nº 54 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

54. No futuro, pretende explorar novas funcionalidades das ferramentas DevOps que ainda não utilizo?		
	Participantes	Percentagem
Discordo parcialmente	1	11,1%
Neutro	4	44,4%
Concorda parcialmente	4	44,4%
Total	9	100%

Tabela 53 - Questão nº 55 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

55. Pretende recomendar a adoção de DevOps para otimizar os processos na sua instituição?		
	Participantes	Percentagem
Neutro	6	66,7%
Concorda parcialmente	2	22,2%
Concorda totalmente	1	11,1%
Total	9	100%

Tabela 54 - Questão nº 56 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

56. Continuará a utilizar ferramentas DevOps, mesmo que não seja um requesito formal na sua instituição?		
	Participantes	Percentagem
Discordo totalmente	1	11,1%

Discordo parcialmente	1	11,1%
Neutro	2	22,2%
Concorda parcialmente	4	44,4%
Concorda totalmente	1	11,1%
Total	9	100%

Tabela 55 - Questão nº 57 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

57. Acredita que a utilização de DevOps fará parte da sua rotina de trabalho no futuro??		
	Participantes	Percentagem
Concorda parcialmente	8	88,9%
Concorda totalmente	1	11,1%
Total	9	100%

Tabela 56 - Questão nº 58 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

58. Na sua opinião, quais dos seguintes benefícios são mais relevantes para as instituições públicas com a implementação de práticas DevOps? (Pode selecionar mais que uma opção).		
	Participantes	Percentagem
Redução de tempo de entrega de projeto.	9	21,4%
Melhoria na qualidade dos serviços.	8	19,0%
Aumento da colaboração entre equipas.	8	19,0%
Maior eficiência operacional.	9	21,4%
Redução de custos.	8	19,0%

Tabela 57 - Questão nº 59 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

59. Quais recursos você acha que são necessários para uma implementação bem-sucedida de DevOps nas instituições públicas? (Pode selecionar mais que uma opção).		
	Participantes	Percentagem

Treino aos colaboradores.	7	28,0%
Ferramentas e tecnologias específicas.	3	12,0%
Cultura de colaboração e inovação.	9	36,0%
Políticas e procedimentos claros.	6	24,0%

Tabela 58 - Questão nº 60 do Questionário. Fonte: Elaborado pelo Autor

60. Quais recursos você acha que são necessários para uma implementação bem-sucedida de DevOps nas instituições públicas? (Pode selecionar mais que uma opção).		
	Participantes	Percentagem
Resistência à mudança.	9	47,4%
Falta de conhecimento técnico.	2	10,5%
Limitações orçamentárias.	7	36,8%
Complexidade das operações atuais.	1	5,3%

Apêndice D – Estatística Descritiva para as Variáveis em Estudo

Tabela 59 - Estatística Descritiva para as Variáveis em Estudo. Fonte: Elaborado pelo Autor

Variável/Item	Média	Erro Desvio
A utilização de ferramentas como *Docker, Ansible e Git* melhora a eficiência do seu trabalho	3,67	,707
O uso de ferramentas DevOps ajudaria a reduzir o tempo de execução das suas tarefas	3,89	,333
A adoção de práticas DevOps facilita a automação de tarefas repetitivas no seu trabalho.	3,78	,441
O uso de ferramentas DevOps ajudaria a reduzir o número de erros cometidos em tarefas diárias	3,89	,333
A utilização de DevOps permite a entrega de resultados de forma mais rápida e fiável	3,78	,441
A utilização diária destas ferramentas requer pouco esforço.	3,67	,866
Considera as interfaces das ferramentas *Docker, Ansible e Git* intuitivas.	2,56	,726
Considero as interfaces das ferramentas *Docker, Ansible e Git* fáceis de utilizar.	2,00	,000
Aprender a utilizar ferramentas DevOps seria fácil para mim.	3,33	,707
A utilização de ferramentas DevOps no seu trabalho exigiria pouco esforço.	3,89	,928
As ferramentas DevOps integram-se bem nos processos que já utiliza, sem necessidade de grandes ajustes.	3,89	,782
Usar ferramentas DevOps não exigiria muito tempo para aprender e adaptar-se.	2,33	,707

A opinião dos seus superiores influencia a utilização destas ferramentas.	4,11	,333
A cultura organizacional da sua instituição valoriza a adoção de novas tecnologias, como DevOps.	2,22	,667
Tem o apoio dos seus colegas de trabalho para implementar ferramentas DevOps no seu departamento.	3,11	1,054
Os seus colegas de trabalho confiam nas ferramentas DevOps para melhorar a colaboração em projetos.	3,00	,707
Tem à disposição os recursos necessários para utilizar o *Docker, Ansible e Git* de forma adequada.	2,78	,972
As ferramentas *Docker, Ansible e Git* são compatíveis com os sistemas que utiliza na sua instituição.	3,00	,866
A sua organização proporciona as condições necessárias para explorar todas as funcionalidades destas ferramentas.	2,44	1,014
A sua organização oferece formação para que possa capacitar no uso de ferramentas DevOps.	1,11	,333
A sua organização disponibiliza tempo suficiente para aprender e adotar novas tecnologias, como DevOps.	1,89	,601
A sua organização promove um ambiente que apoia a inovação e o uso de novas tecnologias, como o DevOps.	1,67	,707
Tem os recursos necessários para explorar todas as funcionalidades das ferramentas DevOps na sua organização.	3,33	,866

Tem a intenção de utilizar ferramentas DevOps, como o *Docker, Ansible e Git*, no seu trabalho diário.	4,00	,000
Pretende aumentar a utilização de ferramentas DevOps nos projetos em que trabalha.	4,00	,707
No futuro, pretende explorar novas funcionalidades das ferramentas DevOps que ainda não utiliza.	3,33	,707
Pretende recomendar a adoção de DevOps para otimizar os processos na sua instituição.	3,44	,726
Continua a utilizar ferramentas DevOps, mesmo que não seja um requisito formal na sua instituição.	3,33	1,225
Acredita que a utilização de DevOps fará parte da sua rotina de trabalho no futuro.	4,11	,333