



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

**Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Departamento de Computação e Sistemas**

**Análise do Uso de Práticas e
Ferramentas DevOps por Empresas
Brasileiras**

César Augusto Cardoso

**TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO**

ORIENTAÇÃO:
Igor Muzetti Pereira

**Fevereiro, 2024
João Monlevade–MG**

César Augusto Cardoso

**Análise do Uso de Práticas e Ferramentas
DevOps por Empresas Brasileiras**

Orientador: Igor Muzetti Pereira

Monografia apresentada ao curso de Sistemas de Informação do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para aprovação na Disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso II”.

Universidade Federal de Ouro Preto

João Monlevade

Fevereiro de 2024



FOLHA DE APROVAÇÃO

César Augusto Cardoso

Análise do Uso de Práticas e Ferramentas DevOps por Empresas Brasileiras

Monografia apresentada ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação

Aprovada em 22 de Fevereiro de 2024

Membros da banca

MSc - Igor Muzetti Pereira - Orientador - Universidade Federal de Ouro Preto

MSc - Euler Horta Marinho - Universidade Federal de Ouro Preto

MSc - Tiago França Melo de Lima - Universidade Federal de Ouro Preto

Igor Muzetti Pereira, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 07/03/2024



Documento assinado eletronicamente por **Igor Muzetti Pereira, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 07/03/2024, às 14:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0679704** e o código CRC **DBB245D5**.

Este trabalho é dedicado a todos que me apoiaram e me incentivaram nesta trajetória.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a minha família, aos meus pais que sempre me apoiaram mesmo a centenas de quilômetros de distância, que nunca desistiram de mim e sempre me deram total apoio para que eu apenas pudesse estudar durante grande parte da minha vida, nada disso seria possível sem vocês. Agradeço também à minha irmã, pelos momentos de conversa, desabafos e de irmandade. Agradeço à minha companheira, que sempre acreditou no meu melhor, principalmente nos momentos de mais dificuldades dentro e fora da universidade, hoje sou uma pessoa melhor e mais madura graças a você. Também agradeço à república Tokaia, minha primeira casa em João Monlevade, e todos com quem morei, que foram a minha família em uma cidade que era totalmente nova para mim. Agradeço a todos os professores, técnicos e funcionários da Universidade Federal de Ouro Preto, que proporcionam uma educação de qualidade para centenas de alunos, e em especial, agradeço ao meu professor orientador, pela paciência e pelas orientações durante todas as etapas desta pesquisa, meu mais sincero agradecimento.

“A felicidade só é verdadeira quando partilhada.”

— Christopher McCandless (1968 – 1992),
in: Na Natureza Selvagem.

Resumo

A cultura DevOps surgiu como uma solução para melhorar a colaboração e a consistência entre equipes de desenvolvimento e operações, atendendo às demandas do mercado dinâmico de software. No entanto, o seu uso também pode acarretar dificuldades para as empresas. Diante desse cenário, este trabalho teve como objetivo analisar os principais benefícios e desafios em relação ao uso de práticas e ferramentas DevOps. Essas informações foram obtidas por meio de um survey em formato de questionário, respondido por profissionais da área de TI. Os resultados foram submetidos à análise temática, identificando temas relevantes e os agrupando em duas redes temáticas, o que permitiu uma visão geral dos principais desafios e benefícios, sem deixar de lado a subjetividade das respostas, graças à participação de profissionais de diferentes cargos, que proporcionaram visões diferentes sobre o mesmo tema.

Palavras-chaves: Survey, Análise Temática, DevOps.

Abstract

The DevOps culture has emerged as a solution to improve collaboration and consistency between development and operations teams, meeting the demands of the dynamic software market. However, the use of DevOps can also cause difficulties for companies. Given this scenario, the aim of this study was to analyze the main benefits and challenges of using DevOps practices and tools. This information was obtained through a questionnaire survey answered by IT professionals. The results were subjected to thematic analysis, identifying relevant themes and grouping them into two thematic networks, which provided an overview of the main challenges and benefits, without neglecting the subjectivity of the answers, thanks to the participation of professionals from different positions, who provided different views on the same topic.

Key-words: Survey, Thematic Analysis, DevOps.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Silos Separados	16
Figura 2 – Silo DevOps	17
Figura 3 – Estrutura IC/EC	19
Figura 4 – Exemplo de Rede Temática	22
Figura 5 – Etapas Desenvolvimento	25
Figura 6 – Perguntas Background	27
Figura 7 – Perguntas referentes às ferramentas DevOps	28
Figura 8 – Organização dos times	29
Figura 9 – Quantidade de funcionários nas empresas dos entrevistados	34
Figura 10 – Práticas DevOps	36
Figura 11 – Rede temática - Benefícios DevOps	39
Figura 12 – Rede temática - Desafios DevOps	42

Lista de tabelas

Tabela 1 – Cargos dos entrevistados	31
Tabela 2 – Formação acadêmica dos entrevistados	32
Tabela 3 – Ramos de atuação das empresas	33
Tabela 4 – Definição do porte de acordo com a quantidade de funcionários	34
Tabela 5 – Tempo de experiência dos entrevistados	35
Tabela 6 – Tipos de Times nas Organizações	37
Tabela 7 – Grau de incidência no uso de ferramentas DevOps	37

Lista de abreviaturas e siglas

TI Tecnologia da Informação

EC Entrega Contínua

IC Integração Continua

DevOps "*Development*"(*Dev*) e "*Operations*"(*Ops*)

AT Análise Temática

RSL Revisão Sistemática da Literatura

PP Perguntas de Pesquisa

DC Implementação Contínua

SEBRAE Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

Sumário

1	INTRODUÇÃO	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	Conceitos Principais	15
2.1.1	DevOps	15
2.1.2	Análise Temática	20
2.2	Trabalhos Correlatos	22
3	DESENVOLVIMENTO	25
3.0.1	Concepção teórica da pesquisa	25
3.0.2	Escolha dos participantes da pesquisa	26
3.0.3	Survey	26
3.0.3.1	Background do entrevistado	27
3.0.3.2	Identificação das práticas e ferramentas DevOps utilizadas	27
3.0.3.3	Benefícios e desafios do uso das práticas e ferramentas DevOps	28
3.0.4	Codificação das respostas	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
4.0.1	Background dos entrevistados	31
4.0.2	Benefícios DevOps	38
4.0.2.1	Tema Organizador - Qualidade	39
4.0.2.2	Temas Organizacionais - Eficiência Operacional	40
4.0.2.3	Tema Organizacional - Colaboração e Comunicação	41
4.0.3	Desafios DevOps	41
4.0.3.1	Tema Organizador - Aprendizado e Colaboração	42
4.0.3.2	Tema Organizador - Complexidade	42
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
5.0.1	Conclusão	44
5.0.2	Ameaças à Validade	45
5.0.3	Trabalhos Futuros	45
	REFERÊNCIAS	46

APÊNDICES

49

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO, RESPOSTAS E CODIFICAÇÃO 50

1 Introdução

No cenário atual da Tecnologia da Informação (TI), as técnicas de desenvolvimento de software estão sendo aprimoradas para obter melhor colaboração e consistência nos projetos entre as equipes de desenvolvimento e de operações (MACARTHY; BASS, 2020). O surgimento de novas tecnologias digitais traz oportunidades para as empresas, mas também apresenta desafios significativos (WIEDEMANN; WIESCHE, 2020).

Empresas inovadoras têm alimentado as expectativas de seus clientes por excelentes serviços em alta velocidade, devido à rápida capacidade de resposta às demandas dos clientes (LWAKATARE; KUVAJA; OIVO, 2016a). E à medida que as empresas buscam atender essas crescentes demandas, as equipes de TI se depararam cada vez mais com a necessidade de promover entregas de software mais rápidas, sem perder a qualidade e a segurança.

Diante deste contexto, a cultura DevOps surgiu como uma solução para as organizações de software que atuam nesse mercado dinâmico, visando atender às demandas diárias do desenvolvimento de software (FRANCA; JERONIMO; TRAVASSOS, 2016). Contudo, transformar a infraestrutura tradicional de uma organização em uma cultura DevOps causa um impacto em todas as equipes de uma empresa, uma vez que a cultura DevOps exige a aprendizagem de novas ferramentas, habilidades e diretrizes sociais (VIRTANEN, 2017). A mudança cultural é uma das principais dificuldades enfrentadas pelas equipes de desenvolvimento e operações para a implementação das práticas do DevOps (VIRTANEN, 2017).

Segundo Dyck, Penners e Lichter (2015) o DevOps é um esforço colaborativo e multidisciplinar que ocorre em uma organização, ou seja, não se trata apenas de tecnologias, e sim de um esforço entre todos os envolvidos para que se alcance os objetivos estabelecidos pela empresa.

O objetivo desta pesquisa baseia-se na compreensão dos principais desafios e benefícios que as empresas brasileiras possuem em decorrência do uso do DevOps. Leite et al. (2019) afirmam que engenheiros, gerentes e pesquisadores possuem opiniões diferentes acerca dos desafios e benefícios do DevOps. Diante dessa subjetividade de opiniões, foi realizado um survey com profissionais de TI, onde as informações coletadas foram reunidas, codificadas e divididas em temas de acordo com cada contexto, a fim de proporcionar uma análise menos subjetiva, mas sem perder o significado individual dos dados.

O trabalho está estruturado em 5 capítulos. O Capítulo 2 aborda a fundamentação teórica utilizada para a escrita da pesquisa, incluindo o método de análise adotado. Já o Capítulo 3 detalha o desenvolvimento da pesquisa, desde a escolha do método de pesquisa

até a descrição do instrumento utilizado para coletar dados e o processo de codificação das informações. O Capítulo 4 expõe os resultados obtidos por meio da análise e codificação dos dados obtidos. Por fim, o Capítulo 5 traz as considerações finais, as ameaças à validade do trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

2 Fundamentação Teórica

Neste capítulo serão revisados e apresentados os principais conceitos utilizados como fundamentação teórica para a realização desta pesquisa e os trabalhos correlatos encontrados na literatura.

2.1 Conceitos Principais

2.1.1 DevOps

O conceito de DevOps surgiu em 2008, quando Patrick Debois publicou o artigo “Agile and Operations Infrastructure: How Infra-gile Are You?”. Debois afirmou em seu artigo que a infraestrutura poderia responder de forma ágil às mudanças constantes no negócio, da mesma forma como as metodologias ágeis de desenvolvimento se adequavam às mudanças constantes do mercado.(DEBOIS, 2008). Em 2009, John Allspaw e Paul Hammond realizaram uma apresentação denominada “10+ Deploys Per Day: Dev and Ops Cooperation at Flickr” durante a conferência *Velocity* da *O’Reilly*.

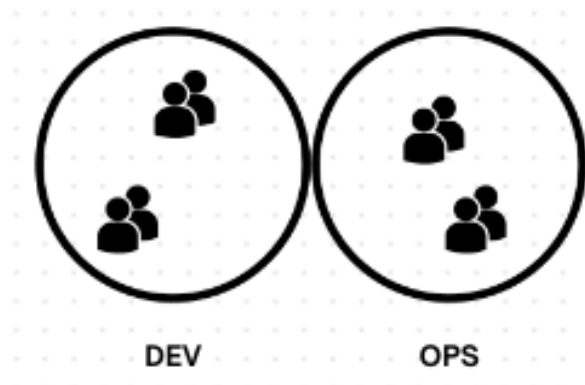
Durante a apresentação, pela primeira vez, foi colocado de forma mais enfática que, para gerar novos produtos e serviços de TI com agilidade, seria preciso a integração plena entre as equipes de desenvolvimento e operações. Como consequência desses eventos, no mesmo ano, foi realizado o primeiro DevOpsDay, uma série mundial de conferências técnicas que abordam temas de desenvolvimento de software, operações de infraestrutura em TI e assuntos correlacionados, que foi realizado em Ghent, na Bélgica.

Segundo [Lwakatare, Kuvaja e Oivo \(2016b\)](#) sob o contexto da Engenharia de Software, o DevOps pode ser compreendido como uma evolução comportamental do Desenvolvimento Ágil, encontrado em metodologias ágeis como o *Scrum*, que é um framework ágil colaborativo de desenvolvimento que descreve um conjunto de reuniões, ferramentas e funções que apoiam equipes a trabalharem juntas na gestão do desenvolvimento de produtos, por meio de iterações chamadas *Sprints*([HEMA et al., 2020](#)).

Não existe uma definição exata sobre o que é DevOps, no entanto, diversos pesquisadores admitem que a maioria dessas definições possui grandes similaridades entre si. Segundo [Leite et al. \(2019\)](#), “DevOps é um esforço organizacional colaborativo e multidisciplinar para automatizar a entrega contínua de novas atualizações de software e, ao mesmo tempo, garantir sua correção e confiabilidade”. Já [Jagadish \(2015\)](#) diz que o DevOps é uma prática na qual o time de operações e desenvolvimento trabalham juntos em cada estágio do ciclo de vida de um produto (do seu desenvolvimento até sua criação).

Em organizações que não adotam práticas DevOps, os silos organizacionais referem-se à segregação e isolamento funcional entre os setores de desenvolvimento e infraestrutura. Nesse contexto, as equipes de desenvolvimento e as equipes de infraestrutura operam de forma independente, muitas vezes com comunicação limitada e processos distintos. Essa separação pode resultar em barreiras que dificultam a colaboração eficiente, a troca de conhecimento e a agilidade na entrega de software, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Silos Separados

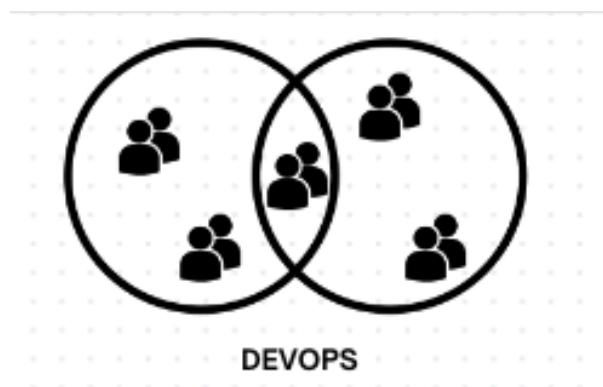


Fonte: Elaborado pelo autor

Esse tipo de estrutura organizacional faz com que os profissionais de desenvolvimento e infraestrutura tenham pouca ou nenhuma interação entre eles. No entanto, o DevOps propõe uma aproximação entre esses dois silos, visando uma implementação de sistemas mais ágil e menos traumática (VALENTE, 2020).

A Figura 2 representa a estrutura organizacional de uma equipe de TI proposta pela cultura DevOps, buscando a integração dos silos de desenvolvimento e operações para fomentar a colaboração desde as fases iniciais das *sprints* de um projeto (VALENTE, 2020). No entanto, a implementação dessa cultura colaborativa pode resultar em desafios, pois esta mudança organizacional na colaboração dos times pode encontrar resistência por parte dos profissionais envolvidos (MATSUI; GOYA, 2021).

Figura 2 – Silo DevOps



Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com [Khan, Basri e Selvam \(2014\)](#), no cenário atual do desenvolvimento de software, caracterizada principalmente pela competição acirrada entre as indústrias de tecnologia, o progresso tecnológico é percebido mediante novas soluções digitais que fornecem versões cada vez mais rápidas para seus usuários finais, como, por exemplo, as atualizações frequentes de um telefone celular. Quanto mais atualizado, mais moderno ele é. Contudo, existem empresas que continuam dependentes de sistemas antigos, o que pode causar desafios técnicos caso essa organização queira implantar uma nova cultura.

Esses sistemas antigos são conhecidos como "sistemas legados". Eles passam por longos períodos sem qualquer tipo de automação ou atualização. Logo, a adoção de uma abordagem DevOps pode resultar em refatorações e redesenho da aplicação em grande escala, o que pode representar um desafio significativo para automatizar o excesso de códigos e processos ([RAO, 2018](#)).

Diante desses e outros cenários, um novo movimento surgiu como uma alternativa para as empresas de desenvolvimento de software, devido à crescente demanda por entregas de software mais rápidas, confiáveis e eficientes: o DevOps.

[Ghantous e Gill \(2017\)](#) afirmam que as práticas DevOps representam um conjunto de estratégias e abordagens implementadas por organizações para alcançar seus objetivos no contexto do desenvolvimento de software e operações. Essas práticas também visam integrar e aprimorar a colaboração entre as equipes de desenvolvimento e operações, promovendo eficiência, agilidade e qualidade em todo o ciclo de vida do software. Além disso, as práticas DevOps também abordam aspectos culturais, enfatizando a importância da colaboração, comunicação e compartilhamento de responsabilidades entre as equipes. Essa abordagem cultural visa criar um ambiente propício à inovação e à resolução eficiente de desafios, promovendo uma mentalidade colaborativa em toda a organização.

O processo de comunicação e colaboração, por exemplo, que é um dos pilares do DevOps, nada mais é que a transferência de conhecimentos entre dois ou mais agentes. Essa

comunicação é uma atividade importante durante todo o ciclo de vida do desenvolvimento de software (PERRY; STAUDENMAYER; VOTTA, 1994). Já Leite et al. (2019) afirmam que a melhoria da comunicação entre os silos organizacionais é fundamental para a adoção do DevOps. Ao mesmo tempo, os autores Khan, Basri e Selvam (2014) destacam alguns fatores que podem representar desafios para a prática de uma comunicação e colaboração eficiente, como, por exemplo:

- Distância Geográfica: O esforço necessário para um membro da equipe visitar outro. Geralmente, distâncias geográficas menores oferecem uma maior oportunidade de comunicação entre os membros do time (OLSSON et al., 2006).
- Distância Sociocultural: É a compreensão de um agente em relação aos valores e práticas de outro agente (WINKLER; DIBBERN; HEINZL, 2008). A distância cultural envolve a cultura nacional, organizacional, política e princípios morais (OLSSON et al., 2006).
- Distância Temporal: É a medida da diferença de tempo que dois agentes que desejam se comunicar enfrentam (OLSSON et al., 2006). Um exemplo comum é quando os dois agentes estão em fusos horários muito diferentes, dificultando a comunicação entre eles.

As estratégias de TI atuais dependem principalmente da capacidade das empresas em implementar mudanças/funcionalidades/correções de maneira ágil e sem erros. A necessidade de automação aumenta consideravelmente à medida que a tecnologia avança (MOHAMMAD, 2016). Com o intuito de promover essas automações, o DevOps fornece práticas como Integração Contínua (IC), Entrega Contínua (EC) e Implantação Contínua (DC).

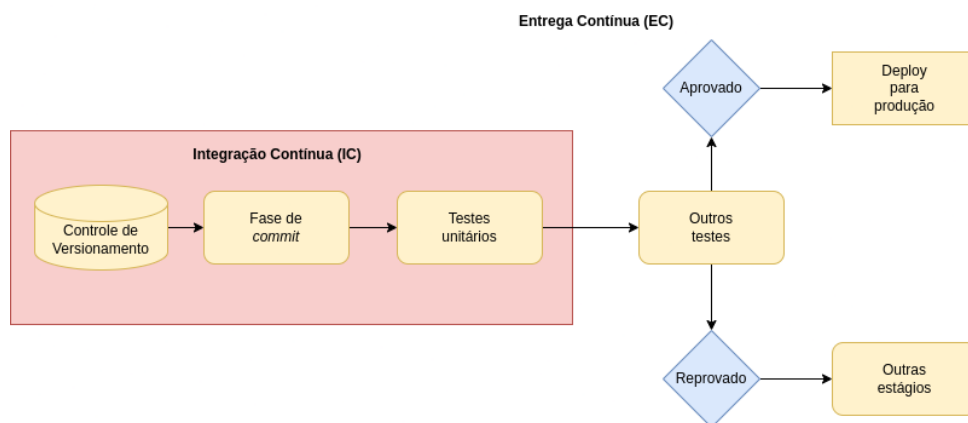
A Integração Contínua refere-se a um conjunto de princípios e práticas no desenvolvimento de software que incentivam os programadores a introduzir alterações incrementais e a revisar constantemente o código nos repositórios de controle de versão. Dado que muitos sistemas modernos abrangem o desenvolvimento de código em várias plataformas e tecnologias, é essencial estabelecer um processo para incorporar e verificar essas alterações (SCHÄFER; REICHENBACH; FEY, 2013).

Segundo Fowler e Foemmel (2005), práticas como manter um único repositório de código-fonte, automatizar a compilação e os testes unitários, realizar os testes em uma cópia do ambiente de produção e garantir que cada commit construa a linha principal em uma máquina de integração são algumas das principais práticas de IC. Essas ações visam aumentar a rapidez no desenvolvimento de software e aprimorar sua qualidade.

Outro conceito que é considerado um dos pilares do DevOps é a Entrega Contínua (EC), que consiste em uma prática de desenvolvimento de software na qual o software é

mantido em um estado tal que o resultado final é um pacote de software pronto para ser implantado, mas a decisão de implantar no ambiente de produção é manual (HUMBLE; FARLEY, 2010). O objetivo é garantir que o software esteja sempre pronto para ser implantado em produção, permitindo a liberação frequente e consistente de novas versões. A entrega contínua envolve a automação de testes, integração contínua, e a criação de pipelines automatizadas, proporcionando um ciclo de desenvolvimento mais rápido e reduzindo o risco de erros durante a implantação.

Figura 3 – Estrutura IC/EC



Fonte: Adaptado de (LAUKKANEN; ITKONEN; LASSENIUS, 2016)

A Implantação Contínua (DC) refere-se a um processo de liberação de software que emprega testes automatizados para verificar se as modificações em uma base de código estão precisas e estáveis, permitindo a implantação autônoma imediata em um ambiente produtivo. De acordo com Valente (2020), o fluxo de trabalho quando se usa DC é o seguinte:

- O desenvolvedor desenvolve e testa na sua máquina local
- Ele realiza um *commit*, que é um registro das modificações feitas no código e o servidor de IC executa novamente um *build*, que é um processo de compilação que transforma o código-fonte em um executável por exemplo e realiza os testes de unidades.
- Algumas vezes ao dia, o servidor de IC realiza testes mais exaustivos com os novos *commits* que ainda não entraram em produção. Esses testes incluem, por exemplo, testes de integração, testes de interface e testes de desempenho.
- Se todos os testes passarem, os *commits* entram imediatamente em produção. E os usuários já vão interagir com a nova versão do código.

A diferença entre a Integração Contínua e a Implantação Contínua consiste no processo de liberação de software que emprega testes automatizados para verificar se as modificações em uma base de código estão precisas e estáveis, permitindo a implantação autônoma imediata em um ambiente produtivo. De acordo com [Valente \(2020\)](#), o fluxo de trabalho quando se usa DC é simples, mas seus impactos são profundos: quando se usa o DC, cada novo *commit* enviado para o *branch* principal é rapidamente implementado em produção, muitas vezes em questão de horas.

O uso do DC nem sempre é apropriado para todos os tipos de sistemas. Por exemplo, sistemas desktop, como uma IDE ou um navegador web, aplicações móveis e softwares embutidos em hardware não se beneficiam tanto dessa prática, já que o usuário de um sistema assim receberia mensagens constantes alertando sobre novas versões disponíveis. Esses tipos de sistemas necessitam de um processo de instalação que não seja transparente para seus usuários. A EC é uma solução para uma situação como essa, visto que, mesmo com a possibilidade dos *commits* entrarem em produção imediatamente, ainda existe uma autoridade externa que determinará o momento ideal para liberar essas atualizações para o usuário final. ([VALENTE, 2020](#))

2.1.2 Análise Temática

A Análise Temática ([AT](#)) é uma técnica de análise que reduz dados qualitativos ao segmentá-los, categorizá-los, sumariá-los e reconstruí-los para capturar os conceitos relevantes em um conjunto de informações ([AYRES, 2008](#)).

Antes de definir a AT, iremos definir brevemente o que é uma pesquisa qualitativa. Ela refere-se a qualquer tipo de pesquisa que não produz conclusões por meio de análises estatísticas ou outras formas de quantificação ([SANDELOWSKI, 2004](#)). Possui como característica a utilização de uma abordagem naturalista para compreender fenômenos nas vidas, histórias e comportamentos das pessoas, incluindo aqueles relacionados à saúde, funcionamento organizacional, movimentos sociais ou relacionamentos interpessoais ([CYPRESS, 2015](#)). A pesquisa qualitativa é realizada para revelar a natureza das experiências das pessoas com um fenômeno em condições específicas, como doença, vício, perda, incapacidade e fim da vida. Seu propósito é explorar, descobrir, descrever e compreender o que está por trás de fenômenos pouco conhecidos ([CYPRESS, 2015](#)).

Já a Análise Temática visa criar um novo conjunto a partir dos dados obtidos graças a realização de uma pesquisa qualitativa para fornecer novos conceitos, interpretações de ordem superior, estruturas explicativas, argumentos, teorias novas ou aprimoradas. Um dos principais questionamentos atuais é se a AT é um método ou apenas uma ferramenta que sustenta diferentes abordagens qualitativas ([WILLIG, 2008](#)). Alguns pesquisadores argumentam que a AT não é uma técnica analítica específica, mas sim uma técnica meta-analítica, sugerindo que a maioria das abordagens qualitativas envolve temas de maneira

semelhante (GIBSON; BROWN, 2009).

Em uma análise temática, três níveis de códigos são geralmente reconhecidos[...] São eles 1º, 2º e 3º nível (ou ordem) de códigos[...] A maioria das pessoas começa com uma descrição básica a nível de código e trabalha de forma ascendente em direção a um nível mais interpretativo (LANGRIDGE; FRANKS; SENDOVA-FRANKS, 2004)

Além de analisar os dados, a AT também possibilita a realização da codificação temática. Segundo Ayres (2008), a codificação temática envolve a segmentação e categorização de dados para análise temática. Ela atua como uma estratégia de redução de informações, diferente das estratégias de codificação axial e aberta, geralmente associadas à pesquisa de teoria fundamentada. Após a etapa de codificação, Stirling (2001) propõe a utilização de uma rede temática, que é uma ferramenta analítica baseada em características centrais comuns em muitas abordagens de análise qualitativa, além de possibilitar uma análise visual dessas características.

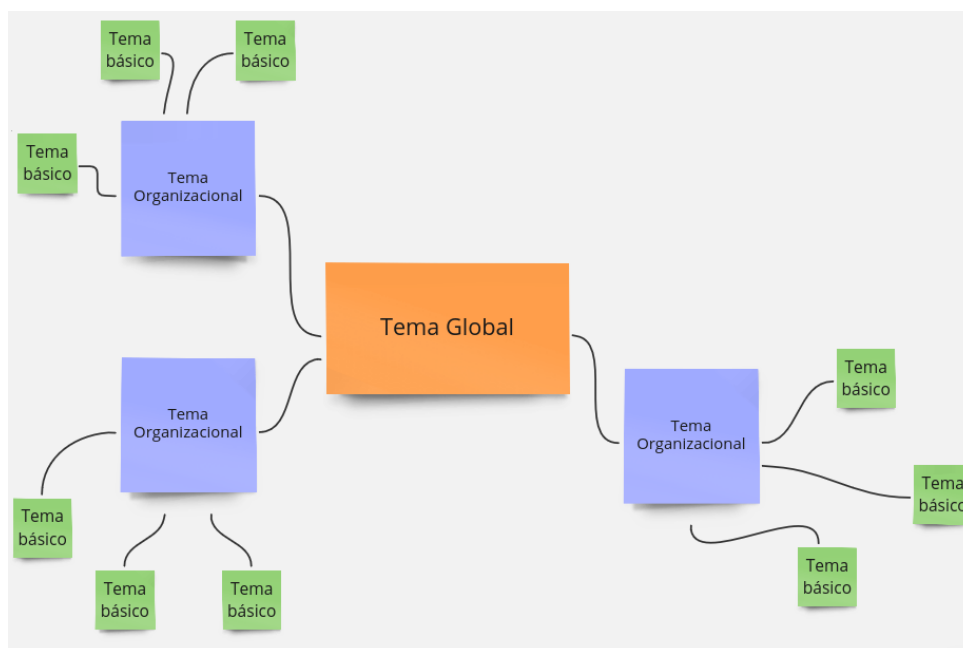
A aplicação de redes temáticas é simplesmente uma maneira de organizar uma análise temática de dados qualitativos. A AT tem como principal objetivo a identificação de temas relevantes em diferentes textos. Assim, as redes temáticas visam facilitar a estruturação e representação desses temas.

Esse processo de derivar temas a partir de dados textuais e ilustrá-los é uma prática muito comum na pesquisa qualitativa. De acordo com Stirling (2001), embora a análise de redes temáticas não seja um método novo, ela compartilha as principais características de qualquer análise hermenêutica. Segundo a autora, as redes temáticas organizam o processo de extração em:

- Temas Básicos: Premissas de ordem mais baixa evidentes no texto.
- Temas Organizadores: Categorias de temas básicos agrupadas para resumir princípios mais abstratos.
- Temas Globais: Temas superiores que encapsulam as principais metáforas no texto todo.

Esses temas então foram organizados e representados em mapas em formato de rede, mostrando os temas mais relevantes em cada um dos três níveis e ilustrando as relações entre eles.

Figura 4 – Exemplo de Rede Temática



Fonte: Elaborado pelo autor

2.2 Trabalhos Correlatos

Leite et al. (2019) realizaram um survey para investigar e discutir os desafios relacionados ao DevOps sob a perspectiva de engenheiros, gerentes e pesquisadores. Eles fizeram uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e elaboraram mapas conceituais, relacionando ferramentas de DevOps com esses conceitos. Posteriormente, houve uma discussão dessas implicações práticas com engenheiros, gerentes e pesquisadores. Os autores chegaram à conclusão de que o DevOps auxilia na escolha de ferramentas e aborda conceitos relevantes para os profissionais de TI, com ênfase na colaboração humana e automação. Destacaram que as questões técnicas de automação estão mais consolidadas, enquanto a colaboração entre os departamentos carece de um consenso.

Nesta pesquisa, foi realizado um survey em formato de questionário, de modo a compreender os desafios e benefícios do DevOps sob a perspectiva dos funcionários de TI de maneira mais geral. Ao contrário de Leite et al. (2019), que realizaram uma RSL para a obtenção de dados e os validaram por meio de entrevistas com profissionais, esta pesquisa obteve os dados através dos questionários respondidos pelos entrevistados, e utilizou a AT para codificação dos dados.

Os autores Ghantous e Gill (2017), realizaram uma RSL para analisar estudos relevantes publicados entre 2010 e 2016 sobre a adoção prática do DevOps. Dos 450 artigos inicialmente identificados, 30 foram selecionados para revisão, revelando oito conceitos-chave do DevOps, vinte práticas e doze categorias de ferramentas. Além disso,

foram identificados dezessete benefícios da abordagem DevOps para o desenvolvimento de aplicativos, juntamente com quatro desafios conhecidos. Esses resultados forneceram uma base de conhecimento para pesquisadores e profissionais interessados em entender e estabelecer a capacidade integrada do DevOps em contextos locais.

Como esta pesquisa foi conduzida por meio de um questionário, todos os benefícios e desafios observados foram relatados diretamente por profissionais da área de TI, diferentemente de [Ghantous e Gill \(2017\)](#). Esse método de coleta de informações demonstrou, por exemplo, como cada entrevistado, mesmo com diferentes períodos de experiência no mercado de trabalho, se deparam com desafios comuns no uso do DevOps. Essa análise permitiu concluir que essas dificuldades podem estar mais relacionadas a cultura organizacional das organizações, além de outros fatores individuais, como a falta de conhecimento nas ferramentas do DevOps, que não está necessariamente relacionado ao tempo de experiência de um profissional na área, e sim a sua adaptabilidade e disposição para aprender e se aprimorar.

[Khan et al. \(2022\)](#), realizaram uma [RSL](#) sobre os desafios relacionados à cultura e práticas do DevOps. Apesar da ampla adoção do DevOps devido a benefícios como redução significativa no tempo de produção e aumento da confiabilidade, há uma lacuna na compreensão dos conceitos-chave, práticas, ferramentas e desafios associados à sua implementação. O artigo também destaca dez desafios críticos que requerem atenção ao adotar a cultura DevOps, sendo analisados com base em diferentes continentes. Os autores chegaram à conclusão de que existem desafios, como a falta de colaboração, as habilidades e os conhecimentos insuficientes, a infraestrutura complexa, as deficiências no gerenciamento e a confiança. Essas informações fornecem uma base sólida para compreender e superar os obstáculos para a implementação bem-sucedida da cultura DevOps.

Esta pesquisa analisou não apenas os riscos do DevOps, como também seus principais benefícios, conforme os entrevistados. Em uma visão geral, os resultados gerados sobre os benefícios foram maiores que os desafios, demonstrando que, mesmo com algumas barreiras, o DevOps é uma cultura eficaz que proporciona agilidade, qualidade de entrega, cultura de colaboração e eficácia para as organizações que a utilizam.

[Franca, Jeronimo e Travassos \(2016\)](#) realizaram uma revisão multivocal da literatura, analisando não só artigos científicos, mas também a literatura cinza, que pode ser composta por teses e dissertações, relatórios, vídeos, artigos, wikis, entre outras fontes. Essa análise foi realizada a fim de caracterizar o DevOps e identificar seus benefícios e desafios. Os autores afirmaram terem chegado a uma conclusão sólida sobre o verdadeiro significado do DevOps, além de terem identificado os principais desafios do DevOps, quais habilidades são necessárias para os profissionais da área de TI conseguirem utilizar essa cultura de maneira eficiente e dividiram os benefícios em 6 perspectivas diferentes.

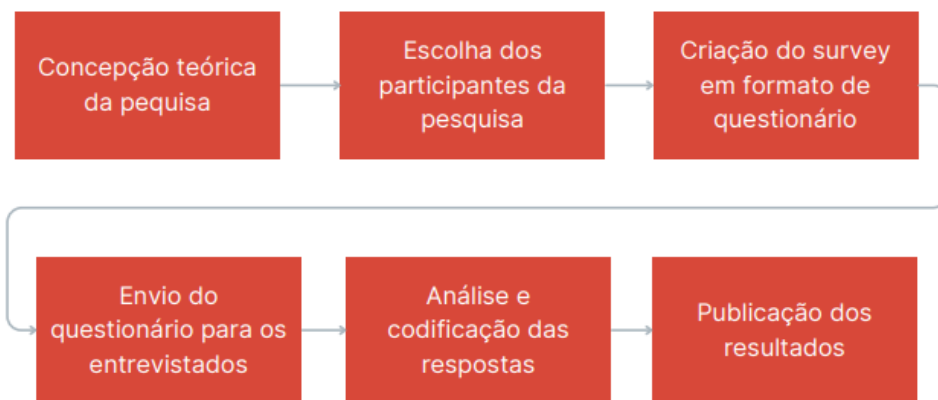
Diferente de [Franca, Jeronimo e Travassos \(2016\)](#), esta pesquisa não teve como

foco identificar e afirmar quais as principais habilidades que um profissional da área de TI precisa possuir, porém, durante a codificação das respostas, foi possível identificar que a falta de conhecimento foi um desafio relatado pelos entrevistados, seja relacionado a falta de conhecimento de candidatos à vagas de analistas DevOps, ou por parte das equipes de operações.

3 Desenvolvimento

Este capítulo é referente a metodologia aplicada desde a concepção inicial da pesquisa até sua etapa final. A Figura 5 ilustra todas as etapas relacionadas a esse desenvolvimento.

Figura 5 – Etapas Desenvolvimento



Fonte: Elaborado pelo autor

3.0.1 Concepção teórica da pesquisa

Dada a natureza dessa pesquisa, a abordagem de estudo mais adequada foi a qualitativa, devido à complexidade e à necessidade de compreender as diversas experiências e opiniões presentes nos dados coletados. A pesquisa qualitativa concentra-se principalmente na compreensão das experiências humanas por meio de uma abordagem humanística e interpretativa (JACKSON; DRUMMOND; CAMARA, 2007).

A formulação cuidadosa das perguntas de pesquisa (PP) é crucial, pois perguntas mal elaboradas podem influenciar negativamente o andamento da pesquisa. De acordo com Agee (2009), PPs bem elaboradas são essenciais para evitar problemas ao longo de um estudo. A constante reflexão questionadora é fundamental em estudos qualitativos para compreender as nuances da vida e as perspectivas dos participantes.

Assim, as seguintes PPs foram definidas para alcançar o objetivo proposto por esta pesquisa:

- PP1: quais as principais práticas DevOps utilizados pelas empresas?
- PP2: quais são os benefícios proporcionados pela utilização das práticas e ferramentas DevOps?
- PP3: quais são as dificuldades encontradas no uso das práticas e ferramentas DevOps?

3.0.2 Escolha dos participantes da pesquisa

Com as PPs definidas, o próximo passo foi a seleção de possíveis participantes da pesquisa. Para isso, foram estabelecidos dois requisitos para que as empresas fossem elegíveis:

- Possuir unidades em território nacional.
- Possuir equipes de tecnologia da informação em sua estrutura organizacional.

Após a verificação desses requisitos, as empresas tornaram-se elegíveis para participar da pesquisa. A primeira fonte de informações sobre essas organizações foi o site do MPS.BR¹, que lista as empresas certificadas no MPS-SW (Melhoria de Processos de Software). Nesse contexto, identificaram-se 42 empresas elegíveis. Além disso, o site do MPS.BR também fornece os e-mails dos responsáveis por cada empresa, facilitando o contato direto.

Outra estratégia empregada envolveu a pesquisa direta no LinkedIn, usando palavras-chave como “Engenheiro DevOps” e “SRE”. A plataforma gerou uma lista de dezenas de profissionais que incluíam essas funções em seus perfis. Em seguida, as empresas vinculadas a esses profissionais foram analisadas de modo a verificar se atendiam aos requisitos estabelecidos. Além disso, foram realizadas buscas por possíveis participantes em grupos no Telegram dedicados à DevOps, comunidades de DevOps no Slack e grupos de bootcamps relacionados à DevOps.

3.0.3 Survey

A próxima etapa consistiu na seleção de um método capaz de capturar dados da amostra de pessoas descrita na seção anterior, visando identificar opiniões, comportamentos ou características específicas. Nesse contexto, a escolha mais adequada foi a realização de um survey.

Sobre a definição do survey, podemos afirmar que:

Survey é um método de coleta e sumarização de evidências obtidas de uma grande amostra representativa da população geral de interesse. Os resultados do survey são, então, combinados para identificar padrões que podem ser generalizados para a população geral. Os padrões identificados podem ser comparados com diferentes populações e serem avaliados ao longo do tempo. (MOLLERI; PETERSEN; MENDES, 2016)

Esse método de pesquisa é utilizado para capturar informações em diversas disciplinas da ciência, sendo um dos métodos mais frequentemente utilizados em estudos empíricos investigativos na engenharia de software.

¹ <https://softex.br/mpsbr/>

A escolha do survey foi motivada pela possibilidade de profissionais de diferentes cargos dentro do setor de TI fornecerem valiosas contribuições à pesquisa. As perspectivas sobre os benefícios e desafios do DevOps podem variar consideravelmente, dependendo da posição ocupada dentro da equipe. Por exemplo, as opiniões de um gerente de TI podem divergir da visão de um analista de operações encarregado do provisionamento da infraestrutura.

Diante desse cenário, optou-se por aplicar uma entrevista semiestruturada em formato de questionário, elaborada para promover as normas da Lei de Proteção de Dados (LGPD) N°13.709/2011, garantindo que todas as respostas obtidas tivessem como único e principal objetivo fins acadêmicos. O questionário foi elaborado de forma que todas as perguntas fossem respondidas de forma anônima. Após uma extensa revisão bibliográfica, as perguntas foram definidas e separadas em três diferentes seções.

3.0.3.1 Background do entrevistado

As primeiras 5 perguntas no questionário possuem como objetivo conhecer um pouco mais sobre o entrevistado e a empresa em que trabalham. As seguintes perguntas foram realizadas para a obtenção dessas informações:

Figura 6 – Perguntas Background

Background Entrevistado	
1.	Qual o seu cargo atual na empresa que trabalha?
2.	Qual o seu curso de formação?
3.	Quanto tempo de experiência no mercado de trabalho você possui?
4.	Qual o ramo da empresa que você trabalha atualmente?
5.	Quantos funcionários a empresa que você trabalha possui?

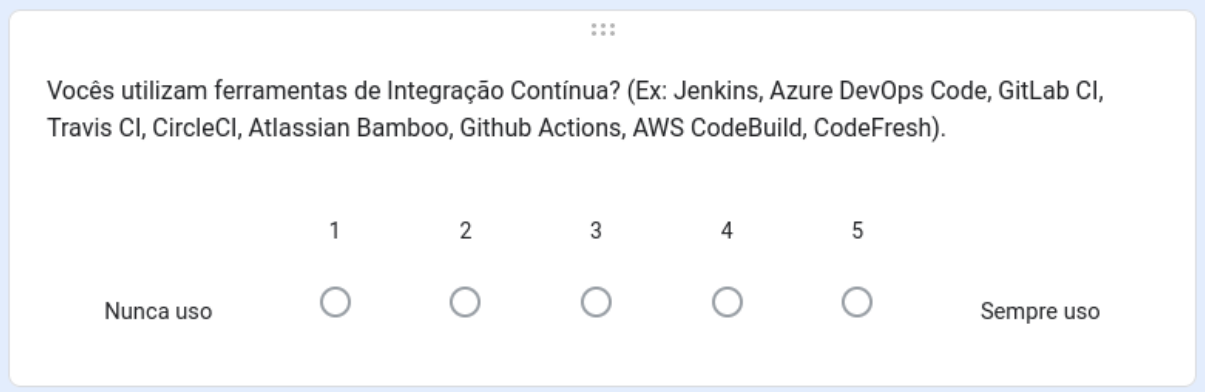
Fonte: Elaborado pelo autor

3.0.3.2 Identificação das práticas e ferramentas DevOps utilizadas

As perguntas 6 e 7 do questionário procuram compreender as práticas e ferramentas DevOps identificadas pelo entrevistado em seu ambiente de trabalho. Seguindo a abordagem de [Franca, Jeronimo e Travassos \(2016\)](#), as práticas DevOps visam atender às expectativas dos usuários, frequentemente empresas, por meio de entregas de software com alta qualidade, escalabilidade e durabilidade dos sistemas. Para identificar as práticas utilizadas pelos entrevistados, a pergunta 6 “Quais das práticas DevOps/SRE listadas abaixo você identifica no seu ambiente de trabalho?” apresentou uma lista com as seguintes opções de resposta, permitindo a seleção de uma ou mais delas: comunicação e colaboração, implantação contínua, pipeline automatizada, planejamento contínuo, feedback contínuo e garantia de qualidade.

Além disso, o entrevistado também foi questionado sobre a frequência do uso de ferramentas DevOps utilizando a escala Likert. Segundo [Cohen, Manion e Morrison \(2000\)](#), a escala Likert (normalmente) fornece cinco respostas possíveis para uma afirmação ou pergunta que permite que os entrevistados indiquem o grau de concordância ou de sentimento em relação à pergunta ou afirmação, de positivo a negativo. Nesta pesquisa, foram utilizados os graus de 1 (nunca uso) até 5 (sempre uso). A Figura 7 demonstra uma das perguntas que utilizam essa escala.

Figura 7 – Perguntas referentes às ferramentas DevOps



⋮

Vocês utilizam ferramentas de Integração Contínua? (Ex: Jenkins, Azure DevOps Code, GitLab CI, Travis CI, CircleCI, Atlassian Bamboo, Github Actions, AWS CodeBuild, CodeFresh).

1 2 3 4 5

Nunca uso ○ ○ ○ ○ ○ Sempre uso

Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com [Leite et al. \(2023\)](#), ferramenta DevOps são aquelas que atendem a um ou mais dos seguintes objetivos: auxiliar a colaboração humana entre diferentes departamentos, possibilitar a entrega contínua e manter a confiabilidade do software. Os autores também destacam a necessidade de cautela ao implementar ferramentas DevOps em uma organização. Além dos custos associados a licenças, treinamentos e certificações, é crucial avaliar se a adoção dessas tecnologias é verdadeiramente necessária para alcançar os objetivos da empresa. Essa análise deve considerar se as ferramentas proporcionarão benefícios significativos ou se representarão um desafio adicional para o setor de TI.

3.0.3.3 Benefícios e desafios do uso das práticas e ferramentas DevOps

A pergunta 8 “Como você classificaria a abordagem do DevOps em sua empresa em relação à diferenciação entre times de desenvolvimento e infraestrutura, bem como à integração entre eles?” visa compreender o nível de colaboração entre os times de desenvolvimento e operações nas organizações, bem como identificar os benefícios e desafios resultantes da implementação de práticas e ferramentas DevOps. [Leite et al. \(2023\)](#), afirmam que as organizações de TI categorizam os profissionais de desenvolvimento e operações em diferentes tipos de times. As opções de respostas foram criadas conforme a tabela abaixo, juntamente com as suas respectivas definições para que os entrevistados pudessem escolher a alternativa ideal.

Figura 8 – Organização dos times

Times	Descrição
Times Segregados	Os times de desenvolvimento e infraestrutura atuam de forma separada, com pouca ou nenhuma colaboração mútua.
Times Colaborativos	Os times de desenvolvimento e infraestrutura colaboram em algumas tarefas, com intensa colaboração entre os times.
Times Únicos	Um único time é responsável pelo desenvolvimento e pela infraestrutura.
Times de Plataforma	O time de infraestrutura fornece serviços e infraestrutura altamente automatizada, utilizados pelos desenvolvedores para a implantação de novos serviços.

Fonte: Adaptado de (LEITE et al., 2023)

A pergunta 9 “Quais benefícios do uso das práticas e ferramentas DevOps você identifica na sua empresa?” busca compreender quais benefícios o entrevistado observa em seu ambiente de trabalho graças a utilização do DevOps. De acordo com Franca, Jeronimo e Travassos (2016), DevOps é elogiado por sua capacidade de facilitar a consecução eficiente dos objetivos organizacionais. Profissionais de TI destacam práticas DevOps como uma vantagem competitiva, capaz de potencializar o seu desempenho e, por conseguinte, os lucros da empresa.

Diante das possíveis dificuldades que podem surgir durante a implementação e uso de práticas e ferramentas DevOps, a última pergunta do questionário, intitulada “Você identifica alguma(s) dificuldade(s) na utilização das práticas e ferramentas DevOps? Se sim, descreva-as:”, foi elaborada com o propósito de compreender os desafios enfrentados pelos entrevistados.

Segundo Ghantous e Gill (2017), o DevOps surge como uma abordagem apropriada para enfrentar a significativa integração das capacidades de desenvolvimento e operacionais, a fim de complementar as abordagens ágeis contemporâneas. No entanto, permanece desafiador para as organizações determinar se o DevOps pode ser efetivamente adotado em uma escala ideal. Antes de implementar essa nova cultura, é crucial compreender de maneira clara os conceitos, práticas, ferramentas, assim como os benefícios e desafios associados a essa abordagem.

3.0.4 Codificação das respostas

Algumas informações foram codificadas para simplificar as suas análises ao longo da pesquisa. Esta codificação foi realizada com base em respostas decorrentes de perguntas discursivas. Um exemplo foi a pergunta 2 “Qual seu cargo atual?” onde foi possível

constatar cargos semelhantes, porém escritos de maneiras diferentes, como, por exemplo, “Desenvolvedor de Software Pleno” e “Desenvolvedor Front-End Pleno”. Logo, foi realizado uma filtragem, onde “Desenvolvedor de Software Pleno” e “Desenvolvedor Front-End” foram categorizados simplesmente como “Desenvolvedor de Software”.

Essa estratégia também foi utilizada na pergunta 3 “Quanto tempo de experiência no mercado de trabalho você possui?”, visto que alguns entrevistados responderam em intervalos de tempo, como “1 ano e 8 meses”. Para tornar a análise dessas informações mais simplificada, elas foram filtradas da seguinte maneira: 1 à 5 anos de experiência, 6 à 10 anos de experiência, 10 ou mais anos de experiência. Após esse tratamento inicial nos dados obtidos, as repostas foram codificadas através de tabelas, gráficos e da análise temática, que serão demonstradas de maneira mais detalhadas no capítulo 4.

4 Resultados e Discussões

Este capítulo pretende demonstrar os resultados alcançados após a coleta de dados gerais, além de promover uma discussão sobre as diferenças entre os resultados obtidos entre as pequenas e grandes empresas entrevistadas.

4.0.1 Background dos entrevistados

A Tabela 1 revela a distribuição dos cargos ocupados pelos entrevistados em suas respectivas empresas. Estas informações foram obtidas por meio da pergunta discursiva “Qual o seu cargo atual?”.

Tabela 1 – Cargos dos entrevistados

Cargo	Quantidade
Analista DevOps	17
Desenvolvedor de Software	4
Agile Coach	3
Analista de Sistemas	3
Analista DevSecOps	2
Especialista de Infraestrutura	2
SRE	2
Analista de dados	1
Analista de Qualidade de Software Jr	1
Arquiteto de Soluções	1
Cloud Architect	1
Diretor de Suporte a Projetos	1
Diretor de Tecnologia	1
Gerente de Projetos	1
Gerente de Serviços de TI	1
Líder Técnico	1
SRE Technical Lead	1
Gerente de TI	1
Tech Lead	1
Total	45

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao todo, 45 profissionais contribuíram para esta pesquisa, com a presença significativa de 17 analistas de DevOps, além de cargos gerenciais, como líderes técnicos e diretores de projetos. Devido à anonimidade do questionário, não foi possível identificar se todos os entrevistados são de empresas diferentes, pois o nome da empresa não foi perguntado em momento algum em razão de se tratar de uma informação sensível.

Assim, foi possível constatar que o DevOps é utilizado por diversos cargos existentes em uma equipe de TI, não apenas desenvolvedores e analistas de infraestrutura, mas também por gerências e “*Ágile Coachs*”. Leite et al. (2019) também afirmaram que o DevOps proporciona diversas implicações para engenheiros, gerentes e pesquisadores, devido aos seus diferentes pontos de vista. Além disso, essa variedade de cargos proporcionou diferentes opiniões acerca de um mesmo tema nesta pesquisa.

A Tabela 2 apresenta os cursos de graduação dos participantes da pesquisa. Essas informações foram obtidas por meio das respostas à pergunta “Qual o seu cargo de formação?” cujo formato era discursivo.

Tabela 2 – Formação acadêmica dos entrevistados

Graduação	Quantidade
Sistemas de Informação	16
Ciência da Computação	7
Redes de Computadores	4
Engenharia de Software	3
Gestão em Tecnologia da Informação	2
Defesa Cibernética	2
Administração de Sistemas de Informação - ASI	1
Técnica em Informática	1
MBA DevOps e SRE	1
Administração de Empresas	1
Pós-Graduação em Tecnologia da Informação	1
Engenharia de Controle e Automação	1
Tecnologia de Banco de Dados	1
Técnico em Informática para Internet	1
Engenharia de Produção	1
Análise e Desenvolvimento de Sistemas	1
Ciências Econômicas	1
Total	45

Fonte: Elaborado pelo autor

A variedade nas formações acadêmicas identificadas nesta pesquisa não apenas demonstra a diversidade profissional dos participantes, como também demonstra a amplitude de perspectivas abordadas nesta etapa do questionário. A inclusão de profissionais de áreas de atuação distintas contribuiu significativamente para o enriquecimento deste trabalho, permitindo uma compreensão mais ampla e abrangente dos temas abordados. Dessa forma, a diversidade de formações acadêmicas teve um efeito benéfico nas respostas obtidas, o que reforça a representatividade deste estudo.

A Tabela 3 demonstra os diferentes ramos de atuação das empresas dos entrevistados. Essas informações foram obtidas por meio das respostas à pergunta “Qual o ramo da empresa que você trabalha?”, cujo formato era discursivo.

Tabela 3 – Ramos de atuação das empresas

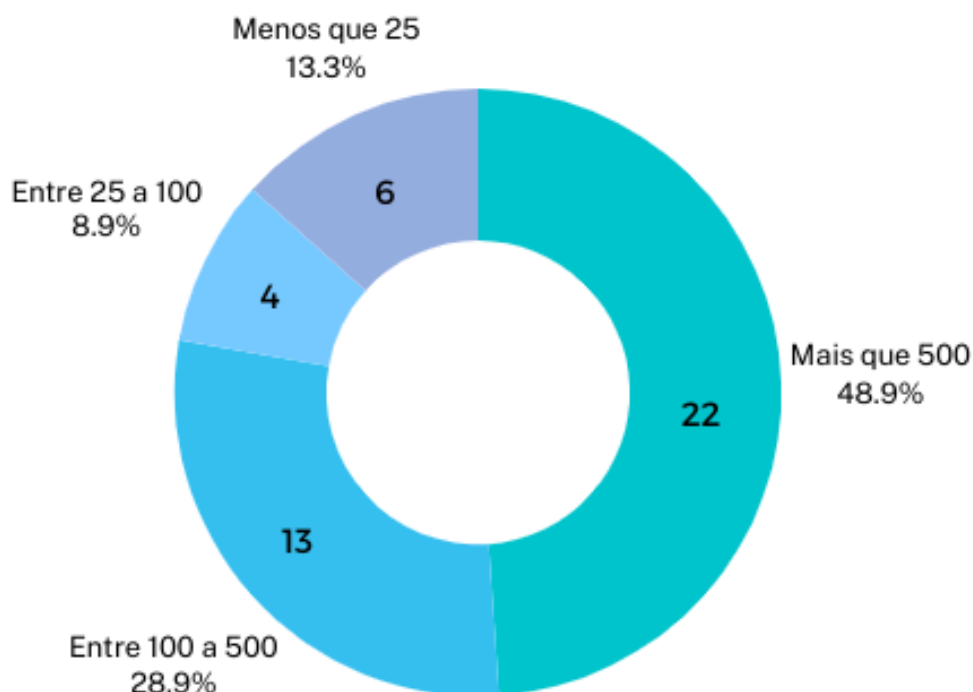
Ramo de atuação das empresas	Quantidade
Desenvolvimento de Software	16
Consultoria	7
Telecom	3
Financeiro	2
Cervejaria	2
Agritech	1
Suporte e Sustentação em Serviços de TI	1
Segurança da Informação	1
Setor Bancário	1
Plataforma de Conteúdo	1
Empreendimentos Imobiliários	1
Moda	1
Provedor de Serviços e Tecnologias para Administração Pública	1
Mineração	1
Indústria	1
Fintech	1
Benefícios (VR, VA, etc.)	1
Energias Renováveis	1
Consultoria em Cloud	1
Soluções Tecnológicas para o Ministério Público de Minas Gerais	1

Fonte: Elaborado pelo autor

Apesar de 36% dos entrevistados trabalharem em empresas de desenvolvimento de software, diversos ramos de organizações também utilizam o DevOps em suas equipes de TI. Isso demonstra que, mesmo empresas que não possuem como produto final o desenvolvimento de um software, o DevOps ainda sim pode ser utilizado de modo a de se criar uma cultura de colaboração, introduzir a automação de processos e garantir uma melhor qualidade no que se refere ao produto final do departamento de TI. Por exemplo, um entrevistado relatou trabalhar em uma usina, logo, o produto final dessa empresa não é um software, porém, o setor de TI ainda sim utiliza práticas e ferramentas DevOps, visando proporcionar uma melhor entrega de serviços para a organização.

A Figura 9 demonstra a quantidade de funcionários nas empresas que participaram da pesquisa. Essas informações foram obtidas através das respostas à pergunta “Qual o número médio de funcionários que a sua empresa tem?”. Os entrevistados poderiam escolher uma das quatro opções disponíveis. São elas: Mais que 500 funcionários, entre 100 e 500 funcionários, entre 25 e 100 funcionários e inferiores a 25 funcionários.

Figura 9 – Quantidade de funcionários nas empresas dos entrevistados

Média da quantidade de funcionários nas empresas

Fonte: Elaborado pelo autor

O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas¹(SEBRAE), categoriza o porte das empresas de acordo com os seguintes números de colaboradores:

Tabela 4 – Definição do porte de acordo com a quantidade de funcionários

Porte da Empresa	Média de Funcionários
Microempresa	Até 9 funcionários
Pequena Empresa	De 10 a 49 funcionários
Média Empresa	De 50 a 99 funcionários
Grande Empresa	Acima de 100 funcionários

Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com o SEBRAE, as informações apresentadas acima são referêntes às empresas que atuam nos setores de comércio e serviços. No que diz respeito ao comércio, essas companhias exercem atividades que envolvem à aquisição e a venda de produtos, abrangendo tanto produtos da indústria quanto de outros setores. Além disso, essas organizações também se dedicam à prestação de serviços, produzindo bens não tangíveis. Por

¹ <https://www.sebrae-sc.com.br/blog/numero-de-empregados-receita-bruta-para-mei-me-epp>

outro lado, as indústrias são responsáveis pela produção de bens concretos, que envolvem a transformação de matérias-primas em produtos acabados, muitas vezes utilizando processos de manufatura e tecnologias avançadas.

As respostas obtidas não deixam claro qual tipo de empresas são seguindo os conceitos acima, o que resulta em uma ameaça a validade dos dados, que será discutido em tópicos futuros. Para fins de análise de resultados, vamos considerar que as medidas de comparação apresentadas na Tabela 4 são válidas para todas as empresas citadas na Tabela 3, uma vez que as quantidades de funcionários em uma indústria precisam ser maiores para serem definidas conforme o seu tamanho, em comparação com as de comércio e serviço.

Ao analisar a Figura 9, é possível notar que 35 grandes empresas, 4 médias e 6 microempresas ou pequenas empresas participaram dessa pesquisa. Logo, apesar de haver uma grande utilização das práticas e ferramentas DevOps por parte dessas grandes companhias, também foi possível notar a presença de pequenas e médias companhias que utilizam essa cultura, mesmo com um número menor de ocorrências. Dessa forma, foi possível verificar que empresas de diferentes tamanhos podem fazer uso do DevOps.

A Tabela 5 demonstra o tempo de experiência dos entrevistados no mercado de trabalho. Essas informações foram obtidas por meio das respostas à pergunta “Quanto tempo de experiência no mercado de trabalho você possui?”.

Tabela 5 – Tempo de experiência dos entrevistados

Experiência em anos	Quantidade
1 a 5 anos	32
6 a 10 anos	11
10 anos ou mais	2

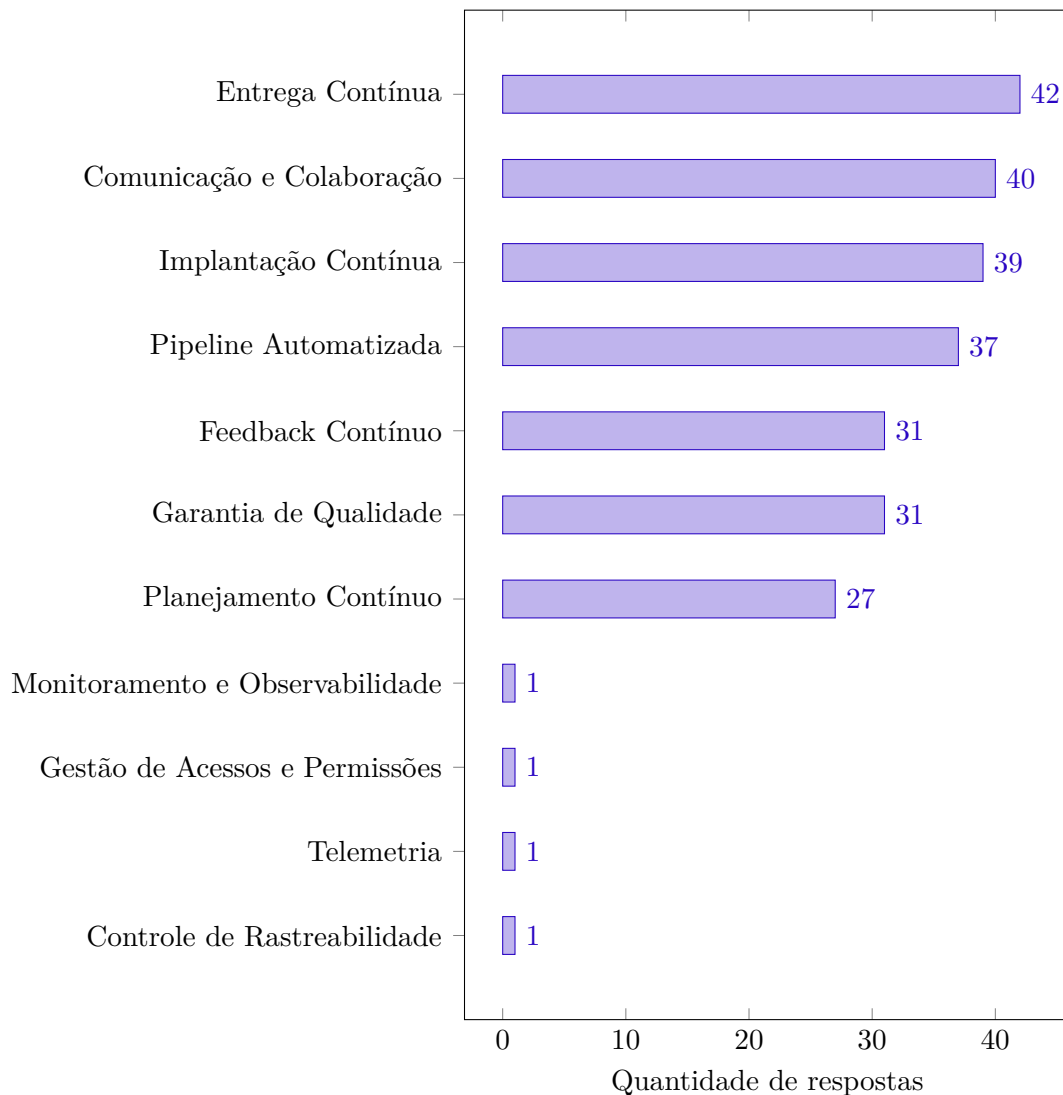
Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando as informações acima, é possível verificar que cerca de 71% dos entrevistados ainda não possuem uma experiência tão avançada no mercado de TI. Já 24,44% dos entrevistados possuem experiência plena e 4,44% possuem uma alta experiência. Isso demonstra que o DevOps pode ser usado por profissionais de nível júnior até especialistas. Além disso, mesmo com essa diferença de experiência, não houve relatos de benefícios e desafios relacionados ao uso das práticas e ferramentas DevOps que fossem relacionados esse período de experiência dos envolvidos.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição das práticas identificadas pelos participantes da pesquisa, ordenadas pelo número de respostas associadas a cada prática. Essas respostas foram obtidas através da pergunta “Quais das práticas DevOps/SRE listadas abaixo você identifica no seu ambiente de trabalho?”, onde o entrevistado poderia selecionar

uma ou mais opções das listadas abaixo.

Figura 10 – Práticas DevOps



Observa-se que as práticas mais citadas incluem “Entrega Contínua” (42 respostas), seguida por “Comunicação e Colaboração” (40 respostas) e “Implantação Contínua” (39 respostas). Esses resultados indicam uma forte ênfase dos profissionais entrevistados nessas práticas específicas do DevOps. É interessante notar que práticas essenciais como “Gestão de Acessos e Permissões”, “Controle de Rastreabilidade”, e “Telemetria” foram mencionadas em uma quantidade mais limitada, com uma resposta cada. Enquanto a baixa frequência dessas práticas pode sugerir uma menor ênfase na sua implementação, também é possível interpretar que, embora menos citadas, essas práticas são percebidas como relevantes e estratégicas, visto que entrevistados de diferentes cargos participaram da pesquisa. A predominância de práticas relacionadas à automação, colaboração e entrega contínua destaca a importância atribuída pelos entrevistados a aspectos cruciais do ciclo de vida de desenvolvimento e operações.

A Tabela 6 demonstra como é a organização dos times de Desenvolvimento e Operações nas empresas que os entrevistados trabalham. Essas informações foram coletadas através das respostas da pergunta “Como você classificaria a abordagem do DevOps em sua empresa em relação à diferenciação entre times de desenvolvimento e infraestrutura, bem como à integração entre eles?”, onde as opções abaixo e suas definições foram dispostas para o entrevistado.

Tabela 6 – Tipos de Times nas Organizações

Tipos de Times	Total
Time de Plataforma	20
Times Colaborativos	17
Times Segregados	4
Times Únicos	4

Fonte: Elaborado pelo autor

É possível notar uma predominância de Times de Plataforma, ou seja, entre os 45 entrevistados, 20 trabalham em um ambiente com uma infraestrutura altamente automatizada e eficiente. Além disso, 17 entrevistados afirmaram trabalhar em equipes colaborativas, onde há uma forte cultura de colaboração entre o desenvolvimento e operação, além de cooperarem entre si em algumas tarefas. As respostas restantes foram divididas entre os “Times únicos”, com quatro respostas, em que um único time é responsável pelo desenvolvimento e pela infraestrutura, e os “Times segregados”, onde os entrevistados revelaram a existência de silos separados entre os times de desenvolvimento e operações, o que resulta em uma baixa comunicação e cooperação entre eles.

A Tabela 7 demonstra o grau de incidência na utilização de ferramentas DevOps. Ela foi elaborada utilizando a escala Likert, variando entre 1 (não uso) até 5 (sempre uso).

Tabela 7 – Grau de incidência no uso de ferramentas DevOps

Ferramentas	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Colaboração e Comunicação	0	1	0	1	43
Controle de Versionamento	0	0	3	4	38
Integração Contínua	0	0	1	8	36
Containerização	3	0	5	8	30
Plataforma como Serviço	8	4	4	8	21
Implantação Contínua	5	5	5	10	20
Orquestração de Containers	7	4	6	8	20
Segurança	5	4	10	7	14
Gerenciamento de Pacotes	15	7	6	6	11
Gerenciamento de Banco de Dados	20	7	7	6	5

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao analisar as principais ferramentas utilizadas, podemos verificar que na primeira posição da tabela estão as ferramentas de Colaboração e Comunicação, como o Slack ², sendo as mais utilizadas pelos entrevistados. Em seguida vieram as ferramentas de Controle de Versionamento, como, por exemplo, o GitHub³, que proporciona a colaboração, fornece registros (históricos de *commit*, *pull requests*, comentários de revisão de código), além de gerenciamento de código-fonte (GHANTOUS; GILL, 2017).

Na terceira posição estão as ferramentas de Integração Contínua, como, por exemplo, o Codeship ⁴, que permite a criação de testes por parte dos desenvolvedores e a execução de códigos em paralelo com testes. Logo após vieram as ferramentas de Containerização, como o Docker⁵, que utiliza virtualização ao nível de sistema operacional para criar contêineres, que são agrupamentos isolados de softwares, bibliotecas e arquivos de configuração (GHANTOUS; GILL, 2017).

Os dados apresentados na Tabela 7 e na Figura 10 demonstram uma correlação entre as práticas e ferramentas DevOps mais utilizadas pelos entrevistados, como Entrega Contínua, Comunicação e Colaboração, e Implantação Contínua. Esta observação sugere que cada prática específica possui suas próprias ferramentas associadas, o que indica uma abordagem integrada para otimizar o desenvolvimento e a entrega de software.

4.0.2 Benefícios DevOps

O objetivo desta subseção é demonstrar e discutir os resultados referentes à pergunta “Quais os benefícios do uso das práticas e ferramentas DevOps na sua empresa?”. Como a pergunta foi elaborada de maneira discursiva no questionário, as respostas foram codificadas usando a AT. Iniciaremos esta análise com uma visualização da rede temática criada, uma justificativa para cada tópico apresentado na rede e uma discussão sobre os resultados alcançados.

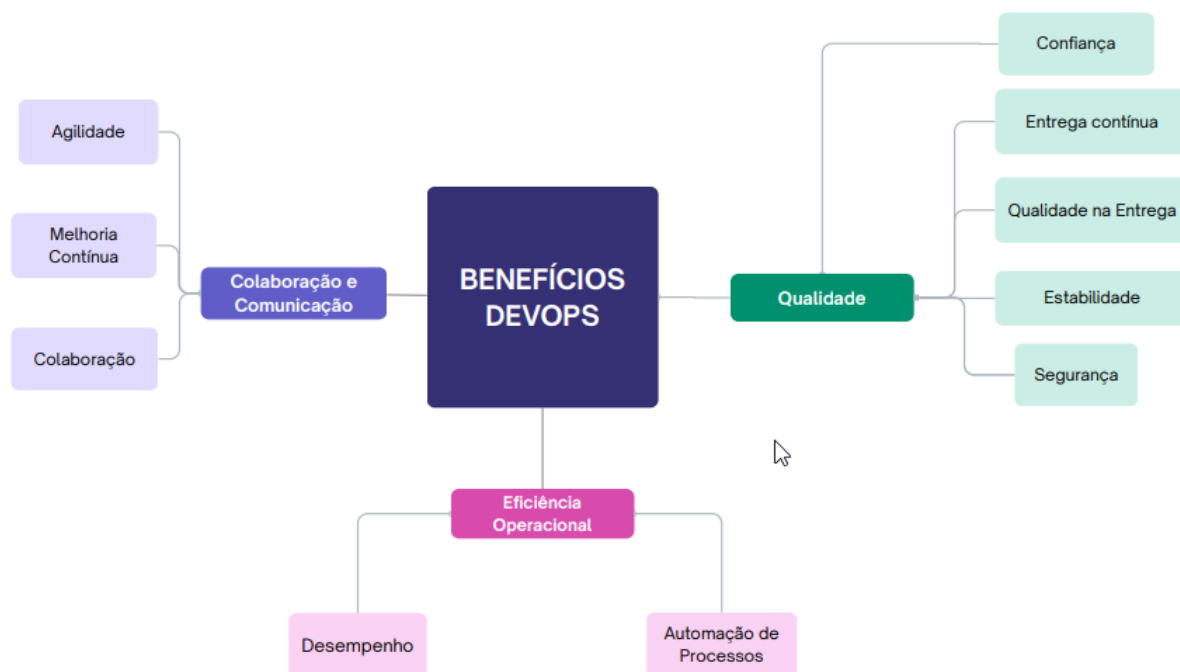
² <https://slack.com/intl/pt-br>

³ <https://github.com/>

⁴ <https://app.codeship.com/>

⁵ <https://www.docker.com/>

Figura 11 – Rede temática - Benefícios DevOps



Fonte: Elaborado pelo autor

4.0.2.1 Tema Organizador - Qualidade

O tema organizador “Qualidade” foi criado após a análise de diversos temas básicos resultantes da codificação temática nas respostas dos entrevistados no questionário. Os temas básicos definidos foram: Entrega Contínua, Qualidade na Entrega, Estabilidade, Segurança e Confiança.

O tema básico “Entrega Contínua” foi criado devido à ênfase nas respostas dos participantes ressaltaram principalmente a “*redução no tempo de entrega*”, “*melhorias na qualidade das entregas*”, “*padronização no desenvolvimento*” e a “*habilidade de conceder autonomia aos desenvolvedores para implementar código de forma rápida e eficiente*” como benefícios proporcionados pelo DevOps, sendo que estas características se encaixam nos princípios da Entrega Contínua, que busca automatizar e aprimorar o processo de entrega de software.

O tema básico “Qualidade na entrega” foi criado a partir da análise das respostas que relataram situações, como, por exemplo, “*Facilidade de implementação em ambientes sem comprometer a qualidade, rastreabilidade e monitorias assertivas*”. Tais citações se enquadram em um dos principais princípios do DevOps, que a garantia na qualidade de entrega.

O tema básico “Estabilidade” foi criado a partir da análise das respostas que citaram “*Padronização, segurança e continuidade*” e “*Agilidade e estabilidade*”. A padronização promove consistência, enquanto a segurança assegura a integridade do sistema. Além

disso, a combinação de agilidade e estabilidade destaca a capacidade do DevOps de entregar soluções rápidas, sem comprometer a confiabilidade, evidenciando a importância da estabilidade como um benefício essencial no contexto das práticas DevOps.

O tema “Segurança” foi criado a partir da análise das respostas que demonstraram a preocupação com a proteção dos ambientes e processos no contexto do DevOps. A resposta “*uso de automação para deploy com esteiras entre ambientes e aprovações, além de poder conter ferramentas de segurança*” reforça a importância de práticas seguras no processo de desenvolvimento. Além disso, uma das respostas mencionou “*um ambiente de alta disponibilidade e segurança, com equipes entregando projetos muito mais rápidos e seguros*”, o que demonstra a preocupação com a segurança como um elemento indispensável para a eficiência do DevOps. É possível concluir que a segurança está diretamente ligada à qualidade, uma vez que ambientes seguros contribuem para a integridade e confiabilidade, o que reflete em entregas de alta qualidade e alinhados aos princípios fundamentais do DevOps.

O tema “Confiança” foi criado a partir da análise de respostas como “*resiliência da aplicação*”, “*ambiente de alta disponibilidade e seguro*” e “*diminuição de falhas humanas*”, que enfatizam a importância de sistemas confiáveis. Em um dos trechos que tratam da diminuição de falhas humanas, é enfatizada a relação entre a confiança e a busca pela qualidade. A ênfase em um ambiente de alta disponibilidade e segurança, onde as equipes entregam projetos de forma mais rápida e segura, reforça a importância do DevOps para as organizações.

4.0.2.2 Temas Organizacionais - Eficiência Operacional

O tema organizador “Eficiência Operacional” foi criado após a análise de diversos temas básicos resultantes da codificação temática nas respostas dos entrevistados no questionário. Os temas básicos criados definidos foram: Desempenho e Automação de Processos.

O tema básico “Automação de processos” foi criado ao analisar respostas que citaram benefícios como “*automação de tarefas que antes eram feitas manualmente*”, “*colaboradores de infraestrutura conseguem participar da automação de processos através da criação de scripts*”, “*Processos que demoravam horas, agora demoram minutos com scripts em Ansible*”. A automação citada pelos entrevistados proporciona a redução de esforço e tempo gasto em tarefas manuais, aumentando assim sua eficiência.

O tema básico “Desempenho” surgiu a partir da análise de respostas que enfatizaram benefícios como a “*velocidade*” e a “*eficiência*”. No contexto do DevOps, a velocidade de entrega é um dos principais benefícios, mantendo, ao mesmo tempo, a eficiência e a confiabilidade do processo. A capacidade de acelerar o ciclo de vida do desenvolvimento, desde a concepção até a implementação, é fundamental para otimizar recursos e aumentar

os resultados.

4.0.2.3 Tema Organizacional - Colaboração e Comunicação

O tema organizador “Colaboração e Comunicação” foi criado após a análise de diversos temas básicos resultantes da codificação temática nas respostas dos entrevistados no questionário. Os temas básicos resultantes foram: Agilidade, Melhoria Contínua e Colaboração

O tema “Melhoria contínua” foi criado ao analisar as respostas que mencionaram benefícios, como “*Adaptação à flexibilidade do mercado por parte das equipes*”, “*Inovação tecnológica*” e “*Feedback contínuo*”. A melhoria contínua é um processo cíclico e sem fim, uma vez que sempre existirão novas oportunidades de melhoria a serem identificadas e colocadas em prática, através de mais inovações das equipes e de uma melhor qualificação dos funcionários. Além disso, respostas que citaram “Feedback Contínuo” também foram incluídas nesta categoria, visto que esta prática também é um processo cíclico e tem como finalidade identificar pontos de melhorias.

O tema básico “Agilidade” foi criado a partir da análise de respostas em um contexto que envolve rapidez, colaboração e produtividade. A agilidade é uma abordagem iterativa de gerenciamento de projetos e desenvolvimento de software que se concentra na colaboração, no feedback do cliente e nos lançamentos rápidos. A metodologia ágil e o DevOps têm um objetivo em comum: aprimorar a velocidade e qualidade do desenvolvimento de software.

O tema básico “Colaboração” foi criado ao analisar respostas que citaram benefícios como “*A colaboração do próprio time e entre times faz com que o ambiente seja muito mais saudável para se trabalhar*”. A Colaboração é um dos pilares fundamentais do DevOps, caracterizado, sobretudo, pela integração entre os times de desenvolvimento e operações.

4.0.3 Desafios DevOps

O objetivo desta subseção é demonstrar e desvendar os resultados referentes à pergunta “Você identifica alguma(s) dificuldade(s) na utilização das práticas e ferramentas DevOps? Se sim, descreva-os:”. Como a pergunta é discursiva, as respostas foram codificadas usando a AT. Iniciaremos esta análise com uma visualização da rede temática criada, uma justificativa para cada tópico apresentado na rede e uma discussão sobre os resultados alcançados.

Figura 12 – Rede temática - Desafios DevOps



Fonte: Elaborado pelo autor

4.0.3.1 Tema Organizador - Aprendizado e Colaboração

O tema organizador “Aprendizado e Colaboração” foi criado após a análise de diversos temas básicos resultantes da codificação temática nas respostas dos entrevistados no questionário. Os temas básicos resultantes foram: Aprendizado e Colaboração e Dependência do Cliente.

O tema básico “Colaboração entre equipes” foi criado ao analisar respostas como “*A adesão dos demais times costuma ser baixa para a utilização das automações que geramos.*”, “*A maior dificuldade é criar o elo entre desenvolvimento e operações onde ambos se ajudem para resolver um problema.*” e “*A adesão dos demais times costuma ser baixa para a utilização das automações que geramos.*”. Mesmo a colaboração sendo um dos pilares do DevOps, a sua implementação ainda gera desafios, principalmente porque a mudança de uma cultura de comportamento já estabelecida para uma nova é algo que leva tempo e necessita do apoio e esforço de todas as partes envolvidas.

O tema básico “Dependência do Cliente” foi criado ao analisar respostas como “*Varia de cliente para cliente, mas muitos ainda priorizam as entregas e não focam na estruturação de ferramentas DevOps.*” e “*Falta de abertura em alguns clientes e conhecimento adequado para implementação.*”. Esses relatos evidenciaram que o fator externo “Cliente” também é um desafio, visto que muitas vezes, o mesmo não possui conhecimento suficiente para entender a complexidade de um projeto que envolva as práticas e ferramentas DevOps, onde ele apenas se preocupa com o resultado.

4.0.3.2 Tema Organizador - Complexidade

O tema organizador “Complexidade” foi criado após a análise de diversos temas básicos resultantes da codificação temática nas respostas dos entrevistados no questionário. Os temas básicos resultantes foram: Falta de conhecimento, Alta curva de aprendizado e Implementação.

O tema básico “Falta de Conhecimento” foi criado ao analisar respostas como “*Necessidade de ter dois profissionais distintos, um DevOps de INFRA e outro DevOps de*

Desenvolvimento. Além disso, é complicado encontrar bons profissionais.”, “Sim, quando deparamos com empresas com estrutura legada, implementar a cultura DevOps é um pouco complicado e acaba levando mais tempo.” e “Sim. A empresa utiliza práticas e ferramentas de devOps, mas nem todos do time de desenvolvimento conhecem todas as práticas e ferramentas.” Esse tema abrange tanto a falta de conhecimento por parte dos profissionais já envolvidos com o DevOps numa organização e a dificuldade de se encontrar profissionais capacitados, devido à falta de conhecimentos necessários por parte deles.

O tema básico “Alta Curva de Aprendizado” foi criado ao analisar respostas como *“Inicialmente, acredito ter uma certa curva de aprendizagem.”* e *“Eu como desenvolvedor, demorei certo tempo para que pudesse entender e de certa forma dominar ferramentas de DevOps.”*. Esses relatos evidenciam a complexidade de se aprender e utilizar as práticas e ferramentas DevOps de maneira efetiva. Como já demonstrado nesta pesquisa, os profissionais precisam utilizar diferentes tecnologias para se adaptar a essa nova cultura. Se partimos do pressuposto que uma organização deseja implementar o DevOps em sua estrutura, todos os funcionários precisam se capacitar para estarem aptos a utilizar essa nova cultura de maneira eficiente.

O tema básico “Implementação” foi criado ao analisar repostas como *“Dependendo muito do modelo de negócio e se não for bem esclarecido dificulta na construção dos ambientes que DevOps irá atuar.”* e *“Que toda a empresa colabore com as implementações”*. A Implementação Contínua depende de diversos fatores, desde um ambiente totalmente confiável e automatizado, até a utilização dessas automações por parte dos interessados.

5 Considerações Finais

Este capítulo pretende apresentar a conclusão da pesquisa, assim como demonstrar as possíveis ameaças à validade dos dados e sugestões para trabalhos futuros.

5.0.1 Conclusão

Quando se iniciou essa pesquisa, havia um entendimento acerca dos diferentes pontos de vista a respeito dos benefícios e desafios que o uso das práticas e ferramentas DevOps proporcionava, principalmente em decorrência dos diferentes cargos que compõem uma equipe de TI.

Diante dessa subjetividade, a pesquisa teve como objetivo geral identificar quais os desafios e benefícios que as empresas brasileiras enfrentam em decorrência do uso do DevOps. Assim, foi constatado, através da aplicação de um survey em profissionais de diversos cargos dentro da TI, diversos temas referentes aos benefícios e desafio do DevOps, além de informações sobre quais as principais práticas utilizadas pelas empresas e também verificar o nível de colaboração e automação presentes entre os times de desenvolvimento e operações dentro das organizações.

O objetivo dessa pesquisa, definido através das PPs foi atendido com êxito. A primeira PP que se referia a descobrir quais as principais práticas DevOps utilizadas pelas empresas, foi respondida através da análise da Figura 10. A segunda PP referente a analisar quais os principais benefícios proporcionados pelo DevOps foi respondida através da análise de resultados da rede temática presente na Figura 11. Por último, a terceira PP, que se referia à análise dos principais desafios proporcionados pelo DevOps foi respondida através da análise dos resultados da rede temática apresentada na Figura 12.

Esta pesquisa contribuiu para uma compreensão mais prática e contextualizada dos benefícios e desafios que o uso do DevOps proporciona sob a perspectiva de profissionais de diversos cargos da área de TI. Além disso, sob ponto de vista dos pesquisadores, as conclusões aqui encontradas foram semelhantes às identificadas na literatura, mesmo que o método de codificação dos dados tenha sido diferente dos trabalhos relacionados já citados aqui.

Sob a perspectiva de empresas que desejam implementar o DevOps, é possível afirmar que independentemente do seu tamanho em razão da quantidade de funcionários, o DevOps é capaz de proporcionar benefícios que irão auxiliar na busca por uma entrega de software mais rápida com qualidade e na criação de uma cultura de colaboração e comunicação. Porém, mesmo que em menor número, ainda existirão desafios durante e após a implementação dessa nova cultura em suas organizações.

5.0.2 Ameaças à Validade

A ameaça à validade deste trabalho se encontra nas limitações que o survey em formato de questionário apresentou, pois, ao mesmo tempo que houve respostas elaboradas, houve respostas simples, contendo apenas uma única palavra. A falta de validação dos dados por parte de outros pesquisadores da área de Engenharia de Software também oferece ameaça à validade desta pesquisa. Além disso, a pergunta “Quantos funcionários a empresa que você trabalha possui?” pode apresentar uma subjetividade, resultando em uma ameaça à validade deste trabalho, caso o entrevistado tenha respondido conforme a quantidade de funcionários no setor de TI da empresa, e não na organização toda.

5.0.3 Trabalhos Futuros

Para trabalhos futuros, é recomendável a aplicação de entrevistas presenciais com os entrevistados, uma vez que será possível obter uma grande variedade e amplitude de respostas, o que, conseqüentemente, permitirá uma codificação mais aprofundada. A avaliação cruzada com os pesquisadores de Engenharia de Software e com os avaliadores do MPS.BR também é sugerida, como forma a validar os dados obtidos. Além disso, é sugerido também obter dados mais precisos e específicos sobre as equipes de TI das companhias, permitindo uma comparação direta entre as informações obtidas nas pequenas, médias e grandes empresas.

Referências

- AGEE, J. Developing qualitative research questions: a reflective process. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, Routledge, v. 22, n. 4, p. 431–447, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/09518390902736512>>. Citado na página 25.
- AYRES, L. Thematic coding and analysis. *The SAGE encyclopedia of qualitative research methods*, Sage Thousand Oaks, CA, v. 1, p. 876–868, 2008. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.
- COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K. Research methods in education. [http://lst-iiiep.iiiep-unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/\[in=epidoc1.in\]/?t2000=011160/\(100\)](http://lst-iiiep.iiiep-unesco.org/cgi-bin/wwwi32.exe/[in=epidoc1.in]/?t2000=011160/(100)), 01 2000. Citado na página 28.
- CYPRESS, B. Qualitative research: The what, why, who, and how ! *Dimensions of Critical Care Nursing*, Lippincott Williams and Wilkins, v. 34, n. 6, p. 356–361, 2015. ISSN 0730-4625. Publisher Copyright: Copyright © 2015 Wolters Kluwer Health, Inc. All rights reserved. Citado na página 20.
- DEBOIS, P. Agile infrastructure and operations: How infra-gile are you? In: *Agile 2008 Conference*. [S.l.: s.n.], 2008. p. 202–207. Citado na página 15.
- DYCK, A.; PENNERS, R.; LICHTER, H. Towards definitions for release engineering and devops. *2015 IEEE/ACM 3rd International Workshop on Release Engineering*, p. 3–3, 2015. Disponível em: <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:4659735>>. Citado na página 13.
- FOWLER, M.; FOEMMEL, M. *Continuous integration*, <http://www.martinfowler.com/articles/continuousIntegration.html>. 2005. Citado na página 18.
- FRANCA, B. B. N. de; JERONIMO, H.; TRAVASSOS, G. H. Characterizing devops by hearing multiple voices. In: *Proceedings of the XXX Brazilian Symposium on Software Engineering*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016. (SBES '16), p. 53–62. ISBN 9781450342018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2973839.2973845>>. Citado 4 vezes nas páginas 13, 23, 27 e 29.
- GHANTOUS, G. B.; GILL, A. Q. Devops: Concepts, practices, tools, benefits and challenges. In: *Pacific Asia Conference on Information Systems*. [s.n.], 2017. Disponível em: <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:39490819>>. Citado 5 vezes nas páginas 17, 22, 23, 29 e 38.
- GIBSON, W.; BROWN, A. R. Working with qualitative data. *QMIP Bulletin*, 2009. Disponível em: <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:60744315>>. Citado na página 21.
- HEMA, V. et al. Scrum: An effective software development agile tool. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, IOP Publishing, v. 981, n. 2, p. 022060, dec 2020. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/981/2/022060>>. Citado na página 15.

- HUMBLE, J.; FARLEY, D. *Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation*. 1st. ed. [S.l.]: Addison-Wesley Professional, 2010. ISBN 0321601912. Citado na página 19.
- JACKSON, R.; DRUMMOND, D.; CAMARA, S. What is qualitative research? *Qualitative Research Reports in Communication*, v. 8, p. 21–28, 10 2007. Citado na página 25.
- JAGADISH, N. A basic introduction to devops tools. In: . [s.n.], 2015. Disponível em: <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:204780604>>. Citado na página 15.
- KHAN, A.; BASRI, S.; SELVAM, D. D. P. Communication risks in gsd during rcm: Results from slr. In: . [S.l.: s.n.], 2014. p. 1–6. ISBN 978-1-4799-4390-6. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 18.
- KHAN, M. S. et al. Critical challenges to adopt devops culture in software organizations: A systematic review. *IEEE Access*, v. 10, p. 14339–14349, 2022. Citado na página 23.
- LANGRIDGE, E.; FRANKS, N.; SENDOVA-FRANKS, A. Improvement in collective performance with experience in ants. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 56, p. 267, 01 2004. Citado na página 21.
- LAUKKANEN, E.; ITKONEN, J.; LASSENIUS, C. Problems, causes and solutions when adopting continuous delivery—a systematic literature review. *Information and Software Technology*, v. 82, 10 2016. Citado na página 19.
- LEITE, L. et al. A theory of organizational structures for development and infrastructure professionals. *IEEE Transactions on Software Engineering*, v. 49, n. 4, p. 1898–1911, 2023. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.
- LEITE, L. et al. A survey of devops concepts and challenges. *ACM Comput. Surv.*, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 52, n. 6, nov 2019. ISSN 0360-0300. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3359981>>. Citado 5 vezes nas páginas 13, 15, 18, 22 e 32.
- LWAKATARE, L. E.; KUVAJA, P.; OIVO, M. An exploratory study of devops extending the dimensions of devops with practices. *IICSEA 2016: The Eleventh International Conference on Software Engineering Advances*, v. 4, p. 91–98, 2016. Citado na página 13.
- LWAKATARE, L. E.; KUVAJA, P.; OIVO, M. Relationship of devops to agile, lean and continuous deployment. In: . [S.l.: s.n.], 2016. p. 399–415. ISBN 978-3-319-49093-9. Citado na página 15.
- MACARTHY, R.; BASS, J. An empirical taxonomy of devops in practice. In: . [S.l.: s.n.], 2020. p. 221–228. Citado na página 13.
- MATSUI, B.; GOYA, D. Applying devops to machine learning processes: A systematic mapping. In: *Anais do XVIII Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2021. p. 559–570. ISSN 2763-9061. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/eniac/article/view/18284>>. Citado na página 16.
- MOHAMMAD, S. M. Continuous integration and automation. *SSRN Electronic Journal*, v. 4, p. 938–945, 07 2016. Citado na página 18.

- MOLLERI, J.; PETERSEN, K.; MENDES, E. Survey guidelines in software engineering: An annotated review. In: . [S.l.: s.n.], 2016. Citado na página 26.
- OLSSON, H. et al. Global software development challenges: A case study on temporal, geographical and socio-cultural distance. In: . [S.l.: s.n.], 2006. p. 3–11. Citado na página 18.
- PERRY, D.; STAUDENMAYER, N.; VOTTA, L. People, organizations, and process improvement. *IEEE Software*, v. 11, n. 4, p. 36–45, 1994. Citado na página 18.
- RAO, G. H. *DEVOPS FOR LEGACY SYSTEMS – THE DEMAND OF THE CHANGING APPLICATIONS LANDSCAPE*. 2018. <<https://www.infosys.com/services/it-services/documents/devops-legacy-systems.pdf>>. Acesso em: 08/02/2024. Citado na página 17.
- SANDELOWSKI, M. Using qualitative research. *Qualitative Health Research*, v. 14, n. 10, p. 1366–1386, 2004. PMID: 15538005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1049732304269672>>. Citado na página 20.
- SCHäFER, A.; REICHENBACH, M.; FEY, D. Continuous integration and automation for devops. In: _____. [S.l.: s.n.], 2013. v. 170, p. 345–358. ISBN 9789400747852. Citado na página 18.
- STIRLING, J. A. Thematic networks: An analytic tool for qualitative research. *Qualitative Research - QUAL RES*, v. 1, p. 385–405, 12 2001. Citado na página 21.
- VALENTE, M. T. *Engenharia de Software Moderna: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade*. [S.l.]: Editora Independente, 2020. Citado 3 vezes nas páginas 16, 19 e 20.
- VIRTANEN, A. Devops: Concepts, practices, tools, benefits and challenges. In: *Transitioning towards continuous development within an established business organization*. [s.n.], 2017. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/145239405.pdf>>. Citado na página 13.
- WIEDEMANN, A.; WIESCHE, M. Are you ready for devops? required skill set for devops teams. In: . [S.l.: s.n.], 2020. Citado na página 13.
- WILLIG, C. Qualitative research in psychology. 01 2008. Citado na página 20.
- WINKLER, J.; DIBBERN, J.; HEINZL, A. The impact of cultural differences in offshore outsourcing: Case study results from german–indian application development projects. *Information Systems Frontiers*, v. 10, p. 243–258, 04 2008. Citado na página 18.

Apêndices

APÊNDICE A – Questionário, Respostas e Codificação

Questionário enviado para os entrevistados

1. Qual o seu cargo atual?
2. Qual é o seu curso de formação?
3. Seu tempo de experiência no mercado de trabalho:
4. Qual o ramo da empresa em que você trabalha atualmente?
5. Quantos funcionários a empresa que você trabalha possui?
 - Menos que 25
 - Entre 25 a 100
 - Entre 100 a 500
 - Mais que 500
6. Quais das práticas DevOps/SRE listadas abaixo você identifica no seu ambiente de trabalho?:
 - Comunicação e Colaboração
 - Implantação Contínua
 - Entrega Contínua
 - Pipeline Automatizada
 - Planejamento Contínuo
 - Feedback Contínuo
 - Garantia de Qualidade
 - Outros...
7. Indique a incidência da utilização das ferramentas DevOps na sua empresa. (O nome das ferramentas citadas como exemplo são apenas um referencial para o entrevistado, podendo utilizar outras que não estejam citadas, mas que se enquadrem nas categorias abaixo.)

- Vocês utilizam ferramentas de Integração Contínua? (Ex: Jenkins, Azure DevOps Code, GitLab CI, Travis CI, CircleCI, Atlassian Bamboo, Github Actions, AWS CodeBuild, CodeFresh).
 - 1 - Nunca Uso
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5 - Sempre uso
- Vocês utilizam ferramentas de Gerenciamento de Banco de Dados? (Ex: Liquibase, Delphix, Redgate Flyway, Quest Toad).
 - 1 - Nunca Uso
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5 - Sempre uso
- Vocês utilizam ferramentas de Plataforma as a Service (PaaS)? (Ex: Azure Functions, Heroku, AWS Lambda, Google Firebase, Cloud Foundry).
 - 1 - Nunca Uso
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5 - Sempre uso
- Vocês utilizam ferramentas de Containerização? (Ex: Docker, Containerd, RKT, Podman)
 - 1 - Nunca Uso
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5 - Sempre uso
- Vocês utilizam ferramentas de Orquestração de containers? (Ex: Red Hat OpenShift, Kubernetes, Amazon EKS, Azure AKS, Google GKE).
 - 1 - Nunca Uso
 - 2
 - 3
 - 4

- 5 - Sempre uso
- Vocês utilizam ferramentas de Controle de versionamento? (Ex: Git, GitHub, GitLab SCM, Atlassian Bitbucket, Compuware ISPW).
 - 1 - Nunca Uso
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5 - Sempre uso
- Vocês utilizam ferramentas de Colaboração? (Ex: Microsoft Teams, Atlassian Confluence, Stack Overflow, Mattermost, Slack, Miro, Mural)
 - 1 - Nunca Uso
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5 - Sempre uso
- Vocês utilizam ferramentas de Implementação Contínua? (Ex: Azure DevOps Pipelines, UrbanCode Deploy, Harness, Spinnaker, Flux, Tekton, OpsMX, Pulumi, Octopus Deploy, AWS CodeDeploy)
 - 1 - Nunca Uso
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5 - Sempre uso
- Vocês utilizam ferramentas de Gerenciamento de Pacotes? (Ex: Docker Hub, npm, Nuget, Jfrog Artifactory, Sonatype Nexus)
 - 1 - Nunca Uso
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5 - Sempre uso
- Você utiliza ferramentas de Segurança? (Ex: OWASP ZAP, Sonatype Nexus IQ, CyberArk Conjur, Aqua Security, Veracode, HashiCorp Vault, Snyk, SonarQube, Micro Focus Fortify SCA, Synopsys Black Duck, Checkmarx SAST)
 - 1 - Nunca Uso
 - 2

- 3
 - 4
 - 5 - Sempre uso
 - Outros: _____
8. Como você classificaria a abordagem do DevOps em sua empresa em relação à diferenciação entre times de desenvolvimento e infraestrutura, bem como à integração entre eles?
- Departamentos Segregados: Os times de desenvolvimento e infraestrutura atuam de forma separada, com pouca ou nenhuma colaboração mútua.
 - Departamentos Colaborativos: Os times de desenvolvimento e infraestrutura colaboram em algumas tarefas, com intensa colaboração entre os times.
 - Departamento Cross Funcional: Um único time é responsável pelo desenvolvimento e pela infraestrutura.
 - Time de Plataforma: O time de infraestrutura fornece serviços e infraestrutura altamente automatizados, que são utilizados pelos desenvolvedores para a implantação de novos serviços.
 - Outro:
9. Quais benefícios do uso das práticas e ferramentas DevOps você identifica na sua empresa?
10. Você identifica alguma(s) dificuldade(s) na utilização das práticas e ferramentas DevOps? Se sim, descreva-os:
11. Caso você queira ter acesso aos resultados obtidos, favor inserir seu e-mail de contato logo abaixo: _____

Visite o link abaixo para ter acesso às planilhas que contêm todas as respostas obtidas através do questionário, além das planilhas referentes as codificações realizadas nas respostas das perguntas 10 e 11.

Acesse: [RESPOSTAS E CODIFICAÇÕES](#).