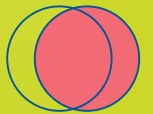




revista científica campus party



#CPNORDESTE



BRASIL
campus
party





revista científica campus party

ED. 08 | CPNordeste
2024



ÍNDICE

CONSENTIMENTO VIRTUAL DE DADOS E A LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS (LGPD): PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DA FACAPEpág. 04

Por Luirys Do Nascimento Silva; Allan Cardos Matos; José Felipe Ramos Oliveira; Rafael Lamarck dos Santos Carneiro; Valter Cassiano de Sousa e Maria Celimar da Silva

INCLUSÃO DIGITAL DE IDOSOS COMO EXERCÍCIO DE CIDADANIA: CAPACITAÇÃO E O PROCESSO DE INSERÇÃO NA ERA DIGITAL.....pág. 14

Por Isabela da Silva Alves, José Jamerson Marques Teixeira, Caio Rodrigues Dias de Melo, Luiz Henrique de Oliveira Martins, Lincoln Tavares dos Santos e Thomaz Rodrigues dos Santos

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DO SETOR PÚBLICO: UM RECORTE DA ESTRATÉGIA DE SUCESSO DE GOVERNO DIGITAL BRASILEIROpág. 23

Por Douglas Araújo Falcão e Fernando André Coelho Mitkiewicz

USO DE VISÃO COMPUTACIONAL E REDES NEURAIS EM TESTES DE INTERFACE DE USUÁRIO EM DISPOSITIVOS MÓVEIS COM SISTEMA OPERACIONAL ANDROIDpág. 55

Por Joyce Tavares de Almeida

CONSENTIMENTO VIRTUAL DE DADOS E A LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS (LGPD): PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DA FACAPE

RESUMO

Com o acesso massivo a ambientes digitais, no cenário atual uma questão é crucial: a proteção de dados dos indivíduos. A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) é uma legislação brasileira que estabelece regras e diretrizes para a coleta, processamento e armazenamento de dados pessoais, com o objetivo de garantir a privacidade e a segurança das informações dos cidadãos (SERPRO, 2018). Essa pesquisa aplicada buscou investigar a percepção dos estudantes da Facapê acerca do consentimento virtual de dados, bem como o tratamento destes a partir da regulação da LGPD. Esta pesquisa busca lançar luz sobre essa questão, promovendo um debate necessário para o avanço da segurança e privacidade online, enquanto a sociedade navega por um mundo cada vez mais digitalizado e interconectado.

ABSTRACT

With the massive access to digital environments, in the current scenario, one issue is crucial: the protection of individuals' data. The General Data Protection Law (LGPD) is a Brazilian legislation that establishes rules and guidelines for the collection, processing, and storage of personal data, with the aim of ensuring the privacy and security of citizens' information (SERPRO, 2018). This applied research aimed to investigate Facapê students' perception regarding virtual data consent, as well as their treatment under LGPD regulation. This research seeks to shed light on this issue, promoting a necessary debate for the advancement of online security and privacy as society navigates an increasingly digitized and interconnected world.

Palavras-Chave: Consentimento virtual; LGPD; Proteção de dados; Pesquisa aplicada; Estudantes.

1. INTRODUÇÃO

A era digital transformou profundamente a maneira como interagimos com o mundo e com as instituições. Com a massificação do acesso a ambientes digitais, o compartilhamento de informações pessoais tornou-se uma prática cotidiana, muitas vezes realizada de forma quase automática. No entanto, à medida que nossos dados pessoais se tornam cada vez mais valiosos e sensíveis, a proteção dessas informações se torna uma questão crucial. “Por este motivo, a proteção de dados pessoais é considerada em diversos ordenamentos jurídicos como um instrumento essencial para a proteção da pessoa humana e como um direito fundamental” (DONEDA, 2011, p. 92). Isso levou à criação de novas legislações para tutelar a privacidade e a promulgação da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil, Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.

Em um mundo cada vez mais digital e interconectado, entender como os estudantes compreendem e reagem às solicitações de consentimento para o uso de suas informações pessoais online é de suma importância. A conscientização sobre a importância da proteção de dados não apenas contribui para o cumprimento da LGPD, mas também para a garantia dos direitos individuais. Muitos usuários, muitas vezes por falta de conhecimento, aceitam termos e políticas no ambiente digital sem pleno entendimento do que estão autorizando. À medida que a tecnologia digital continua a se infiltrar em nossa vida diária, a compreensão do consentimento virtual de dados torna-se um pilar fundamental para a pro-

teção da privacidade e da segurança dos cidadãos, além de contribuir para o desenvolvimento de melhores práticas e políticas de proteção de dados.

Nesse contexto, o objetivo primordial deste estudo é realizar uma avaliação profunda e abrangente do grau de conhecimento dos alunos da FACAPE em relação às políticas de privacidade de dados e às normativas vigentes, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no contexto brasileiro, e à gestão de informações pessoais em plataformas digitais.

A finalidade última é contribuir para o aprimoramento do nível de conscientização dos alunos sobre as questões de privacidade e segurança de dados no ambiente digital, capacitando-os a tomar decisões informadas e responsáveis quando interagirem com essas plataformas e concederem permissões para o tratamento de seus dados pessoais.

O tema da presente pesquisa foi escolhido devido a importância da crescente proteção de dados pessoais em um mundo cada vez mais digital e interconectado. A era digital revolucionou a maneira como interagimos com o mundo e com as instituições, tornando o compartilhamento de informações pessoais uma prática cotidiana. No entanto, à medida que nossos dados pessoais se tornam mais valiosos e sensíveis, é essencial garantir a proteção dessas informações. Nesse contexto, a promulgação da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil em 2018 é uma resposta à necessidade de regulamentação e proteção mais efetiva da privacidade dos cidadãos.

Além disso, a conscientização sobre a importância da proteção de dados não ape-

nas contribui para o cumprimento da LGPD, mas também para a garantia dos direitos individuais. Muitos usuários, por falta de conhecimento, aceitam termos e políticas no ambiente digital sem pleno entendimento do que estão autorizando, o que ressalta a necessidade de educar as pessoas sobre a importância do consentimento e do controle sobre suas informações pessoais. À medida que a tecnologia digital continua a fazer parte de nossa vida diária, a compreensão do consentimento virtual de dados se torna crucial para proteger a privacidade e a segurança dos cidadãos. Além disso, esse conhecimento contribui para o desenvolvimento de melhores práticas e políticas de proteção de dados, beneficiando a sociedade como um todo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Privacidade

A palavra privacidade deriva do latim (*privatus*) e significa “separado do resto”. De maneira mais ampla, refere-se à habilidade dos indivíduos (ou grupos) de afastar a si próprios e, conseqüentemente, revelar apenas as suas informações que deseje, de modo seletivo. Portanto, “privacidade é o poder de uma pessoa seletivamente revelar suas informações ao mundo” (HUGHES, 1993).

É importante entender-se que privacidade é diferente de segredo, este se refere a uma informação que não deve ser compartilhada com ninguém, em nenhum contexto. Já a privacidade regula a relação de “para quem” se revela e “o que” se revela, estando intimamente ligada ao contexto.

Ou seja, enquanto a privacidade se preocupa em “como revelar” uma informação seletivamente, o segredo se preocupa em “não permitir que ela seja revelada” (GABRIEL, 2021).

Portanto, a privacidade implica na divulgação criteriosa de informações pessoais, no âmbito de cada contexto, de maneira a possibilitar que a outra parte compreenda a natureza de nossas questões, viabilizando, assim, a assistência necessária. Simultaneamente, faz-se necessário o exercício do mínimo de exposição, a fim de mitigar a exposição a vulnerabilidades e fragilidades.

2.1.1. Privacidade no mundo digital

É evidente a importância da privacidade no contexto da internet, um ambiente muitas vezes percebido como uma terra sem regulamentação. Surge a questão de se as plataformas digitais realmente respeitam a privacidade individual de cada usuário. Diariamente, indivíduos se cadastram em diversas plataformas digitais, fornecendo seus dados, incluindo informações de cartões, que são armazenadas nos bancos de dados das empresas. No cenário atual, onde os dados desempenham um papel significativo no aumento das vendas e são considerados verdadeiras minas de ouro para as empresas, a necessidade de regulamentações legais para controlar o uso e a comercialização inadequados desses dados se torna evidente.

2.2. Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)

Nos dias de hoje, vivemos em um mundo onde informações pessoais são coletadas e

usadas de forma massiva e muitas vezes sem o conhecimento dos indivíduos. É aí que entra a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) do Brasil, que entrou em vigor em setembro de 2020. Seu objetivo principal é regulamentar a coleta, o tratamento e a proteção dos dados pessoais dos cidadãos (BRASIL, 2018). Em um ambiente onde a privacidade é frequentemente comprometida, a LGPD foi criada para garantir que as informações dos cidadãos sejam tratadas com respeito e segurança. Além disso, a lei concede aos cidadãos uma série de direitos, incluindo o direito de acesso, retificação, exclusão, portabilidade e o direito de se opor ao tratamento de seus dados (Lei Nº 13.709, 2018, Art. 18).

A LGPD estabelece penalidades severas para as organizações que não cumprem a legislação, incluindo multas substanciais (Lei Nº 13.709, 2018, Art. 52), incentivando assim as empresas a respeitar a regulamentação de proteção de dados. No entanto, a conscientização sobre a importância da proteção de dados pessoais ainda é limitada. Muitos indivíduos, ao concordarem com os "Termos e Condições" das empresas, não compreendem plenamente as implicações da coleta de seus dados pessoais. Os termos e condições são frequentemente ignorados, e as pessoas inadvertidamente consentem com a coleta de seus dados.

2.3. Consentimento virtual de dados

No mundo digital atual, somos inundados por uma quantidade impressionante de informações pessoais que compartilhamos em nossas atividades cotidianas. À medida

que as tecnologias digitais se tornam cada vez mais integradas em nossas vidas, nossa privacidade parece diminuir. Isso tem como consequência a crescente exposição a riscos pessoais e a um maior controle exercido pelo ambiente digital sobre nós.

Conforme Martha Gabriel (2021) observou, as pessoas fornecem uma variedade de informações pessoais de maneiras diversas, seja conscientemente, compartilhando dados, fotos, preferências e localização voluntariamente nas redes sociais, ou inconscientemente, ao realizar compras com cartão de crédito, navegar na web e serem capturadas por sensores e câmeras digitais. A maioria das pessoas raramente lê os extensos contratos de uso de sites e suas políticas de privacidade, que determinam que tipo de autorização é concedida para a coleta e compartilhamento de dados pessoais durante o uso do site, aplicativo ou sistema.

Pesquisas revelam que a maioria das pessoas não tem o hábito de ler esses termos e, inadvertidamente, acabam consentindo com o uso de seus dados. Os termos e condições são frequentemente escritos em letras pequenas e repletos de terminologia jurídica, tornando-os quase invisíveis para a maioria dos usuários. Como resultado, muitas pessoas simplesmente clicam na opção "Li e concordo" sem considerar as implicações.

De acordo com o artigo 5º, inciso XII da Lei Geral de Proteção de Dados, o consentimento deve ser uma manifestação livre, informada e inequívoca na qual o titular dos dados concorda com o tratamento de seus dados pessoais para uma finalidade

específica. Isso significa que os indivíduos devem ser informados de maneira clara sobre como seus dados pessoais serão usados e ter a liberdade de concordar ou não com esse uso.

3. METODOLOGIA

A abordagem do problema utilizada foi quantitativa, visto que os dados coletados através do questionário aplicado foram selecionados, codificados e tabulados com o intuito de coletar informações abrangentes sobre o nível de conhecimento dos estudantes da FACAPE em relação aos aspectos cruciais que envolvem a concessão de permissões e a concordância com os termos de uso no contexto do ambiente digital.

Quanto aos procedimentos de coleta de dados, destaca-se neste trabalho a pesquisa descritiva, que se baseia na Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e na realização de questionário a respeito da aplicação da lei nas empresas de contabilidade, tendo como público os estudantes da Facape, onde foi obtido 153 respostas na pesquisa.

O questionário utilizado na pesquisa é composto por 11 perguntas, dentre elas duas perguntas sobre gênero e curso, e as demais envolvendo o tema do consentimento virtual de dados. Foi aplicado apenas de forma online, confeccionado a partir da ferramenta Google formulários, e repassado por meio de um QR Code que conduzia o respondente ao referido questionário

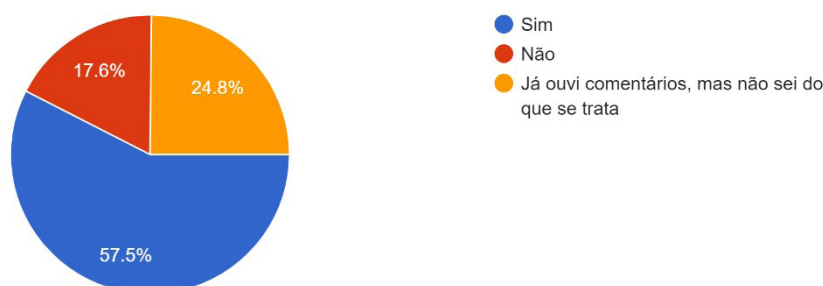
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este estudo envolveu a elaboração de perguntas e a realização de uma pesquisa de campo com o intuito de analisar as atitudes e comportamentos dos participantes em relação à privacidade de dados. Abaixo, estão os resultados obtidos a partir das respostas coletadas.

A escolha de estudantes da Facape deve-se a dois motivos: são próximos/as do universo dos autores do estudo, facilitando o contato e a exequibilidade do trabalho, e, por serem universitários, teoricamente devem ter mais conhecimento e informação sobre o tema e, portanto, valorizá-lo.

Gráfico 1. Resposta sobre conhecimento da LGPD

Você conhece a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)?
153 responses



O gráfico mostra que o nível de conhecimento dos entrevistados sobre a LGPD é

preocupante, pois menos de 60% desconhecem do que se trata.

Gráfico 2. Amostragem por Curso de Graduação

Qual curso está inserido atualmente?

153 responses

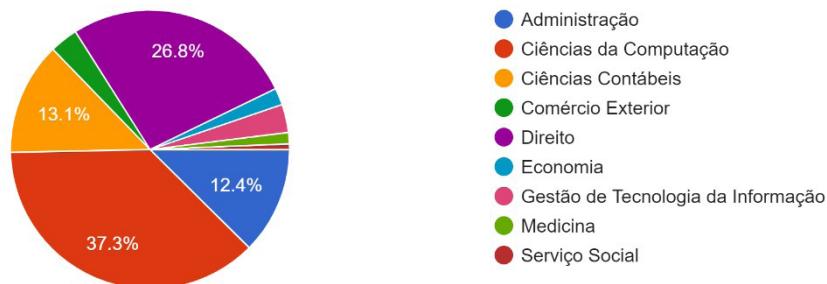


Gráfico 3. Resposta sobre gênero

Qual seu gênero?

153 responses

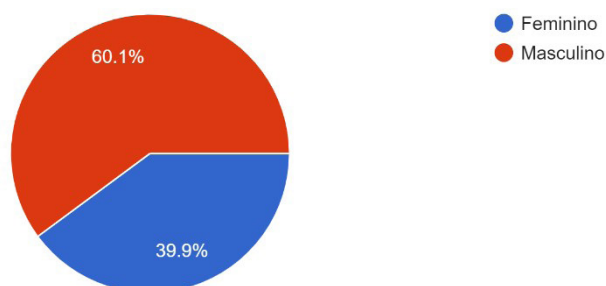
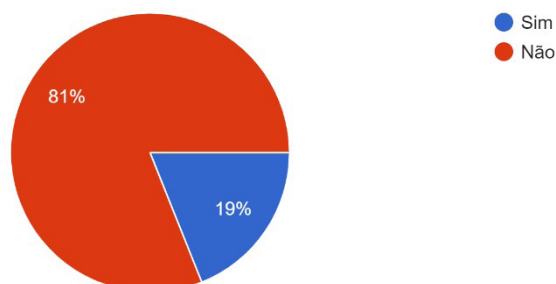


Gráfico 4. Resposta sobre consentimento de dados

Na internet você lê os termos de uso antes de dar o "aceito" ou "li e concordo"?

153 responses



O que se vê no Gráfico 4 é que, ao contrário da expectativa de que os estudantes pudessem ter uma postura mais cautelosa

em relação às políticas de privacidade, pois o consentimento é a principal via para acesso aos dados de cada pessoa.

Gráfico 5.Resposta sobre acesso à galeria de fotos

Você forneceria acesso a sua galeria a um desconhecido?

153 responses

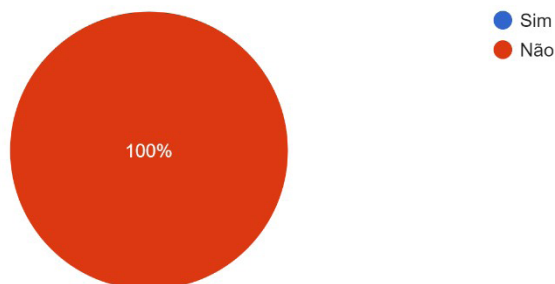


Gráfico 6. Resposta sobre fornecimento remoto à localização

Você forneceria sua localização para um desconhecido?

153 responses

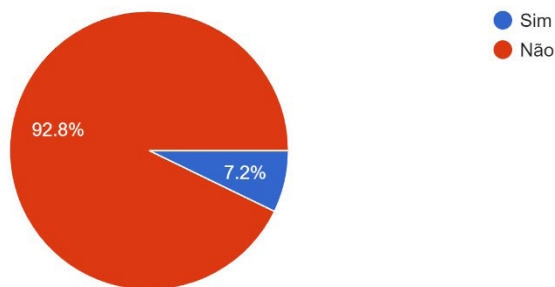


Gráfico 7. Resposta sobre fornecimento de acesso à câmera

Você daria acesso a sua câmera para um desconhecido?

153 responses

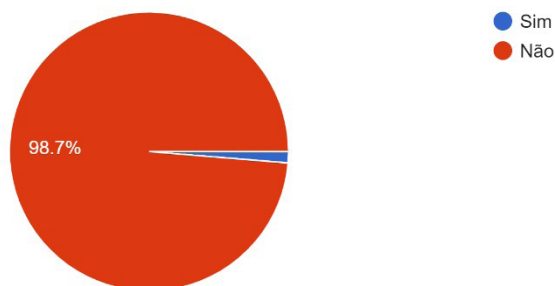


Gráfico 8. Resposta sobre consentimento de acesso à redes sociais

Você gostaria que um desconhecido soubesse onde você interage e como interage nas redes sociais?

153 responses

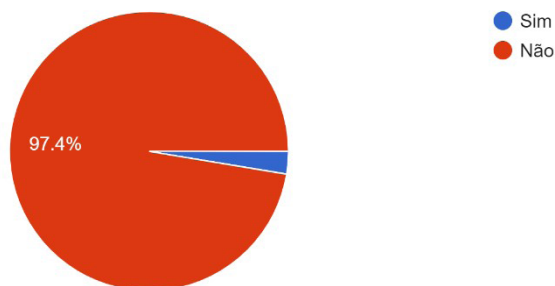


Gráfico 9. Resposta sobre fornecimento de acesso ao microfone

Você permitiria um desconhecido acessar ao microfone do seu celular?

153 responses

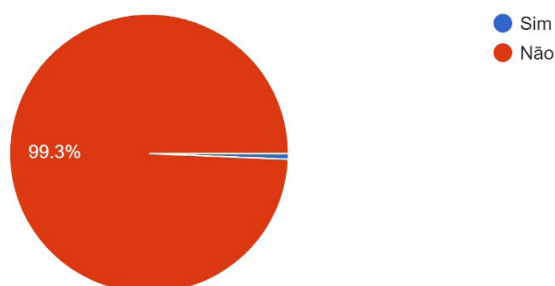


Gráfico 10. Resposta sobre acesso às transações eletrônicas

Voce permitiria que um desconhecido tivesse acesso a suas compras ou transações efetuadas?

153 responses

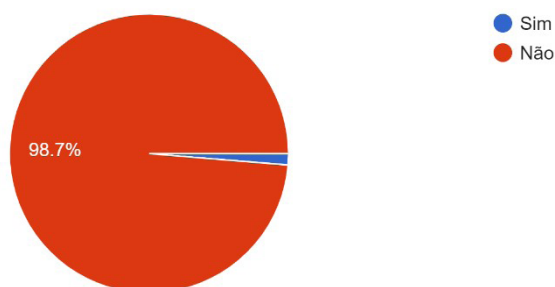
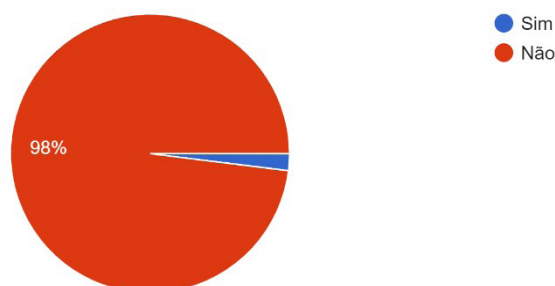


Gráfico 11. Resposta sobre monitoramento geral do celular

Você permitiria que desconhecidos monitorasse o seu uso no celular?
153 responses



Em resumo, de modo preliminar, as respostas indicam que, embora as pessoas não ler os termos de uso detalhadamente, elas são bastante cautelosas e relutantes em compartilhar informações sensíveis com desconhecidos, demonstrando uma preocupação real com a privacidade e a segurança de seus dados pessoais.

Nota-se que na opinião de participantes que responderam possuir preocupação com a segurança e privacidade de seus dados na Internet, a maior parte deles afirmou que nunca leem, raramente leem ou somente às vezes leem os termos de uso ou a política de privacidade, mostrando que a prática é bem diferente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa concentrou-se na importância da privacidade de dados para estudantes de graduação, com a FACAPE como instituição-alvo. Para isso, elaboramos um questionário abordando questões relacionadas ao consentimento virtual de dados, incluindo questionamentos sobre o acesso de terceiros a dados pessoais dos usuários.

Com base nas respostas, identificamos que a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) é pouco conhecida entre os alunos da FACAPE. Além disso, notamos uma falta significativa de compreensão em relação a termos e políticas em ambientes digitais.

No entanto, esses resultados são coerentes com a prática generalizada de consentir quase automaticamente aos termos no mundo digital, o que permite que diversas organizações acessem os dados pessoais de muitos usuários. Portanto, a LGPD desempenha um papel crucial ao impedir que os dados pessoais sejam tratados de forma irresponsável e garantir que a privacidade dos cidadãos seja protegida. Diante disso, as empresas precisam repensar a forma como apresentam os termos e condições de uso. Letras maiores, destaque para os pontos mais importantes e uma linguagem acessível podem ajudar a conscientizar os usuários sobre a importância da leitura desses documentos. Esses resultados ressaltam a importância da educação e conscientização dos estudantes sobre a LGPD e seus direitos no contexto atual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Serpro. Objetivo e Abrangência da LGPD. Serpro. Disponível em: <<https://www.serpro.gov.br/lgpd/menu/tratamento-dos-dados/objetivo-e-abrangencia-da-lgpd>>. Acesso em: 23/10/2023.

Brasil. Lei Nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm >. Acesso em: 23/10/2023.

Doneda, Danilo. Da Privacidade à Proteção de Dados Pessoais. 3.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021.

Gabriel, Martha. Você, Eu e os Robôs: Como se transformar no Profissional Digital do Futuro. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2021.

Krejci, Lucas. A Proteção da Privacidade e os Limites do Consentimento na LGPD. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/artigos/a-protecao-da-privacidade-e-os-limites-do-consentimento-na-lgpd/1349340777>>. Acesso em: 31/10/2023.

Hughes, Eric. Manifesto Cypherpunk. Paper apresentado a Computers Freedom and Privacy Conference, 1993. Disponível em: <<https://medium.com/medium-brasil/manifesto-de-um-cypherpunk-3c678c4898c5>> Acesso em: 31/10/2023.

INCLUSÃO DIGITAL DE IDOSOS COMO EXERCÍCIO DE CIDADANIA: CAPACITAÇÃO E O PROCESSO DE INSERÇÃO NA ERA DIGITAL

RESUMO

O projeto de extensão "Inclusão Digital de Idosos como Exercício da Cidadania: Capacitação e o Processo de Inserção na Era Digital", aprovado no edital nº 02/2022, realizado pela Pró-reitoria de Extensão do IFPE, iniciado em fevereiro de 2023, visa capacitar idosos e pessoas com mais de 50 anos por meio do uso de smartphones e dinâmicas de aprendizagem, a fim de familiarizá-los com dispositivos e ferramentas digitais, de modo a facilitar sua integração no meio digital, proporcionando-lhes uma maior independência, acesso e inclusão. Com esse fim, foram empregadas diversas estratégias de ensino e aprendizagem, dentre as quais, destaca-se o desenvolvimento do software “Capacita Digital” alvo deste documento.

ODS: ODS04 - Educação de qualidade, em seu subitem 4.6, objetivando garantir que todos os jovens e uma substancial proporção dos adultos, homens e mulheres estejam alfabetizados e tenham adquirido o conhecimento básico de matemática; ODS10 - Redução das desigualdades, em seu subitem 10.2, empoderar e promover a inclusão social, econômica e política de todos, independentemente da idade, gênero, deficiência, raça, etnia, origem, religião, condição econômica ou outra; além da ODS01 - Erradicação da pobreza, em seu subitem 1.2, visando através do ensino reduzir pelo menos à metade a proporção de homens, mulheres e crianças, de todas as idades, que vivem na pobreza, em todas as suas dimensões, de acordo com as definições nacionais.

PALAVRAS-CHAVE: Inclusão digital; software; capacitação.

1. PROBLEMA

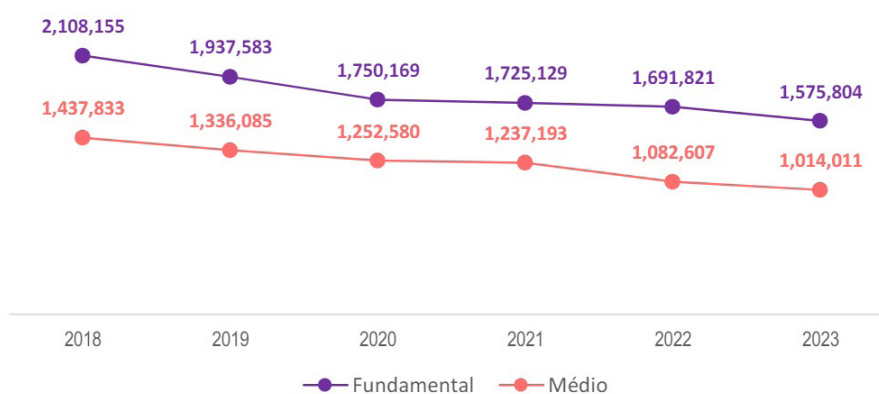
O projeto atualmente está em execução na Escola Municipal José Luiz de Barros Sampaio, localizada na comunidade do Pirajuí em Igarassu, onde os alunos participantes integram a modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA).

O EJA tem como público-alvo pessoas que não conseguiram terminar os ensinos fundamental e médio na idade apropriada. Alinhado à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e à Política Nacional de Alfabetização (PNA), divide-se Ensino Funda-

mental, anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

No Brasil, de acordo com dados do IBGE divulgados no segundo semestre de 2023, 36,7 milhões de adultos com 50 (cinquenta) anos ou mais não frequentam a escola e não possuem a educação básica concluída. Conforme o censo escolar 2023, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), é possível perceber que o número de matrículas no EJA vem sofrendo uma redução significativa nos últimos anos, conforme o gráfico abaixo.

Gráfico 01. Evolução da matrícula na Educação de Jovens e Adultos (EJA) por etapa de ensino - Brasil 2018-2023



Fonte: Inep/Censo Escolar 2018-2023

Segundo dados do Censo de 2022 do IBGE, os idosos representam aproximadamente 15,83% da população total do Brasil, o que equivale a 32 milhões de pessoas com 60 anos ou mais. Diante dessa realidade demográfica, surgiu a necessidade de explorar metodologias de ensino voltadas para jovens e adultos no ensino fundamental, com ênfase especial no público idoso.

Para as aulas, o Campus Igarassu disponibilizou 15 (quinze) smartphones Motorola Moto E, equipados com o sistema operacional Android 5.1 Lollipop. Além do uso dos smartphones, eram produzidos materiais educacionais adaptados às necessidades dos idosos, como cartilhas, manuais simples em PDF e guias passo a passo (figura 01). Estes materiais foram elaborados

sobretudo com o uso de fotografias e ícones de fácil compreensão, visando facilitar o aprendizado durante as aulas e servindo como fonte de consulta e apoio. Ainda as-

sim eram necessárias outras alternativas para expor os conteúdos, pois apenas as apostilas não atendiam de maneira satisfatória as necessidades dos alunos.

Figura 01. Apostila de criação de e-mail



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Na escola, o desenvolvimento das aulas representou um desafio singular, uma vez que, ao contrário das expectativas, os alunos estavam em fase inicial de alfabetização e possuíam pouca familiaridade com o uso da tecnologia, exigindo da equipe uma adaptação imediata dos materiais educacionais e do cronograma de assuntos previamente estabelecido, de modo a torná-los mais acessíveis.

A forma de expor os conteúdos também teve de ser revista considerando o processo de alfabetização da turma, sendo necessário o emprego de estratégias que tornassem as funcionalidades dos aplicativos compreensíveis, mesmo para alunos

com baixo nível educacional exigindo, por exemplo, que fossem utilizados os ícones dos aplicativos como referência às funcionalidades desejadas.

Outro desafio foi de integrar as aulas de inclusão digital as normalmente ministradas pela professora que conduz o processo de alfabetização, de modo a promover uma melhor adaptação dos alunos, possibilitando que os mesmos tivessem um contato integrado entre a tecnologia e o ensino, permitindo a equipe atuar nas principais dificuldades enfrentadas como, por exemplo, o medo de utilizar os dispositivos smartphones, onde muito se evidenciava o receio em danificar os aparelhos.

Isabela da Silva Alves(Instituto Federal de Pernambuco, isa7@discente.ifpe.edu.br, 0009-0006-7014-2858)

José Jamerson Marques Teixeira(Instituto Federal de Pernambuco, jjmt@discente.ifpe.edu.br,0009-0001-2012-9915)

Caio Rodrigues Dias de Melo(Instituto Federal de Pernambuco, crdm@discente.ifpe.edu.br, 0009-0006-7709-4166)

Luiz Henrique de Oliveira Martins(Instituto Federal de Pernambuco, luiz.martins@igarassu.ifpe.edu.br, 0009-0006-5236-5356)

Lincoln Tavares dos Santos(Instituto Federal de Pernambuco, lincoln.santos@igarassu.ifpe.edu.br, 0000-0001-9877-3156)

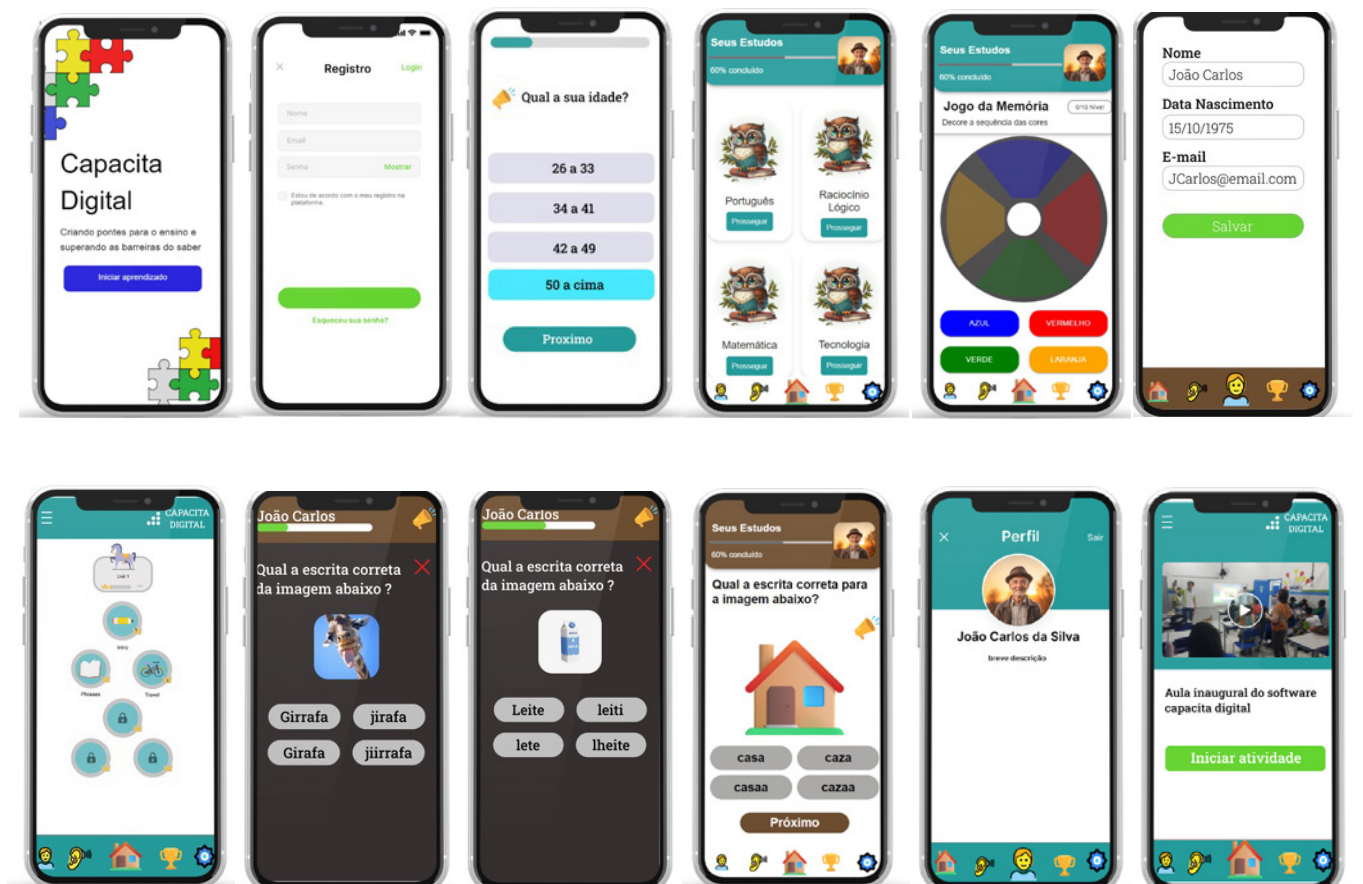
Thomaz Rodrigues dos Santos(Instituto Federal de Pernambuco, trs7@discente.ifpe.edu.br, 0009-0003-2435-6909)

2. DESCRIÇÃO

O Capacita Digital é um software auxiliar no ensino, que facilita o acompanhamento e direcionamento do aprendizado dos estudantes. Para os alunos, oferece uma plataforma para monitorar seu progresso e complementar as aulas ministradas em sala. Para os professores, serve

como uma ferramenta eficiente para acompanhar o desempenho dos alunos e implementar dinâmicas de aprendizado. O principal objetivo do software é assegurar que os estudantes possam aplicar os conhecimentos adquiridos tanto dentro quanto fora da sala de aula, promovendo um aprendizado constante e contínuo que transcende os limites da escola.

3. VISUALIZAÇÃO DO PROJETO



Exemplo de prática do software: <https://youtube.com/shorts/zQILjCUuAqI?si=lyiRUiDg-QrpFQJG>

Demonstração do auxílio de voz do software capacita digital: <https://youtube.com/shorts/jniY68IbC-A?si=ZjMuGDj0Gxk-Jb-se>

Amostra de aula teórica do projeto: https://youtu.be/8eGgVAzg_x4?si=ndi-jsy81yBKjTTEF

4. PRINCIPAIS RESULTADOS

Considerando os desafios mencionados, identificou-se a necessidade crucial de fornecer um acompanhamento individualizado a cada aluno, adaptando estratégias de ensino de acordo com o seu nível de aprendizagem.

Com base na perspectiva de promover a inserção digital e reconhecendo a importância de capacitar essa parcela da população para o mundo digital, o software "Capacita Digital" foi idealizado. O mesmo surge como uma resposta aos desafios enfrentados por esse grupo, buscando não apenas superar essas barreiras, mas também aproveitar os próprios alunos da turma como agentes para o seu desenvolvimento.

Reconhecendo a necessidade de cuidado e atenção individual que os idosos frequentemente requerem, concluímos que um software dedicado ao ensino e à prática de exercícios seria a solução ideal. Estudos citados por Sales (2014) demonstram que a inclusão de tecnologias oferece

uma série de benefícios, como a melhora do estado de depressão e o aumento da sensação de bem-estar, indicando que idosos inseridos nesse contexto se tornam mais confiantes, competentes e com elevados níveis de autoestima.

Giraffa e Viccari (1998) citadas por Bertolotti et al (2001) defendem que um software educacional é um programa que visa atender necessidades e que possui objetivos pedagógicos definidos, podendo todo software ser educacional desde que seu uso esteja inserido em um contexto de ensino-aprendizagem.

Para o desenvolvimento do software optamos pelos princípios do modelo de ciclo de vida iterativo e incremental, conforme definido por Bezerra (2006). Esse modelo enfatiza a divisão do processo de desenvolvimento de software em ciclos, nos quais cada ciclo aborda um subconjunto específico de requisitos. A cada ciclo, novas funcionalidades são incrementadas, evoluindo o sistema de maneira gradual até sua conclusão. Segundo ele, o processo de desenvolvimento segue etapas consecutivas sendo elas: Levantamento de requisitos, análise, projeto, implementação, testes e implantação.

Para sua concepção utilizamos como base a norma ISO 9241-210 (design centrado no ser humano para sistemas interativos), dessa forma, buscamos tratar de maneira mais minuciosa a utilização de textos, cores, tipo e tamanho de fonte, de modo que as mesmas facilitem a compreensão e

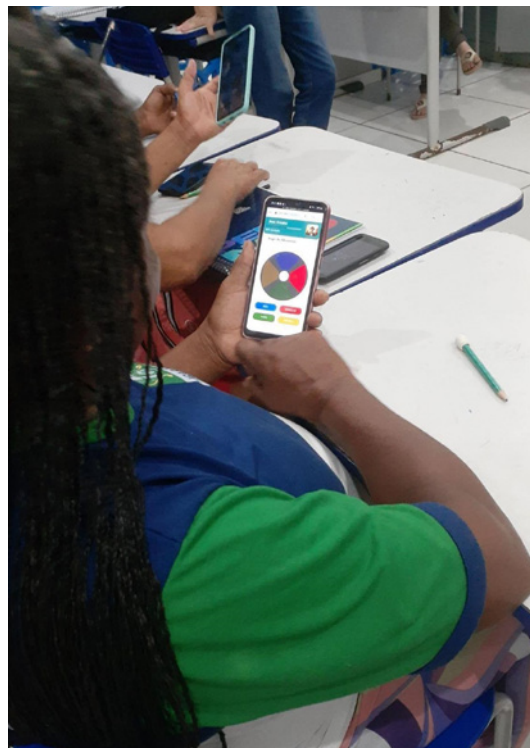
sejam mais amigáveis aos usuários. Outra base empregada foi o estudo da BNCC e PNA, além da adaptação gradual de materiais didáticos disponibilizados pelo próprio Ministério da Educação (MEC).

A partir desses princípios a ideia do software Capacita Digital foi concebido como uma plataforma de não apenas transmitir conhecimento, mas também acompanhar e guiar os usuários em seu processo de aprendizado através das estratégias de estudo dirigido, conforme Santos (2014), visando além de direcionar o estudante aos conteúdos necessários de acordo com seu nível de conhecimento também substituir a atenção que um único professor em sala de aula teria que dar a todos os alunos, consumindo assim grande parte do tempo e impedindo o progresso contínuo e eficiente das atividades. Buscando não substituir ou remover a interação e proximidade entre os alunos e o professor, mas sim transformar o papel do professor em um facilitador do ensino, que oferece suporte e orientação para o aprendizado dos alunos, indo além da mera transmissão de informações.

Para definir as estratégias desse acompanhamento, nas discussões entre os instrutores e os alunos, eram compartilhadas ideias e feedback sobre as funcionalidades idealizadas. Para esse fim, criamos um ambiente de engajamento mútuo na resolução de dúvidas e na exploração dos instrutores em observar suas maiores dificuldades, enquanto também eram utilizadas as ocasiões

para observar as formas de interações com a aplicação (figuras 02 e 03).

Figuras 02 e 03. Utilização do software pelos alunos



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

O objetivo do Capacita Digital é atuar como uma metodologia ativa de ensino.

Segundo Bacich e Moran (2018), as metodologias ativas são práticas pedagógicas alternativas ao ensino tradicional.

Em vez de se basearem apenas na transmissão de informação, essas metodologias promovem a inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, desenvolvendo-se por meio de métodos ativos e criativos centrados na atividade do aluno. Nesse cenário, os autores destacam que o aluno assume uma postura mais participativa, resolvendo problemas, desenvolvendo projetos e criando oportunidades para a construção de conhecimento.

Uma das características-chave do Capacita Digital é o uso de voz assistida, que torna o software acessível e amigável. Essa funcionalidade permite que os usuários recebam orientações e feedback em tempo real, sem depender da leitura de textos na tela, possibilitando aos mesmos explorarem o mundo digital de maneira autônoma e confiante abaixo segue a descrição das principais funcionalidades já implementadas.

Principais funcionalidades do Capacita Digital:

1. Aulas Dinâmicas: Permite a criação e participação em aulas dinâmicas e interativas, adaptadas às necessidades individuais de aprendizado.

2. Acessibilidade: Oferece recursos de acessibilidade, como voz assistida, para

auxiliar os alunos com dificuldades de leitura e escrita.

a. Interpretação da tela por voz;

b. Interação com o sistema por voz.

3. Personalização: Permite a personalização das atividades de aprendizado de acordo com o nível de habilidade e interesse de cada aluno.

4. Monitoramento do Progresso: Registra e armazena o progresso de cada aluno, permitindo aos professores analisar e acompanhar o desempenho individual.

5. Feedback Instantâneo: Fornece feedback instantâneo sobre as atividades realizadas, destacando áreas de melhoria e pontos fortes.

6. Interação Social: Busca facilitar a interação entre os alunos, promovendo o aprendizado colaborativo e a socialização.

7. Gerenciamento de Conteúdo: Permite aos professores criar, editar e compartilhar conteúdos educacionais de forma intuitiva e eficiente.

a. Criar categorias;

b. Postar atividades;

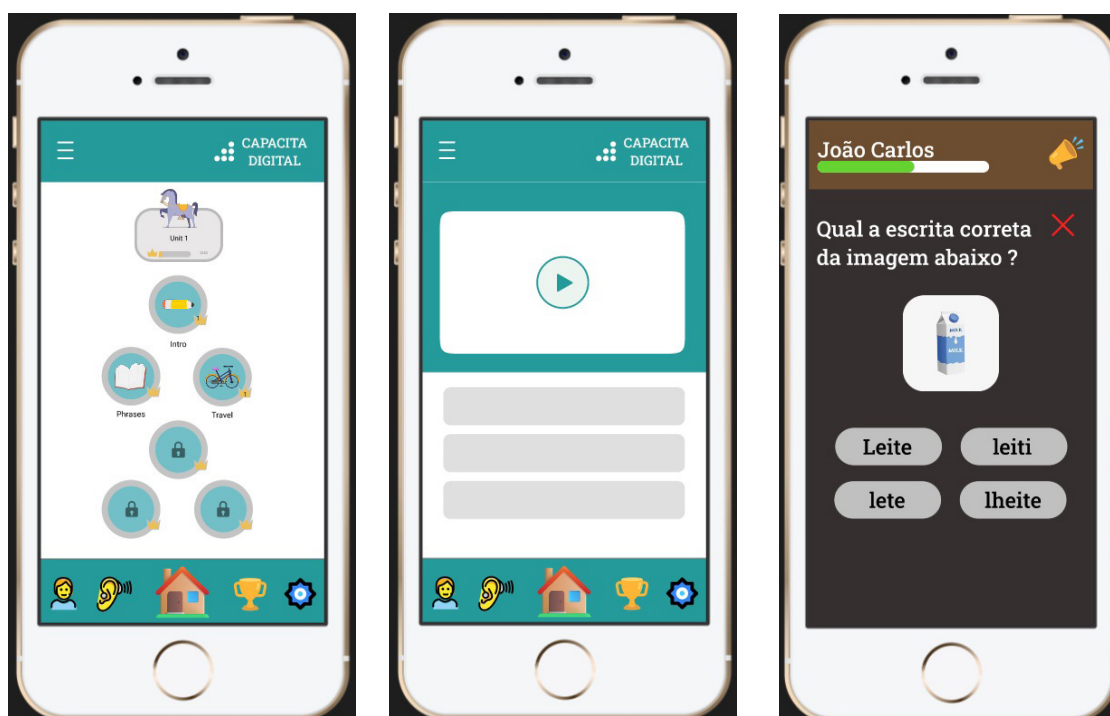
c. Inserir conteúdos e cronogramas.

Quanto ao desenvolvimento do software, estamos atualmente na fase de refinamento das implementações apresentadas, e já estamos desenvolvendo testes na escola.

Para a prototipação das telas, estamos utilizando o software Figma. Escolhemos o Figma por ser uma ferramenta de software livre

que permite a criação de designs interativos, possibilitando aos usuários simular as interações necessárias (figuras 04, 05 e 06).

Figuras 04, 05 e 06. Telas do aplicativo Capacita Digital elaboradas no Figma



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Quanto ao código fonte do software, estamos utilizando o Ionic Software Development Kit (SDK) para a lógica visual da aplicação através da base de código Vue.js, que é um framework da linguagem de programação JavaScript. Já para a lógica de processamento de dados e comunicação entre a aplicação e o servidor, estamos utilizando o framework .NET, o mesmo consiste em uma plataforma de desenvolvimento que fornece um ambiente para construir, executar e gerenciar aplicativos.

No que tange o registro do software, o

documento de cadastro já foi encaminhado ao departamento de Inovação Tecnológica (DINT) do IFPE, para que sejam executados os trâmites necessário para a formalização do registro junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), mas devido ao cenário de greve e a execução onde apenas atividades essenciais estão sendo encaminhadas, o processo ainda não pode ser efetivado.

Por fim, entendemos que a aplicação proposta permitirá reduzir as barreiras na permanência dos alunos, através das abor-

dagens já citadas, com o objetivo de superar as limitações tradicionais do ensino, criando uma experiência educacional mais cativante, motivadora e cuidadosa para os alunos. Podendo a mesma, com o passar do tempo, ser utilizada em novos públicos como, por exemplo, alfabetização de crianças já que este será um dos módulos que

serão aplicados juntos às turmas do EJA.

Ao avançarmos com estas iniciativas, esperamos não apenas melhorar o acesso à educação para todos os alunos do EJA, mas também promover um ambiente de aprendizado que valorize a diversidade e promova o sucesso acadêmico e pessoal de cada indivíduo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bacich, L., & Moran, J. (2018). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora.

BERTOLETTI, A. C., Moraes, M. C., & Da Rocha Costa, A. C. (2001) Avaliação do módulo de aprendizagem do museu virtual SAGRES quanto a usabilidade de um software educacional. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE), pp. 19-27.

BEZERRA, E. (2007). Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML. Rio de Janeiro: Elsevier.

De Sales, M. B. Costa, A. C. R., & Ferreira, A. C.(2014). Inclusão digital de pessoas idosas: relato de experiências de utilização de software educativo. Revista Kairós-Gerontologia, v. 17(4), 63-81.

Santos, R. E. S., Costa, A. C. R., & Nunes, V. (2014) Ensino guiado por estudo dirigido: uma experiência no contexto da Engenharia de Software. In: Anais do XX Workshop de Informática na Escola. (pp. 170-178). SBC.

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DO SETOR PÚBLICO: UM RECORTE DA ESTRATÉGIA DE SUCESSO DE GOVERNO DIGITAL BRASILEIRO

DIGITAL TRANSFORMATION OF THE PUBLIC SECTOR: A SLICE OF THE SUCCESSFUL STRATEGY OF BRAZILIAN DIGITAL GOVERNMENT

RESUMO

Este artigo analisa o impacto e os resultados alcançados pela estratégia de Transformação Digital no setor público do Brasil. Destacando a implementação de medidas estruturantes e a adoção de tecnologias inovadoras. Demonstra também como tais ações colaboram para modernizar os serviços públicos digitais, tornando-os mais acessíveis, eficazes e transparentes, centrados no usuário. Além disso, a aplicação de ferramentas como Inteligência Artificial (IA) e Big Data eleva a maturidade do Governo Digital Brasileiro, estabelecendo novos padrões que não só aprimoram a qualidade dos serviços públicos, mas também possibilitam a personalização de acordo com as necessidades de cada usuário. Essa abordagem visionária focada no futuro visa criar uma experiência mais satisfatória para os cidadãos, impulsionando a contínua evolução dos serviços públicos no país.

PALAVRAS-CHAVE: Transformação Digital, Setor Público, Governo Digital Brasileiro, Tecnologias Inovadoras, Serviços Públicos Digitais

ABSTRACT

This article analyzes the impact and results achieved by the Digital Transformation strategy in Brazil's public sector. Highlighting the implementation of structural measures and the adoption of innovative technologies. It also demonstrates how such actions contribute to modernizing digital public services, making them more accessible, efficient, and transparent, user-centric. Furthermore, the application of tools like Artificial Intelligence (AI) and Big Data enhances the maturity of the Brazilian Digital Government, establishing new standards that not only improve the quality of public services but also enable customization according to each user's needs. This forward-thinking approach focuses on the future, aiming to create a more satisfying experience for citizens, driving the continuous evolution of public services in the country.

PALAVRAS-CHAVE: Digital Transformation, Public Sector, Brazilian Digital Government, Innovative Technologies, Digital Public Services

1. INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

MONTEIRO (2020), afirma que a transformação digital não é apenas uma questão tecnológica. Trata-se, acima de tudo, de uma mudança na cultura organizacional, que inclui foco na agilidade e na entrega contínua, na conscientização da experiência do usuário ao utilizar os serviços e em canais de atendimento que possam aliar inovação e tecnologia para melhorar as políticas públicas. É importante que os gestores públicos tenham uma cultura digital. Esta cultura representa uma mudança na forma como os governos abordam, compreendem os desafios públicos e projetam as soluções tecnológicas.

Nos últimos anos, a transformação digital emergiu como um catalisador fundamental para a modernização e eficiência do setor público em todo o mundo. No contexto brasileiro, essa mudança não é exceção, sendo impulsionada pela visão e esforços do Governo Digital Brasileiro. Este artigo propõe uma análise detalhada da transformação digital do setor público brasileiro, com foco no período de 2019 a 2023 período em que se concentraram ações de maior impacto para o posicionamento do Brasil como vice-líder em Governo Digital no mundo. Segundo Mitkiewicz (2024), dentre todas as ações e medidas, a implantação da Plataforma GOV. BR, foi a ação de transformação digital de maior impacto para a maturidade do Governo Digital na esfera Federal.

Ao delinear os principais elementos dessa jornada, busca-se não apenas destacar

os avanços alcançados, mas também examinar as estratégias adotadas, os desafios enfrentados e as lições aprendidas ao longo do caminho.

RECK (2021), publicou o estudo *The Digital Transformation Of The State: Digitalization Of The Government And Public Services in Brazil* a respeito da implementação de diversas estratégias voltadas à governança digital e à transformação digital do Brasil. Estabelecida em 2016, a Estratégia de Governança Digital, reformulada entre 2019 e 2020 como Estratégia de Governo Digital (EGD), atualizada ainda em 2022, (Decretos nº 10.996/ 2022 e nº 11.260/ 2022), promove a utilização da tecnologia de informação no setor público para melhorar o acesso à informação, promover a participação da sociedade na tomada de decisões e melhorar a transparência e a eficiência. A EGD 2020 se desdobrou do Eixo “Cidadania e Governo” da Estratégia Brasileira de Transformação Digital (E-Digital), uma iniciativa do Governo Federal que propõe uma política pública de longo prazo para a economia digital sob o Decreto nº 9319/2018. O Decreto nº 10 332/2020 estabeleceu a Estratégia de Governo Digital para o período 2020-2023. A estratégia visa transformar o governo através de tecnologias digitais para tornar as políticas e serviços públicos mais eficientes e acessíveis.

De acordo com DE CARVALHO (2020), o sucesso na implementação das iniciativas de governo digital, ocorrem mediante a formatação dos serviços públicos pautados pela simplicidade e eficiência, tendo como

maior característica a transparência e a inovação. Percebe-se que a rápida evolução da tecnologia tem gerado novas expectativas por parte dos cidadãos, que demandam serviços públicos mais acessíveis, transparentes e eficientes. Nesse contexto, a transformação digital surge como uma resposta crucial, permitindo ao governo fornecer serviços de qualidade, promover a participação cidadã e otimizar os recursos disponíveis. No entanto, essa jornada rumo à digitalização não é isenta de desafios, que vão desde questões de segurança e privacidade até a necessidade de garantir inclusão digital para todos os cidadãos.

Ao explorar a estratégia de sucesso do Governo Digital Brasileiro, este estudo pretende não apenas documentar os progressos realizados, mas também fornecer insights valiosos para outros países e organizações que buscam embarcar em suas próprias jornadas de transformação digital. A análise cuidadosa dos resultados alcançados, juntamente com uma reflexão sobre os desafios enfrentados, pode informar decisões futuras e ajudar a moldar políticas públicas mais eficazes e orientadas para o cidadão.

Por fim, ao examinar a transformação digital do setor público brasileiro, reforça-se o compromisso de construir um governo mais ágil, transparente e centrado no cidadão. Este artigo convida os leitores a mergulharem nessa jornada de descoberta, onde cada avanço e desafio representa um passo em direção a um futuro digital mais promissor para o Brasil e seus cidadãos.

Objetivo

O objetivo deste estudo é realizar uma análise aprofundada da transformação digital do setor público do governo federal brasileiro de 2019 a 2023 com foco nas estratégias implementadas pelo governo digital brasileiro e seu impacto. Além disso, ao explorar a experiência do Brasil, este estudo pode fornecer insights valiosos para outros países no processo de digitalização do setor público. A partilha de experiências, melhores práticas e lições aprendidas é essencial para promover a aprendizagem mútua e facilitar a replicação de modelos de sucesso em diferentes contextos. Portanto, este estudo visa contribuir para o avanço do conhecimento e da prática nesta área em nível nacional e internacional por meio da análise da transformação digital do setor público brasileiro.

Para dar conta deste estudo de caso o artigo está dividido em cinco partes:

- I.** Investigar as estratégias adotadas pelo Governo Digital Brasileiro para impulsionar a transformação digital no setor público federal;
- II.** Avaliar os resultados e impactos alcançados pela implementação dessas estratégias;
- III.** Identificar os principais desafios enfrentados durante o processo de transformação digital e analisar as lições aprendidas;
- IV.** Explorar as perspectivas futuras para

a transformação digital do setor público brasileiro.

V. Investigar os aspectos legais e de segurança relacionados à transformação digital do setor público federal brasileiro.

Para atingir os objetivos propostos, este estudo adota uma abordagem metodológica que combina revisão bibliográfica detalhada conforme orienta CANUTO (2020), análise de documentos governamentais relevantes e estudos de caso específicos de projetos de transformação digital. Além disso, será realizado um estudo qualitativo para obter insights detalhados sobre os resultados, desafios e lições aprendidas com o processo de transformação digital do setor público brasileiro. Essa abordagem multicamadas fornece uma compreensão abrangente e holística de cada tópico.

Ao atingir esses objetivos, contribuiremos para o conhecimento e a prática da transformação digital no setor público e forneceremos informações valiosas a gestores públicos, pesquisadores, tecnólogos e demais interessados neste tema no Brasil e no exterior.

2. PANORAMA DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO GOVERNO BRASILEIRO

A transformação digital no setor público do Brasil tornou-se uma prioridade estratégica para promover a eficiência administrativa, a transparência e melhorar os serviços prestados aos cidadãos (Silva, 2018). Nos

últimos anos, o Brasil aumentou significativamente o uso de tecnologias digitais para modernizar os processos governamentais e melhorar as interações com os cidadãos (Faria et al., 2020).

SILVA, (2018) esclarece que:

“A transformação digital refere-se à velocidade exponencial e às mudanças disruptivas que estão ocorrendo na sociedade, impulsionadas pela rápida adoção de tecnologia. Isto está pondo uma enorme pressão nas organizações e, no limite, muitas estão tornando-se irrelevantes. Neste novo cenário, observam-se dois tipos de organizações: as que estão obtendo ganhos incrementais pela digitalização e as que são disruptivas na aplicação das ferramentas digitais, que são as que estão vencendo.”

Segundo Faria et al (2020), o governo digital do Brasil tem desempenhado um papel central no desenvolvimento e implementação de políticas de transformação digital. Iniciativas como o Plano de Transformação Digital e o Programa Brasil Digital são fundamentais para impulsionar a modernização do setor público, acelerar a adoção de tecnologias inovadoras e melhorar a prestação de serviços digitais governamentais (Governo Federal, 2021).

Mitkiewicz (2024), conceitua os Serviços

Digitais Governamentais como:

“Nesse novo paradigma, os serviços digitais são desenhados considerando as necessidades e dores do cidadão, e as decisões de política pública são orientadas por dados, tendo a participação social e a transparência como premissas. A atuação do governo passa a se dar como plataforma, permitindo uma abordagem integrada dos órgãos públicos e facilitando a cocriação de serviços proativos e personalizados, inclusive com a participação do setor não governamental.”

A introdução de novas tecnologias, como inteligência artificial, blockchain e Internet das Coisas (IoT), permitiu o desenvolvimento de soluções inovadoras para resolver desafios complexos enfrentados pelo setor público brasileiro (Gomes & Ribeiro, 2019). Essas tecnologias são utilizadas em diversos campos, desde a gestão da saúde e educação até a segurança pública e proteção ambiental (Cruz & Oliveira, 2020).

No entanto, apesar dos progressos alcançados, desafios significativos ainda precisam ser superados para que a transformação digital do governo brasileiro seja plenamente bem-sucedida. Questões como infraestrutura de tecnologia da informação, formação de funcionários públicos e segurança cibernética continuam sendo

áreas prioritárias de ação (Cavalcante & Lima, 2019).

Observando a Figura 1, percebe-se que as medidas de governo eletrônico/governo digital no Brasil lançaram as bases para a transformação digital no governo brasileiro visando promover a modernização, a transparência, a eficiência e a inclusão digital. Ao longo do tempo, estas iniciativas impulsionaram a adoção de tecnologias digitais e melhoraram os serviços públicos.

No contexto panorâmico do processo que o governo brasileiro adotou nos últimos anos, HENRIKSEN (2018) afirma que um aspecto no contexto fundamental dos esforços de Transformação Digital Do Brasil, a integração de ações estratégicas nas principais agendas de desenvolvimento internacional que destacam os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 das Nações Unidas. Pretende expandir significativamente o acesso às tecnologias de informação e comunicação e envidar todos os esforços para fornecer acesso universal e acessível à Internet nos países menos desenvolvidos até 2022.

O cenário da transformação digital no governo brasileiro reflete, portanto, uma tendência crescente de modernização e eficiência no setor público. Por meio de iniciativas estratégicas e da introdução de tecnologias inovadoras, o Brasil pretende se tornar um governo mais ágil, transparente e centrado no cidadão (Almeida et al., 2021).

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENEB, Especialista em Blockchain, Criptomoedas e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

Figura 1. Histórico do Governo Eletrônico/Governo Digital no Governo Federal Brasileiro



Fonte: OCDE (2018) Atualizado por Mitkiewicz (2024). Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (2017).

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENE, Especialista em Blockchain, Criptoedias e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

3. ASPECTOS LEGAIS E DE SEGURANÇA

O Brasil está seguindo um caminho caracterizado pela inovação e eficiência administrativa, apoiado por um forte arcabouço jurídico que delinea os fundamentos do governo digital. Através de uma série de leis e regulamentos, o país está a fortalecer políticas públicas destinadas a promover a transformação digital centrada no cidadão e interações inteligentes, eficientes,

transparentes e confiáveis entre o governo e a sociedade (Senna& Ribeiro, 2021).

De acordo com a OCDE (2018), o aperfeiçoamento legislativo focado na inovação e na eficiência administrativa é essencial para criar um ambiente que proporcione a transformação digital do governo e promova a modernização, a transparência e a eficiência das políticas e práticas governamentais, trazendo grandes benefícios à administração pública, aos servidores públicos e ao cidadão comum.

Quadro 1. Mapeamento do Arcabouço Legal para a Transformação Digital no Brasil

LEI	MARCO LEGAL	DATA DE PUBLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
1	Portaria nº 03	07/05/2007	Institui o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (e-MAG) no SISP.
2	Decreto nº 7.579	11/10/2011	Dispõe sobre o Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação – SISP, do Poder Executivo federal.
3	Decreto Nº 7.579	11/10/2011	Dispõe sobre o Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação – SISP, do Poder Executivo federal.
4	Lei nº 12.965	23/04/2014	O Marco Civil da Internet define diretrizes para a atuação governamental na internet, abrangendo a promoção da racionalização e interoperabilidade tecnológica nos serviços de governo eletrônico, além da interoperabilidade entre sistemas e terminais diversos.
5	Portaria Interministerial MP/MC/MD nº 141	02/05/2014	Determina que as comunicações de dados da Administração Pública Federal devem ser feitas por redes e serviços de tecnologia da informação fornecidos por órgãos ou entidades do governo federal.
6	Portaria SLTI/MP nº 92	24/12/2014	Dispõe sobre os procedimentos de contratação de serviços relacionados à tecnologia da informação no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional
7	Decreto nº 8.638	15/01/2016	Institui a Política de Governança Digital no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional.
8	Decreto Presidencial nº 8.777	11/05/2016	Institui A Política De Dados Abertos Do Poder Executivo Federal. Transparência Administrativa. Criação, Política, Abertura, Banco De Dados, Administração Pública, Autarquia, Fundação
9	Decreto nº 8.789	26/06/2016	Dispõe sobre o compartilhamento de bases de dados na administração pública federal.

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENEB, Especialista em Blockchain, Cripto moedas e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

LEI	MARCO LEGAL	DATA DE PUBLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
10	Decreto nº 8.936	29/12/2016	Institui a Plataforma de Cidadania Digital e dispõe sobre a oferta dos serviços públicos digitais, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional;
11	Decreto 9.094	17/07/2017	Institui o CPF como único documento necessário para interações com o governo, dispensa reconhecimento de firma e autenticação em documentos nacionais, e estabelece a Carta de Serviços ao Usuário.
12	Decreto 9.203	22/11/2017	Dispõe sobre a política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional.
13	Portaria Interministerial nº 176	25/07/2018	Proíbe órgãos e entidades da Administração Pública Federal de exigirem documentos dos usuários de serviços públicos.
14	Lei nº 13.709	14/08/2018	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).
15	Portaria nº 92	24/12/2018	Institui a E-ping. (Atualizada pela Portaria Nº 41, de 3 de Setembro de 2019, publicada no DOU de 25 de setembro de 2019).
16	Decreto no 9.756/2019	11/04/2019	Institui o portal único “gov.br” e dispõe sobre as regras de unificação dos canais digitais do Governo federal
17	Lei nº 13.853	08/07/2019	Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e para criar a Autoridade Nacional de Proteção de Dados;
18	Portaria nº 41	03/09/2019	Declara alterações e revogações de atos normativos, conforme previsto no Decreto nº 9.759/2019, incluindo a revogação da Coordenação do e-MAG e da Comissão dos Padrões de Interoperabilidade do e-PING.
19	Decreto nº 10.046	09/10/2019	Dispõe sobre a governança no compartilhamento de dados no âmbito da administração pública federal e institui o Cadastro Base do Cidadão e o Comitê Central de Governança de Dados;
20	Decreto nº 10.332	28/04/2020	Estabelece a Estratégia de Governo Digital para 2020-2022 nos órgãos federais, incluindo autarquias e fundações, e determina medidas adicionais.
21	Portaria nº 11.551	08/05/2020	Delega à Secretaria de Governo Digital do Ministério da Economia a competência para publicar resoluções do Comitê Central de Governança de Dados.
22	Portaria nº 13.420	02/06/2020	Estabelece procedimentos para o compartilhamento de bases de dados oficiais entre órgãos do governo federal e outras entidades controladas pela União.
23	Decreto nº 10.403	19/07/2020	Dispõe sobre a governança no compartilhamento de dados no âmbito da administração pública federal e institui o Cadastro Base do Cidadão e o Comitê Central de Governança de Dados
24	Resolução BCB nº 1	12/08/2020	Institui o arranjo de pagamentos Pix e aprova o seu Regulamento.
25	Lei nº 14.129	29/03/2021	Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital e para o aumento da eficiência pública
26	Decreto nº 10.748	16/07/2021	Institui a Rede Federal de Gestão de Incidentes Cibernéticos

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENEB, Especialista em Blockchain, Cripto moedas e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

LEI	MARCO LEGAL	DATA DE PUBLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
27	Decreto nº 10.996/2022	14/03/2022	Altera o Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020, que institui a Estratégia de Governo Digital para o período de 2020 a 2022, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional.
28	Decreto nº 11.260/2022	22/11/2022	Define a elaboração e envio da Estratégia Nacional de Governo Digital, além de prorrogar a vigência da Estratégia de Governo Digital.
29	Decreto Nº 9.319	21/03/2023	Institui o Sistema Nacional para a Transformação Digital e estabelece a estrutura de governança para a implantação da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital
30	Portaria SGD/MGI Nº 852	28/03/2023	Dispõe sobre o Programa de Privacidade e Segurança da Informação – PPSI

Fonte: Elaboração do Autor

O Brasil demonstra seu compromisso com a adoção de práticas avançadas no âmbito digital por meio de um forte arcabouço regulatório. O Quadro 1, apresenta o mapeamento do conjunto de 30 leis e decretos definem os princípios, regras e ferramentas para implementar eficazmente a governação digital como uma política pública de transformação digital. O aspecto legislativo brasileiro contempla desde a governança da administração pública federal direta, au-

tárquica e fundacional até a proteção de dados pessoais, a transparência administrativa, a oferta de serviços públicos digitais e a estratégia de governo digital para os próximos anos (GONÇALVES, 2016). Ao centralizar suas ações no cidadão, o Governo Digital busca proporcionar uma experiência inteligente, eficiente, transparente, confiável e integrada, refletindo um importante avanço na modernização e na eficiência do setor público brasileiro.

Figura 2. Principais benefícios do aperfeiçoamento do arcabouço legal



Fonte: Elaboração do Autor

Conforme demonstrado na Figura 2, segundo a OCDE (2018), o aperfeiçoamento da legislação sobre transformação digital traz uma série de benefícios importantes para o setor público e para a sociedade como um todo. Esses benefícios incluem a promoção da inovação e modernização dos serviços governamentais, o aumento da eficiência administrativa através de procedimentos mais simplificados, a promoção da transparência e da responsabilização através de regras claras, a garantia da segurança e proteção dos dados e mudanças tecnológicas que tornam o governo mais flexível e eficiente na prestação de serviços.

Por fim, é imperativo que a adaptação da legislação especialmente no tocante à temática de Governo Digital tenha enfoque nas necessidades humanas, desse modo estes avanços não só contribuem para a modernização do setor público, mas também fortalecem a governança, a transpa-

rência e a segurança das ações governamentais, promovendo uma prestação mais eficiente de serviços públicos, alinhadas com as necessidades da sociedade (HECKERT, 2016).

4. ESTRATÉGIAS ADOTADAS PELO GOVERNO DIGITAL BRASILEIRO

O Governo Digital do Brasil introduziu diversas estratégias para impulsionar a transformação digital do setor público do país. Segundo FERNANDES (2020). Uma das principais estratégias foi a criação de um plano federal de transformação digital que estabeleceu diretrizes e metas para a modernização dos serviços públicos por meio de tecnologias digitais. Para compreender melhor as estratégias, é importante observar os desafios e oportunidades mapeados a partir da bibliografia consultada, para o sucesso do projeto:

Figura 3. Análise de SWOT – Transformação Digital do Brasil



A análise SWOT da transformação digital do Brasil revela um cenário complexo e cheio de desafios e oportunidades. Os pontos fortes do país incluem o seu potencial de inovação e criatividade, bem como os recursos humanos qualificada em tecnologia da informação. Além disso, embora o apoio governamental tenha criado um ambiente favorável à implementação de políticas e iniciativas de transformação digital no setor público, também criou um ambiente favorável à implementação de políticas e iniciativas de transformação digital no setor público. Como apontado na análise, a questão das desigualdades digitais requer investimento adequado para isso, por se tratar de fenômeno que opera em várias camadas, que vai muito além de uso de ferramentas e conteúdos no tocante a acesso a internet e serviços de governo (MACEDO, 2021).

Segundo LEITE (2018), esclarece que Análise de SWOT é uma ferramenta estratégica:

“Análise SWOT faz parte de um grupo com várias ferramentas estratégicas, porém ela se destaca por fazer uma integração entre os aspectos internos e externos da empresa, melhorando assim os planos de ação elaborados pela alta gestão.”

Nesse sentido é importante destacar que, segundo OCDE (2018), as oportunidades surgem do potencial de parcerias público-privadas, da introdução de novas tecnologias, como a inteligência artificial e a blockchain, e da participação pública facilitada pela transformação digital. Por último, as ameaças estão relacionadas com a cibersegurança, a necessidade de leis e marcos legais adequados e os riscos de privacidade decorrentes da recolha e utilização de dados pessoais. Do ponto de vista estratégico, esta análise SWOT fornece insights valiosos sobre o planejamento e implementação de uma estratégia eficaz de transformação digital no Brasil.

Figura 4. Estratégia de Governo Digital Brasileiro

PRINCÍPIOS						
	CENTRADO NO CIDADÃO	INTEGRADO	INTELIGENTE	CONFIÁVEL	TRANSPARENTE E ABERTO	EFICIENTE
OBJETIVOS	Oferta de serviços públicos por meio da transformação digital	Acesso único aos serviços públicos	Políticas Públicas baseadas em dados e evidências	Implementação da Lei Geral de Proteção de dados no Governo	Reformulação dos canais de transparência e dados abertos	Otimização das infraestruturas de Tecnologia da Informação (TI)
	Avaliação de satisfação nos serviços digitais	Plataformas e ferramentas compartilhadas	Uso de tecnologias emergentes (blockchain, IoT, ...)	Garantia da segurança das plataformas de governo digital	Participação do cidadão na elaboração de políticas públicas	Uso do digital para liberar recursos para políticas essenciais
	Canais e serviços digitais simples e intuitivos	Serviços públicos integrados	Serviços preditivos e personalizados ao cidadão	Disponibilização da identidade digital ao cidadão	Governo como plataforma para novos negócios	Equipes de governo com competências digitais

A Estratégia de Governança Digital do Brasil foi instituída pela Política de Governo Digital em 2016 e implementada até 2019. Ao longo de 2019, foi reformulada como Estratégia de Governo Digital, tendo sido publicada em 2020, por meio do Decreto 10.332, e atualizada em 2022, tendo estado vigente até o final de 2023. A EGD é o resultado de um processo abrangente de consulta e envolvimento do setor público e não governamental, alinhado com as Recomendações da OCDE (2018) sobre Estratégias de Governo Digital. O seu objetivo vai além da tecnologia da informação e visa criar valor público através do uso de tecnologias digitais. Conforme previsto no Decreto nº 10.332 de 28 de abril de 2020, a estratégia baseia-se em 6 princípios, 18 objetivos e 59 iniciativas. Estes objetivos são acompanhados de métricas específicas

para avaliar o impacto e a transparência da estratégia ao longo do tempo. A revisão e atualização da estratégia de acordo com as estruturas de governança estabelecidas refletem o compromisso do governo brasileiro com a eficácia e a sustentabilidade da política de governo digital.

De acordo com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI, 2022), o Brasil recentemente fez progressos em diversas áreas da transformação digital, incluindo a revisão da Lei de Tecnologia da Informação e Comunicação e da Lei de TIC. Lançamento da estratégia de inteligência artificial do Brasil; Implementação da Autoridade Nacional de Proteção de Dados Lançamento do Pagamento Instantâneo (Pix) no Brasil Implementação do Edital do Leilão 5G; Integração de serviços governamentais na plataforma gov.br

Figura 5. Estratégia da aplicação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para a Governança Digital Brasileira



Fonte: Elaborado pelo Autor

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENEB, Especialista em Blockchain, Cripto moedas e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

Outro aspecto, segundo GOVERNO FEDERAL (2021), foi considerar as ações estratégicas das grandes agendas internacionais para o desenvolvimento, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, sendo de extrema importância para a Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital). Isso se deve ao fato de que os ODS abrangem uma ampla gama de áreas-chave para o desenvolvimento do Brasil nos aspectos social, econômico, tecnológico e do meio ambiente, conforme demonstrado na Figura 5.

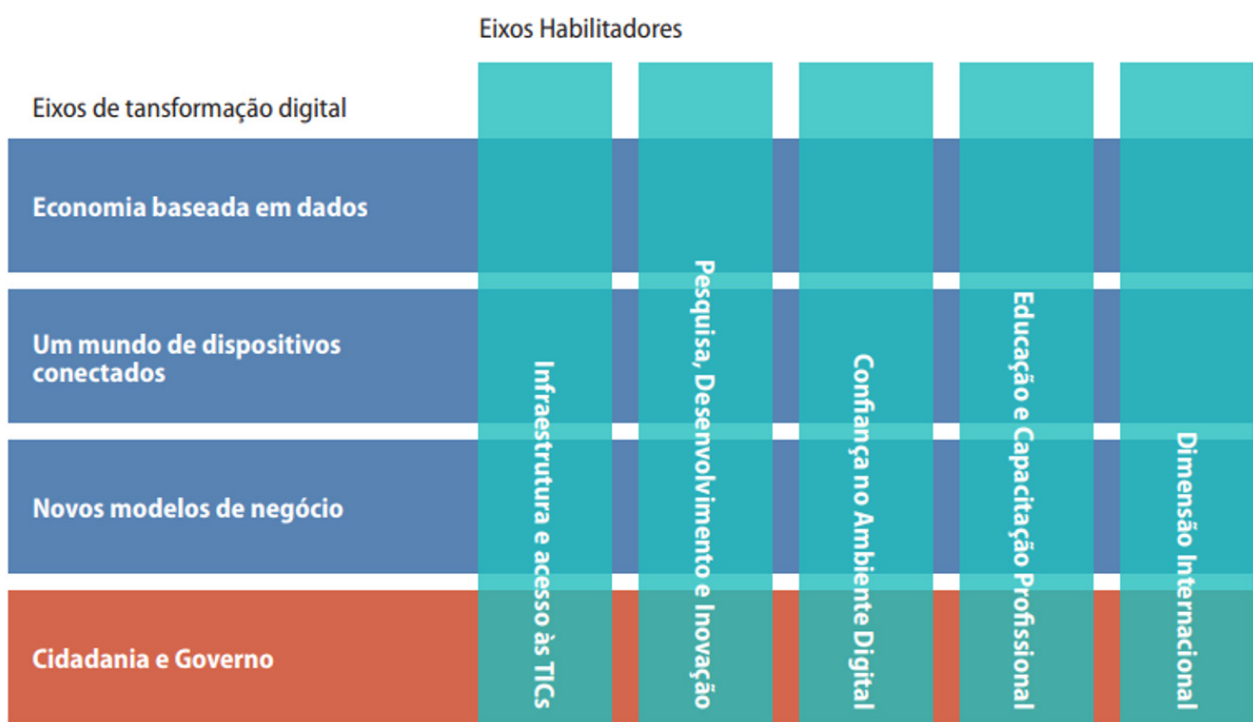
VALLE (2022), argumenta:

“(...) A tecnologia surge para o Estado como uma ferramenta que pode corroborar com o atingimento

das metas estabelecidas pelos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU).”

Ao alinhar as ações da E-Digital com os ODS, o Brasil pode aproveitar as oportunidades de promover a inclusão digital, impulsionar a economia digital, melhorar a prestação de serviços públicos, contribuir para o desenvolvimento sustentável e fortalecer sua posição no cenário global, conforme descrito na atualização da E-Digital de 2022. Essa integração estratégica não só ajuda a direcionar os esforços para áreas prioritárias, mas também fortalece o compromisso do país com metas e compromissos globais, e os desafios da conectividade e transformação digital.

Figura 6. Matriz de Organização de Eixos do Governo Digital



Fonte: Brasil, 2022

Após a definição dos eixos de transformação digital (Figura 6), é importante destacar as estratégias adotadas pelo Governo Digital Brasileiro para impulsionar a transformação digital da economia e da sociedade. Segundo a CASA CIVIL (2018), a Estratégia de Transformação Digital do Brasil (E-Digital), lançada em 2018, reflete o compromisso do governo federal em impulsionar a transformação digital para promover o desenvolvimento econômico e social do país.

Além disso, segundo a CASA CIVIL (2018), a criação do Comitê Interministerial para a Transformação Digital (CITDigital) demonstra a importância do monitoramento e da implementação eficaz da estratégia. A participação em outras políticas e iniciativas, como o Comitê Interagências sobre Governo Aberto e a Estratégia de Defesa Cibernética, destaca uma abordagem abrangente e coordenada para promover o uso eficaz de tecnologias digitais em todo o governo e na sociedade. No entanto, a presença de múltiplas estratégias pode criar desafios de governança e coordenação, ressaltando a necessidade de uma visão integrada, convergente e clara para orientar ações nos setores público, privado e da sociedade civil e impulsionar a transformação digital de uma forma sustentável e eficaz.

5. RESULTADOS ALCANÇADOS E IMPACTOS DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Os resultados alcançados por um estudo são essenciais para validar as hipóteses e

objetivos propostos. Segundo Flick (2019), “os resultados são o coração de um estudo empírico, pois eles apresentam o que foi descoberto e o que foi alcançado com a pesquisa” (p. 200). Dessa forma, a análise e a interpretação dos resultados devem ser criteriosas e fundamentadas teoricamente, a fim de se obter conclusões confiáveis e robustas.

MARTINS et al (2019), afirma que a transformação digital do Brasil trouxe resultados e impactos significativos para diversos setores da sociedade. Um dos setores mais impactados é o setor econômico, onde a introdução de tecnologias digitais está a impulsionar a inovação, a eficiência operacional e a criação de novos modelos de negócio. Empresas de todos os portes estão a aproveitar as oportunidades apresentadas pela digitalização para expandir os seus mercados, aumentar a produtividade e melhorar a experiência do cliente.

OCDE(2022), argumenta:

“Novas tendências tecnológicas, como o uso de inteligência artificial, da plataforma blockchain, da robótica ou da Internet das Coisas estão trazendo a evolução digital para novos estágios de ruptura e complexidade, revolucionando as interações entre cidadãos, empresas e o setor público.”

Os benefícios da Transformação Digital também se manifestam em melhorias de eficiência e produtividade no setor público, redução de custos operacionais, aprimora-

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENEB, Especialista em Blockchain, Criptofoedas e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

mento da tomada de decisões baseadas em dados e estímulo à inovação e ao empreendedorismo. A Transformação Digital no setor público tem o potencial de transformar as práticas convencionais, permitindo

uma gestão mais eficaz e transparente. A automatização de processos, a utilização de ferramentas digitais e a análise de dados possibilitam a prestação de serviços públicos de maneira mais eficiente e rápida.

Figura 7. Do governo eletrônico (e-government) para o governo digital



Fonte: Documento Temático da OCDE sobre a Estrutura do Governo Digital (“The Digital Government Framework”), 2018

A Figura 7 ilustra a transição do governo eletrônico (e-government) para o governo digital utilizando seis dimensões derivadas conforme mencionado no Relatório Temático da OCDE sobre a Estrutura do Governo Digital (2018). Tais dimensões representam uma mudança fundamental na abordagem do governo, passando de uma gestão centrada na informação para uma gestão centrada no usuário e nos dados. Isto inclui a antecipação para a elaboração de políticas públicas e prestação de serviços, a utilização estratégica de dados para a tomada de decisões e a integração da tecnologia desde o início do processo.

ENA (2019), conceitua que:

“(…) A transição digital é acompanhada por etapas, sendo o governo eletrônico a primeira delas e o “digital” como aquela a que se instala diante das novas tecnologias conhecidas como disruptivas. Por isso, há quem aponte o termo “transformação digital” como o mais adequado na descrição do impacto das novas tecnologias no âmbito da administração pública.”

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENEB, Especialista em Blockchain, Criptomonedas e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

Figura 8. A transição para o governo digital



Fonte: OECD (2020a).

A Figura 8, também destaca a transformação do governo numa plataforma que cria valor social partilhado, promove a colaboração com a sociedade e adota padrões de abertura e transparência como princípios fundamentais. Estes elementos refletem

não apenas mudanças tecnológicas, mas também mudanças mais amplas na forma como os governos interagem com os cidadãos e prestam serviços públicos, à medida que procuram eficiência, envolvimento e inovação contínua (BOUNABAT, 2021).

Figura 9. Recorte das ações do Governo Digital



Fonte: OCDE (2018). Adaptado por Mitkiewicz (2024).

De 2019 a 2023, o Governo Brasileiro implementou uma série de iniciativas importantes no campo da transformação digital do setor público, resultando em resultados e impactos positivos na administração pública e principalmente nas pessoas. Estas ações apresentadas na Figura 9, destacam medidas que foram implementadas

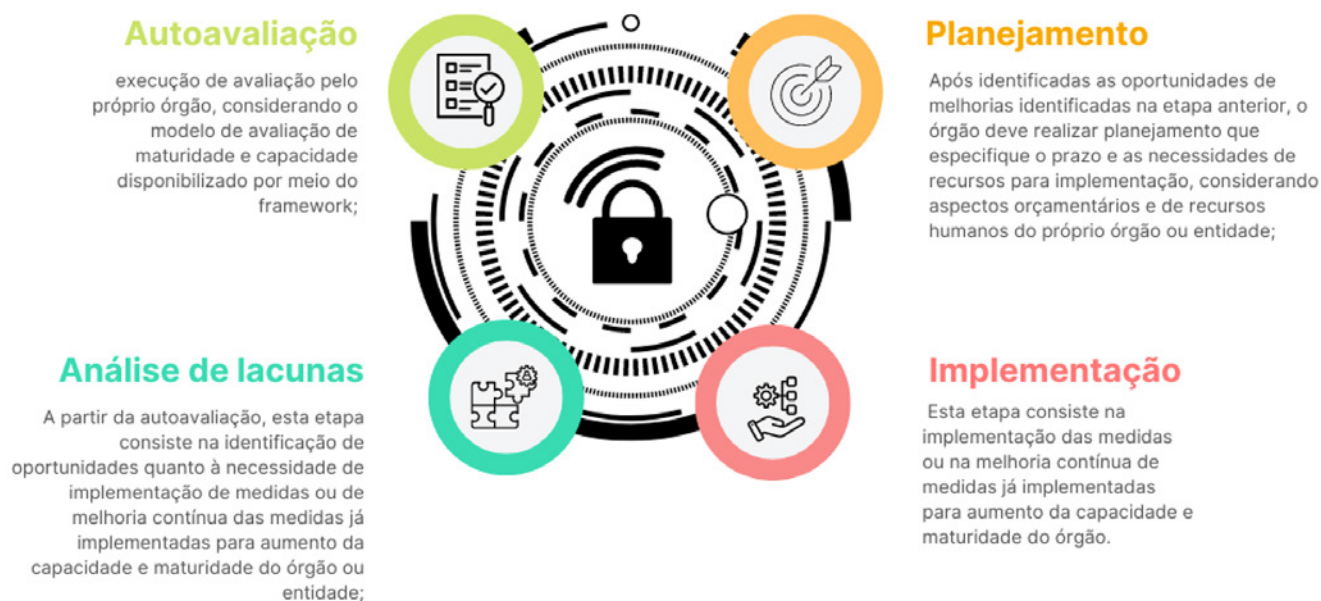
por meio desta estratégia, gerando maior acesso aos serviços públicos federais. As ações e resultados da implantação de Transformação Digital no setor público, envolve não simplesmente implementar tecnologias para melhorar processos e serviços específicos; elas também formam um ecossistema digital que promova e facilite

a interação entre o Poder Público e a Sociedade (BRASIL, 2018).

O Programa de Privacidade e Segurança da Informação (PPSI), lançado para um subconjunto de 58 órgãos com sistemas críticos em 2021 e instituído para todo o SISP pela Portaria SGD/MGI N° 852, DE 28 DE MARÇO DE 2023, é composto por um framework que consolida um conjunto de controles nas áreas de privacidade e segurança

da informação como referência para os órgãos abrangidos. O PPSI se foi estruturado nas torres de maturidade, resiliência, efetividade, cooperação e inteligência. Esse programa representa um progresso concreto na promoção da inovação e digitalização dos serviços públicos seguros e resilientes no ambiente cibernético. É importante entender as etapas de implementação deste programa, conforme demonstrado na Figura 10:

Figura 10. Etapas para a implementação do Framework PPSI



Fonte: Elaborado pelo Autor

Em 2022, o governo consolidou estes progressos e introduziu novas iniciativas para promover GovTechs através da implementação do Modelo de Qualidade dos Serviços Públicos, da criação da Carteira de Identidade Nacional (CIN) por meio do Decreto no 10.977 de 23 de fevereiro de 2022, e da revisão do EGD, Decreto nº

10.996, de 14 de março de 2022. Destacam-se também o lançamento da plataforma da rede GOV.BR, com adesão dos municípios à Rede GOV.BR até 2022 comprovando os resultados da Transformação Digital do Brasil e sua adesão pelos municípios (MITKIEWICZ, 2024).

O cenário de transformação digital do

Brasil avançou significativamente, proporcionando benefícios tangíveis para a administração pública e os cidadãos, incluindo maior eficiência dos serviços, transparência e acesso mais fácil às informações e serviços governamentais.

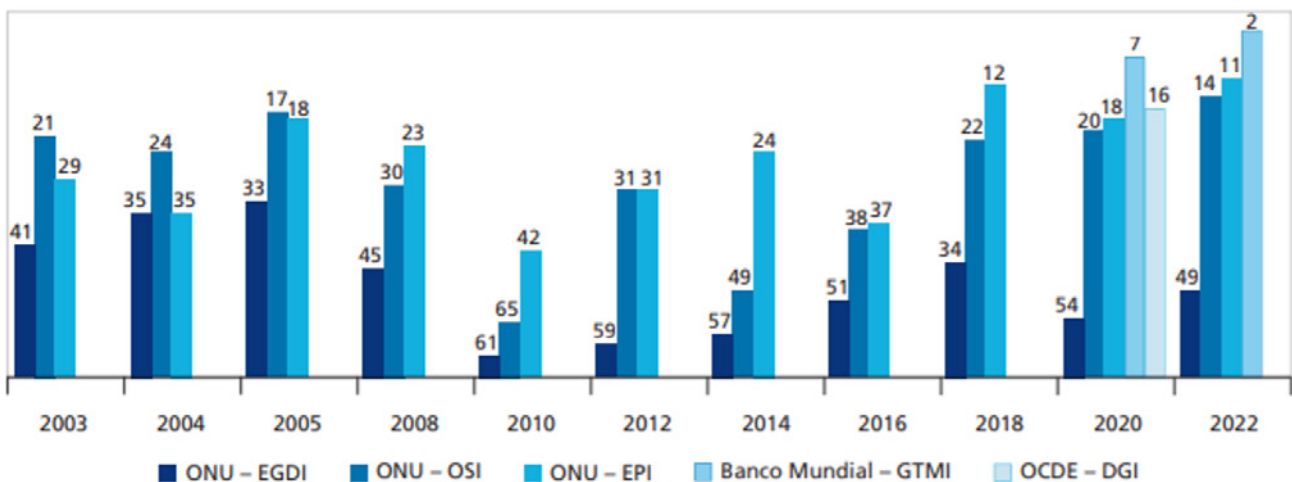
Gráfico 1. Ranking Mundial de Maturidade em Governo Digital

países	índice GTMI
1 🇰🇷 Coreia do Sul	0,991
2 🇧🇷 Brasil	0,975
3 🇸🇦 Arábia Saudita	0,971
4 🇦🇪 Emirados Árabes	0,961
5 🇪🇺 Estônia	0,956
6 🇫🇷 França	0,945
7 🇮🇳 Índia	0,940
8 🇱🇹 Lituânia	0,918
9 🇲🇳 Mongólia	0,907
10 🇷🇺 Rússia	0,897

Fonte: Banco Mundial
 *GTMI: Índice de Maturidade em Governo Digital, que considera 1 como valor máximo

O Gráfico 1, fornece um quadro claro e objetivo do impacto da política de transformação digital do Brasil e mostra o progresso significativo que o país obteve. Segundo o Banco Mundial, a pontuação média dos países no índice, chamado GTMI (Índice de Maturidade em Governo Digital, na sigla em inglês), é de 0,552, considerando o valor máximo de 1. O índice alcançado pelo Brasil na avaliação do Banco Mundial marca 0,975, e a Coreia, 0,99, baseado nesses índices o Brasil ocupa o segundo lugar no ranking mundial de governos digitais, seis posições acima da pesquisa anterior. Essa ascensão demonstra o compromisso e os esforços do governo brasileiro para promover a digitalização dos serviços públicos (MESTRE, 2022). O Gráfico 2, apresenta a evolução do Brasil baseadas nos principais índices e ranking que tocam a temática de Governo Eletrônico/Digital:

Gráfico 2. Evolução da posição do Brasil nos rankings de governo digital 2003 - 2



Fonte: MITKIEWICZ (2024)

A trajetória brasileira de mais de duas décadas que contaram não apenas com planejamento, mas adotando medidas estruturantes em diversas dimensões com enfoque na implementação de uma visão de Governo Digital, com abrangências em sete gestões presidenciais, destaca que essa temática se tornou uma agenda de Estado.

5.1 A importância dos Frameworks para o Governo Digital Brasileiro

É impossível falar em resultados no contexto das práticas do Brasil, sem mencionar as Frameworks, que desempenham um papel fundamental na orientação e desenvolvimento do Governo Digital (OECD, 2014). O conjunto de diretrizes estabelecidos pelos Frameworks estabelecem um padrão in-

ternacionalmente reconhecido para a transformação digital do setor público, servindo como um roteiro claro para produzir a modernização e eficiência dos serviços públicos disponibilizados no país.

Segundo Mitkiewicz (2024), os estudos e publicações realizados pela OCDE/ONU/Banco Mundial são as principais referências para a elaboração de políticas nacionais de governo eletrônico/digital. Tais referências destacam as oportunidades e desafios, dentre vários outros aspectos, associados ao uso de tecnologias emergentes, como IA e blockchain, no setor público. Esses frameworks (QUADRO 1), foram fundamentais ajudando o Governo Brasileiro na identificação das abordagens-chave para desenho e implementação efetivos de estratégias de transição para a maturidade digital.

Quadro 2. Principais frameworks sobre governo eletrônico/digital e respectivos índices

INSTITUIÇÃO	FRAMEWORK	ÍNDICE DE AVALIAÇÃO
OCDE	Framework para a política de governo digital	Índice de Governo Digital (Digital Government Index – DGI)
ONU	Framework integrado para governo eletrônico	Índice de Desenvolvimento em Governo Eletrônico (Electronic Government Development Index – EGDI)
Banco Mundial	GovTech	Índice de Maturidade em GovTech (GovTech Maturity Index – GTMI)

Fonte: IPEA/Mitkiewicz (2024)

O Framework da Política de Governo Digital da OCDE (2020b), oferece um guia completo para ajudar os países a desenvolverem, executar e implementar políticas e estratégias de governo digital bem-suce-

didadas. Essa estrutura tem seis componentes principais, apresentados na Figura 11. Segundo Mitkiewicz (2024), as tecnologias digitais não devem ser percebidas como simples ferramentas, mas devem ser tidas

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENEB, Especialista em Blockchain, Criptoformas e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

em conta como facilitadoras de políticas públicas e utilizadas ao longo do seu ciclo de vida. Um modelo institucional deve igualmente promover a transição para uma sociedade digital e planejar uma estrutura interna que garanta mecanismos de coordenação e cooperação apoiados a nível político. O último aspecto é aprender a usar a tecnologia, especialmente utilizando as

competências digitais adquiridas, mas também fomentando uma nova cultura baseada na inovação.

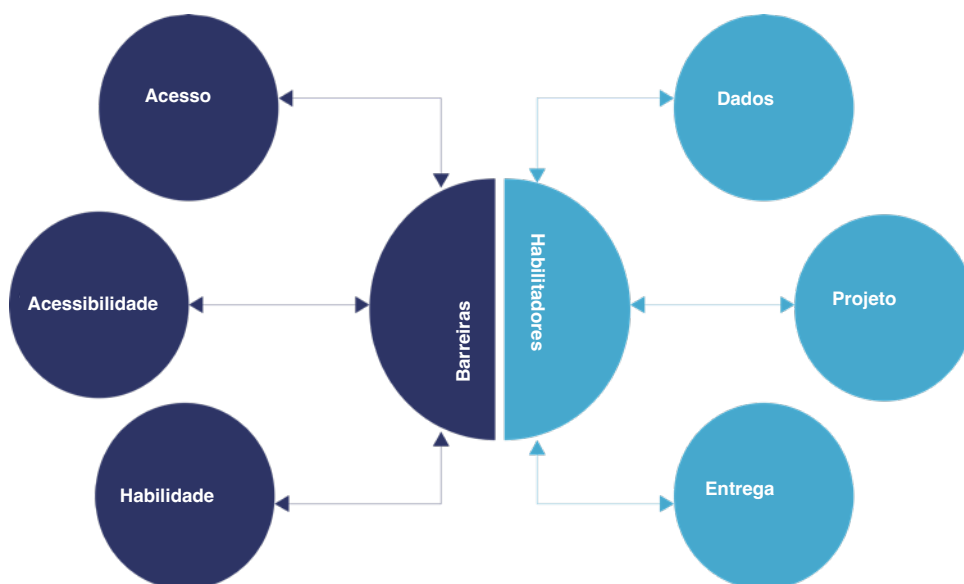
No contexto da cooperação internacional, o Framework Integrado para Governo Eletrônico da ONU foi um dos instrumentos mais poderosos que ajudou ao Brasil na construção das políticas públicas de Transformação Digital criando um governo mais eficiente, transparente e inclusivo. A adoção desse framework proporcionou benefícios diversos para os cidadãos e usuários dos serviços públicos disponibilizados. Esse Framework é importante pois ela, avalia além dos serviços e as políticas públicas, mas também procura compreender se o usuário tem acesso, competência e as condições de disponibilidade para o das tecnologias digitais em todo o seu potencial (MITKIEWICZ, 2024).

Figura 11. O framework da política de governo digital da OCDE



Fonte: OCDE (2020b)/Mitkiewicz (2024)

Figura 11. O framework da política de governo digital da OCDE



Fonte: United Nations (2022)/Mitkiewicz (2024)

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENEB, Especialista em Blockchain, Cripto moedas e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

O framework GovTech do Banco Mundial representa uma estratégia voltada para fomentar a inovação e o emprego adequado da tecnologia dentro do âmbito público. Ele propõe diretrizes e práticas exemplares para aquelas administrações públicas que desejam incorporar soluções tecnológicas com o objetivo de aprimorar a oferta de serviços ao público, intensificar a governança e estimular o crescimento econômico. Mitkiewicz (2024) afirma que, outro aspecto é uma abordagem integrada, reconhecendo que as tecnologias disruptivas podem acelerar o progresso em direção aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e à redução da pobreza extrema, por meio do impulsionamento da prosperidade compartilhada.

DENER et al (2021), na publicação de report de Maturidade do Framework Govtech, afirma que:

“GovTech é uma abordagem abrangente referente à modernização do setor público, promovendo um governo simples, eficiente e transparente, colocando os cidadãos no centro das reformas. Essa abordagem oferece um grande potencial para tornar realidade as promessas da era digital, melhorando os sistemas governamentais centrais, os serviços focados no cidadão e a participação da sociedade.”

Figura 13. Diagrama simplificado do framework GovTech



Fonte: United Nations (2022)/Mitkiewicz (2024)

É perceptível que a adoção dos Frameworks foi um passo importante para o Brasil alcançar um modelo de governança mais moderno, eficiente, transparente e inclusivo. Para superar os desafios e garantir o sucesso da transformação digital do país, devendo considerar os investimentos em infraestrutura digital, capacitação de recursos humanos e a promoção de uma cultura de inovação.

5.2 Gov.br: Um Marco na Evolução da Política de Governo Digital no Brasil

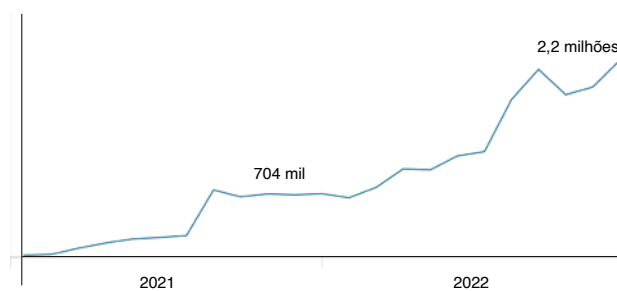
De acordo com Mitkiewicz (2024), o Decreto no 9.756, publicado em abril de 2019, criou a plataforma gov.br com o objetivo principal de unir a oferta de serviços do governo federal à população. O decreto estabeleceu como e quando os portais e aplicativos da internet dos órgãos públicos deveriam ser integrados ao novo portal e à loja única de aplicativos do governo federal. Essa normativa estabeleceu também o prazo de migração para os órgãos e entidades da administração pública federal.

Segundo SERPRO (2024), a plataforma Gov.Br é considerada um pilar da estratégia digital brasileira, no tocante a transformação digital, por ser a porta de entrada para os serviços digitais do governo federal. A plataforma também se destaca por seus mecanismos de segurança, com níveis variados de permissão de acesso, conforme as verificações, que utilizam validações de biometria e contas bancárias, além das checagens na base de dados do próprio governo.

É importante destacar também que, como medida de segurança, existem três níveis de acesso à plataforma Gov.Br. Eles são o bronze, que é considerado o nível mais básico; o prata e o ouro, que usam contas bancárias e verificações baseadas em bases de dados do próprio governo, como a biométrica.

Outro elemento importante da plataforma é o da Assinatura Eletrônica Avançada, ou Assinatura do GOV.BR, viabilizado pela promulgação Lei das Assinaturas Eletrônicas de 2020, que resultou na regulamentação da assinatura eletrônica gratuita, alcançando milhões de documentos assinados, sucesso comprovado no Gráfico 3.

Gráfico 3. Número mensal de assinaturas eletrônicas avançadas gov.br (2021-2022)

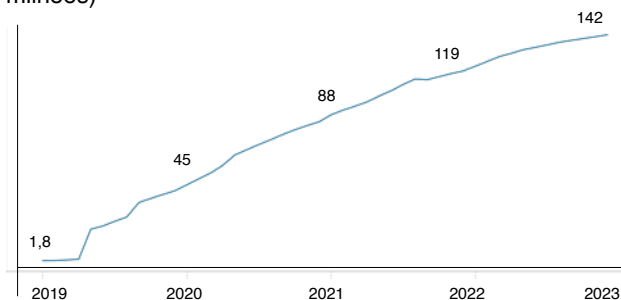


Fonte: Retrospectiva 2022 da Secretaria de Governo Digital.

Em 2021, houve o lançamento do programa de Startups Gov.br, a promulgação da Lei de Governo Digital, também o marco legal de Startups com processo especial para aquisição de serviços tecnológicos inovadores e o Serviço de Identificação do Cidadão, iniciativas que impulsionaram a transformação digital e o escalonamento da Plataforma GOV.BR.

Com mais de 140 milhões de usuários, conforme exibido no Gráfico 4, a plataforma e os recursos aplicativos do Gov.br são destacados como ferramentas essenciais para essa digitalização, garantindo não só agilidade, mas também integração digital aos serviços públicos. Representa um ambiente propício à inovação e à melhoria contínua dos serviços governamentais, que contribui significativamente para a modernização e eficiência da administração pública, ao mesmo tempo que amplia o acesso dos cidadãos aos recursos e informações governamentais.

Gráfico 4. Número de contas gov.br (2019-2022) (Em milhões)



Fonte: Retrospectiva 2022 da Secretaria de Governo Digital.

A plataforma GOV.BR representou também a unificação de portais e aplicativos com os órgãos do governo federal, conforme já mencionado. Além disso, a plataforma tem sido expandida também para sua integração com estados e municípios por meio da Rede GOV.BR. Esta rede permite que os entes subnacionais se integrem gratuitamente em seus serviços às plataformas de autenticação, assinatura eletrônica e prova de vida digital, além de fornecer apoio e capacitação metodológica. Ao final de 2022, 24 das 27 Unidades da Federação (UFs),

bem como 160 municípios e 18 capitais, haviam se afiliado à rede, de acordo com a SGD em sua página da Rede Nacional de Governo Digital (MITKIEWICZ, 2024).

5.3 Perspectivas Futuras e Recomendações

As perspectivas futuras e recomendações para o processo de Transformação Digital Brasileira e o Governo Digital, conforme demonstrado na Figura 14 apontam para a necessidade de avanços contínuos e aprimoramentos nas políticas e práticas adotadas, bem como de formação de líderes fluentes em tecnologias digitais, o que significa saber aplicá-las de forma a capturar valor para este novo modelo (SILVA, 2018). Para o futuro, é fundamental que o Brasil continue investindo em tecnologias inovadoras, como Inteligência Artificial, Internet das Coisas e Computação em Nuvem, a fim de impulsionar a modernização dos serviços públicos e promover uma maior eficiência na gestão governamental. Além disso, a expansão da oferta de serviços digitais, a promoção da transparência e da participação social, e o estímulo à colaboração entre setores público e privado são aspectos essenciais a serem considerados.

Segundo o relatório da United Nations (2022):

“(...) Olhando para o futuro, desejo apelar aos líderes do Governo Eletrônico de todo o mundo para

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENEB, Especialista em Blockchain, Criptomoedas e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

que redobrem seus esforços, inclusive investindo mais na transformação digital nacional e na adoção oportuna de um quadro de governo digital abrangente e inovador, para que os avanços no Governo Eletrônico estejam

integrados com iniciativas mais amplas de desenvolvimento sustentável, servindo, em última análise, o objetivo mais amplo de apoiar a consecução dos ODS e não deixar ninguém para trás, offline.”

Figura 14. Diagrama: Perspectivas Futuras e Recomendações da Transformação Digital e do Governo Digital Brasileiro



Fonte: Elaborado pelo Autor

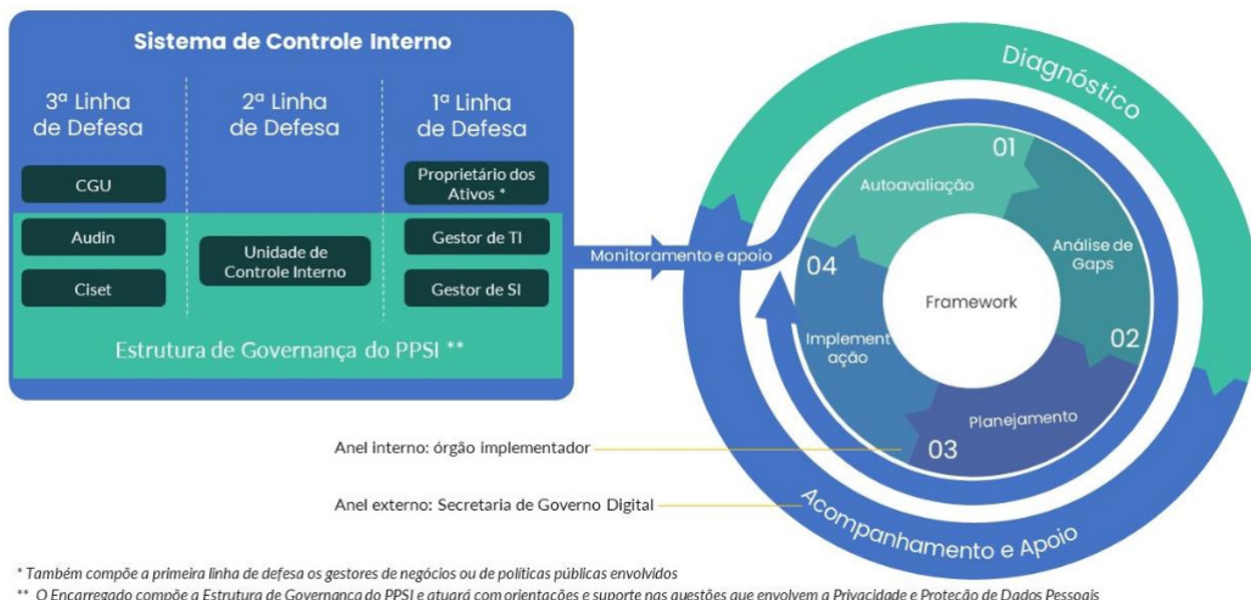
Recomenda-se também, avançar na implementação do recém criado, Programa de Privacidade e Segurança da Informação (PPSI), como foco na resiliência; a efetividade; a colaboração e a inteligência (ALEXNDRINI;

NARDELLI, 2024). Para facilitar a compreensão, a Figura 16, apresenta a metodologia de implementação do PPSI, que envolve um Sistema de Controle Interno e dois ciclos de atividades, um interno e outro externo.

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENEB, Especialista em Blockchain, Cripto moedas e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

Figura 15. Metodologia de Implementação do PPSI



Fonte: Guia do Framework de Privacidade e Segurança da Informação (PPSI 2024). Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos

A harmonização da legislação relacionada ao governo aberto e a promoção de parcerias público-privadas são importantes para impulsionar a inovação e viabilizar investimentos em soluções para os desafios públicos. A inclusão e participação de grupos vulneráveis no processo de desenho de políticas e serviços, juntamente com a padronização e reutilização de ferramentas digitais, são aspectos cruciais para garantir uma transformação digital inclusiva, transparente e centrada no cidadão (MITKIEWICZ, 2024).

6. METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa baseou-se no método hipotético-dedutivo, por meio da construção de conjecturas (MARCONI & LAKATOS, 2017). Foi construído a partir de dados relacionados a Transformação Di-

gital do Brasil e Governo Digital, coletados no portal nos portais do GOV.BR, Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, Google Acadêmico, Repositório Institucional da ENAP – Escola Nacional de Administração Pública, referente ao período de 2019 a 2023.

A partir desses documentos institucionais foi possível coletados os seguintes dados:

- i. Aspectos Legais e de Segurança;
- ii. Estratégias Adotadas Pelo Governo Digital Brasileiro;
- iii. Resultados E Impactos da Transformação Digital;
- iv. Perspectivas Futuras e Recomendações;

A metodologia de análise de dados com base nos documentos mencionados no

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENEB, Especialista em Blockchain, Cripto moedas e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

Quadro – 3, é um processo fundamental para a compreensão do processo de Transformação Digital do Brasil, sua trajetória, estratégias, benefícios e atividades para a inovação tecnológica no Brasil, potencializando os benefícios para a gestão pública e

usuários sejam pessoas físicas ou jurídicas. Essa metodologia consiste em um conjunto de técnicas e ferramentas para coletar, processar, analisar e interpretar dados relevantes sobre o processo de Transformação Digital do Brasil.

Quadro 3. Documento institucionais

ITEM	DOCUMENTO	ANO	INSTITUIÇÃO
1	Peer Review OCDE Skills: Revisão do Governo Digital do Brasil Rumo à Transformação Digital do Setor Público -Principais conclusões	2018	OCDE
2	Peer Review OCDE Skills: revisão das competências de inovação e liderança na alta administração pública do Brasil – conclusões preliminares	2018	OCDE
3	O Sistema de Inovação do Serviço Público do Brasil Conclusões Preliminares	2018	OCDE
4	Transformações digitais no Brasil: Insights sobre o nível de maturidade digital das empresas no país	2018	McKinsey Brasil
5	Transformação Digital, a 4ª Revolução Industrial	2018	Fundação Getúlio Vargas - FVG
6	Mapeamento sistemático da literatura sobre estratégias de governo digital: relatório técnico. Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade UnB Gama, 2022.	2022	UNB/Ministério da Economia
7	Estratégia de Governo Digital 2020-2022	2020	Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos
8	Estratégia Nacional de Governo Digital	2023	Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos
9	Programa de Privacidade e Segurança da Informação (PPSI)	2020	Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos
4	Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	2020	IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
10	Planos de Transformação Digital	2020	Gov.br – Secretaria de Governo Digital SGD
11	Governo Digital – Agenda 2030 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	2020	Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos
12	E-Government Survey 2022 The Future of Digital Government	2022	Department of Economic and Social Affairs - UNITED NATIONS
13	Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital) - Ciclo 2022-2026		Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)
14	Índice Transformação Digital Brasil 2023	2023	Fundação Dom Cabral (FDC)/FWC
15	Digitalização e tecnologias da informação e comunicação: oportunidades e desafios para o Brasil	2024	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)

Fonte: Elaborado pelo Autor

Os documentos analisados apresentam informações fundamentais e consistentes sobre o processo de transformação digital do Brasil, enfatizando sua relevância não apenas para o cidadão, mas também para a gestão e demais usuários. Ao analisar a evolução de Transformação Digital no Brasil, desde a introdução da plataforma Gov. br até a introdução de medidas estruturantes e o desenvolvimento de estratégias inovadoras, este estudo mostra como a transformação digital influenciou as políticas governamentais, como isso afeta, as pessoas e como os serviços públicos são prestados.

Para Mitkiewicz (2024):

“O uso estratégico do digital e dos dados tem o potencial de ajudar as organizações do setor público a entregarem melhores serviços à população, resultando em maior satisfação e confiança dos cidadãos nos governos. Dessa forma, fica evidente a relevância estratégica da adoção de tecnologias digitais para resolver os problemas públicos e para a promoção da cidadania.”

Além disso, os documentos enfatizam a importância da transformação digital para a modernização e melhoria contínua do setor público e aborda o uso de novas tecnologias, transparência, centralização no usuário e eficiência nos processos governamentais para torná-los mais contributivos para a

construção de um governo eficiente. Respondendo a necessidades da sociedade.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as informações apresentadas no artigo sobre a Transformação Digital do Setor Público no âmbito da Estratégia de Sucesso do Governo Digital Brasileiro, é possível inferir que a implementação de medidas estruturais e a adoção de tecnologias inovadoras têm desempenhado um papel crucial na modernização dos serviços públicos digitais. Essas ações não só tornam os serviços mais acessíveis, eficazes e transparentes, mas também os colocam a serviço das necessidades dos usuários.

A utilização de ferramentas como Inteligência Artificial (IA), Big Data e Blockchain tem sido fundamental para elevar o nível de maturidade Governo Digital Brasileiro, estabelecendo novos padrões de excelência e permitindo a personalização dos serviços de acordo com as necessidades individuais dos cidadãos. Essa abordagem visionária voltada para o futuro, busca proporcionar uma experiência mais satisfatória para os cidadãos, impulsionando a constante evolução dos serviços públicos no país.

Outro aspecto sinalizado na literatura é um governo como plataforma, com abordagem que visa atender às necessidades dos usuários, fornecendo fontes claras e transparentes de diretrizes, ferramentas, dados e software que ajudam as equipes a fornecer serviços orientados ao usuário, em larga escala, consistentes, contínu-

os, integrados, proativos e intersetoriais. A OCDE (2020b) cita três modelos possíveis para esse aspecto: um ecossistema que suporta as necessidades das equipes de desenho de serviços; um mercado de serviços públicos; e uma nova abordagem para o relacionamento Estado-Cidadão (MITKIEWICZ, 2024).

Entretanto, é essencial ressaltar que ainda há desafios a serem superados,

como garantir a segurança dos dados, promover a inclusão digital de todos os cidadãos e aprimorar continuamente a infraestrutura tecnológica. Portanto, é crucial que o Governo Digital Brasileiro continue investindo em inovação, capacitação e parcerias estratégicas para enfrentar esses obstáculos e fortalecer ainda mais os progressos alcançados na Transformação Digital do setor público.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXNDRINI, Fábio; NARDELLI, Cleber. (2024). Segunda Fase da Segurança da Informação E LGPD Aplicado no Desenvolvimento De Software Governo Eletrônico. Revista De Extensão E Iniciação Científica Da Unisociesc, V. 11, N. 1.
- Almeida, M. P. et al. (2021). Transformação digital no governo brasileiro: uma análise exploratória. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, 17(3), 145-164.
- BOUNABAT, Bouchaib. (2017). From e-government to digital Government. Electronic Journal of Information Technology, [S.l.], dec. 2017. ISSN 1114-8802.
- BRASIL. (2018). Estratégia brasileira para a transformação digital (E-Digital). Brasília, p. 93.
- CANUTO, Livia Teixeira; DE OLIVEIRA, Adélia Augusta Souto. (2020). Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. Psicologia em Revista, v. 26, n. 1, p. 83-102.

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENEB, Especialista em Blockchain, Cripto moedas e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

Casa Civil (2018), Decreto n.º 9.319, de 21 de Março de 2018, Institui o Sistema Nacional para a Transformação Digital e estabelece a estrutura de governança para a implantação da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital, http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9319.htm. Acesso 24/03/2024.

Cavalcante, R. L., & Lima, J. S. (2019). Desafios da transformação digital no governo brasileiro. In Anais do Congresso Brasileiro de Informática Pública (CBIP).

Comunicação do Serpro. (2024). Transformação Digital: Ministério da Gestão é finalista do Future of Government Awards com Gov.br e SouGov.br. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-2024/serpro-future-of-government>. Acesso em: [06/04/2024].

Cruz, A. B., & Oliveira, M. L. (2020). Aplicações de tecnologias emergentes no setor público: estudo de caso do Brasil. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação, 19(3), 1-15.

Dener, Cem; Ghunney, Love E.; Johns, Kimberly D.. (2021). GovTech Maturity Index: The State of Public Sector Digital Transformation. International Development in Focus;. © Washington, DC: World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/36233> License: CC BY 3.0 IGO.

DE CARVALHO, Lucas Borges. Governo digital e direito administrativo: entre a burocracia, a confiança e a inovação. Revista de Direito Administrativo, v. 279, n. 3, p. 115-148, 2020.

DUARTE JÚNIOR, Severiano. (2016). Modelo de gestão de melhoria contínua no controle de metas e indicadores estratégicos de organizações governamentais. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

ECONÔMICO, Organização Para A Cooperação E Desenvolvimento. (2018). Peer Review OCDE Skills: revisão do governo digital do Brasil rumo à transformação digital do setor público - conclusões preliminares. [S. l.]. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/handle/1/3627>. Acessado em: 17/03/2024

ENA . (2019). E-administration et transition numérique de l'Etat. In: ENA – Centre de ressources et d'ingénierie documentaires, France, Bibliographie, p.2.

Faria, E. R. et al. (2020). O papel do Governo Digital Brasileiro na transformação digital do setor público. Revista de Administração Pública, 54(5), 1117-1136.

Fernandes, A. (2020). Plano de Transformação Digital do Governo Federal: Diretrizes e Metas. Brasília: Ministério da Economia.

Gomes, M. V., & Ribeiro, R. M. (2019). Blockchain no governo brasileiro: mapeamento de iniciativas e perspectivas futuras. In Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP).

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENEB, Especialista em Blockchain, Criptoedas e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

GONÇALVES, Elise Sueli Pereira; RICCIARDI (2016), Andrea Thalhofer. Plataforma de serviços públicos. Anais do IX Congresso CONSAD de Gestão Pública.

Governo Federal. (2021). Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital). [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosestrategiadigital/e-digital_ciclo_2022-2026.pdf>. Acesso 25/03/2024.

Governo Federal. (2021). Plano de Transformação Digital do Governo Federal. Brasília.

Governo Federal. (2020). Plano de Transformação Digital do Governo Federal. Brasília: Ministério da Economia.

Governo Federal. (2022).Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital). Ciclo 2022-2026. Brasília.

HECKERT, Cristiano Rocha; AGUIAR, EL de. (2016). GOVERNANÇADIGITAL NAADMINISTRAÇÃO PÚBLICA FEDERAL: UMA ABORDAGEM ESTRATÉGICA PARA TORNAR O GOVERNO DIGITAL MAIS EFETIVO E COLABORATIVO A ÓTICA DA SOCIEDADE. Congresso de Gestão Pública-Consad.

HENRIKSEN, Alexandre Lauri et al (2018). Estratégia brasileira para a transformação digital: E-digital.

LEITE, Maykon Stanley Ribeiro; GASPAROTTO, Angelita Moutin Segoria. (2018). ANÁLISE SWOT E SUAS FUNCIONALIDADES: o autoconhecimento da empresa e sua importância. Revista interface tecnológica, v. 15, n. 2, p. 184-195, 2018.

MACEDO, Renata Mourão. Direito ou privilégio? Desigualdades digitais, pandemia e os desafios de uma escola pública. Estudos Históricos (Rio de Janeiro), v. 34, p. 262-280, 2021. <https://doi.org/10.1590/S2178-149420210203>

MARTINS, Heitor et al. (2019). Transformações digitais no Brasil: insights sobre o nível de maturidade digital das empresas no país. McKinsey & Company.

MESTRE, Gabriela. (2022). Brasil é 2º em ranking de governo digital do Banco Mundial. Poder360. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/internacional/brasil-e-2o-lugar-em-ranking-de-governo-digital-do-banco-mundial/>. Acesso em: 23/04/2024.

Ministério da Ciência. (2022). Tecnologia e Inovações (MCTI). Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital): Ciclo 2022-2026. Brasília, 2022.

MITKIEWICZ, Fernando André Coelho. (2024). Transformação digital: análise da implantação da plataforma gov.br e da evolução da maturidade da política de governo digital no Brasil. Rio de

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENEb, Especialista em Blockchain, Cripto moedas e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

Janeiro: Editora Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.38116/9786556350660>.

MONTEIRO, Luis Felipe. (2020). Desafios para a transformação digital no setor público brasileiro. Revista do TCU, n. 145, p. 4-8.

OLIVERIO, Marcio Araujo (2011). Governo aberto como ferramenta de comunicação entre o governo e o cidadão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DE COMUNICAÇÃO.

OECD, (2020b). The OECD digital government policy framework: six dimensions of a digital government. Paris: (OECD Public Governance Policy Papers n. 2).

OECD, (2014). Recommendation of the Council on digital government strategies. Paris:.

OECD, (2018). Digital Government Review of Brazil: towards the digital transformation of the public sector. Paris.

OECD, (2019). State of the art in the use of emerging technologies in the public sector. Paris.

OECD, (2020a). Digital government index: 2019 results. Paris. (OECD Public Governance Policy Papers n. 3).

RECK, Janriê Rodrigues; HÜBNER, Bruna Henrique .(2021). A transformação digital do estado: digitalização do governo e dos serviços públicos no Brasil. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.16, n.3. Disponível em: www.univali.br/direitoepolitica -ISSN 1980-7791. Acessado em 20/03/2024.

RAMOS, Cristane Soares et al. Mapeamento sistemático da literatura sobre estratégias de governo digital: relatório técnico. Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade UnB Gama, 2022. E-book (208 p.). Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/100882/82288>.

SENNA, D., & Ribeiro, J. (2021). A gestão do conhecimento na transformação digital para a Indústria 4.0: Tecnologias digitais e suas aplicações em setores econômicos.

Silva, C. R. (2018). Transformação digital no setor público: desafios e oportunidades para o Brasil. Revista Brasileira de Políticas Públicas, 8(2), 110-128.

SILVA, Nelson. (2018). Transformação digital, a 4. Revolução industrial. Boletim de Conjuntura, n. 8, p. 15-18.

UNITED NATIONS. E-Government Survey. (2022): The Future of Digital Government. New York: United Nations. Disponível em: <https://desapublications.un.org/sites/default/files/publications/2022-09/Web%20version%20E-Government%202022.pdf>. Acesso em: 25/03/2024

Prof. Me. Douglas Araújo Falcão (Mestre em Inovação e Empreendedorismo – Universidad Isabel I/ENEB, Especialista em Blockchain, Cripto moedas e Finanças na Era Digital, MBA Comunicação Digital e Mídias Sociais - Intervale, Instituto Falcão de Tecnologia em Gestão, E-mail: msdouglasfalcao@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1191-0221>)

Prof. Esp. Fernando André Coelho Mitkiewicz (Engenheiro Eletricista – CEFET-MG, Especialista em Gestão Estratégica de Marketing - FGV e Profissional em Gestão da Inovação - Steinbeis University, Superintendente de Tecnologia e Transformação Digital - ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil E-mail: fernando.coelho@anac.gov.br , Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6609-8336>)

VALLE, Vivian Lima López; CABRAL, Rodrigo Maciel (2022). Administração pública digital e a implementação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. *Revista Eletrônica Direito e Política*, v. 17, n. 1, p. 187-225.

VIANA, Ana Cristina Aguilar. (2021). Transformação digital na administração pública: do governo eletrônico ao governo digital. *Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo*, v. 8, n. 1, p. 115-136.

SALES, Mary V. S.. As tecnologias no contexto educativo: perspectivas de inovação e de transformação. In: SALES, Mary Valda Souza (Org). *Tecnologias e Educação a Distância: os desafios para a formação*. Salvador: Eduneb, 2018, p. 79-102.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel Cristina Moura (org.). *Educação Ambiental: pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed, p. 17-44, 2005.

SOMMERHALDER, Aline. ALVES, Fernando Donizete. *Jogo e a Educação da Infância: Muito prazer em aprender*. 1. ed. Curitiba: Editora CRV, 2011.

USO DE VISÃO COMPUTACIONAL E REDES NEURAIIS EM TESTES DE INTERFACE DE USUÁRIO EM DISPOSITIVOS MÓVEIS COM SISTEMA OPERACIONAL ANDROID

RESUMO

Os testes de interface de usuário (UI) são um componente crítico no desenvolvimento de aplicativos móveis, garantindo que os aplicativos sejam funcionais, responsivos e ofereçam uma experiência de usuário satisfatória. Este artigo explora o uso de visão computacional e redes neurais nos testes de interface de usuário para dispositivos móveis com sistema operacional Android. As tecnologias de visão computacional permitem a detecção e a classificação de elementos visuais na interface, enquanto as redes neurais oferecem capacidades de aprendizado avançadas para melhorar a automação e a eficiência dos testes. Este estudo revisa os métodos atuais, discute suas aplicações práticas e desafios, e propõe direções futuras para a pesquisa e desenvolvimento.

PALAVRAS-CHAVE: Visão Computacional, Aprendizado De Máquina, Automação De Testes.

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Com o crescente uso de dispositivos móveis, a demanda por aplicativos de alta qualidade aumentou significativamente. O sistema operacional Android, sendo a plataforma móvel mais utilizada no mundo, exige que desenvolvedores garantam que suas aplicações sejam robustas e eficientes em uma ampla gama de dispositivos e configurações de hardware.

Os testes de interface de usuário são um aspecto crucial para garantir a usabilidade e a funcionalidade destas aplicações e, naturalmente, a implementação destes aumenta os padrões de garantia de qualidade, reduzindo a probabilidade de falhas durante o uso do dispositivo. No entanto, os processos de testes manuais em larga escala trazem inúmeras tarefas repetitivas, podendo ser mais demorado, sujeito a erros humanos e levar a uma sobrecarga de exigências. Mesmo no contexto da automação, esses processos repetitivos podem diminuir a eficiência do código, tornando os testes manuais menos custosos em alguns casos.

Focando especialmente em testes baseados em saída de imagens que são ilegíveis em ferramentas de automação de testes, como UIAutomator, a utilização de técnicas de visão computacional e redes neurais vem se mostrando uma abordagem promissora para a melhoria da eficiência e a eficácia dos testes (Mahmood et al., 2014; Su et al., 2017).

2. OBJETIVOS

O artigo busca analisar como as técnicas de visão computacional, como detecção de elementos e verificação de layout, podem ser aplicadas para automatizar e melhorar os processos de teste de UI; examinar a eficácia das redes neurais na classificação de elementos de interface, detecção de anomalias e reconhecimento de padrões de uso, contribuindo para a automação inteligente dos testes; avaliar as principais ferramentas e bibliotecas disponíveis, como TensorFlow, PyTorch e OpenCV, que suportam a implementação dessas tecnologias em testes de aplicativos Android e identificar os principais desafios e limitações associados à implementação dessas tecnologias, incluindo a variedade de dispositivos Android, complexidade computacional, manutenção de modelos e interpretação de resultados.

3. METODOLOGIA

O presente estudo utiliza o método de pesquisa descritiva, que combina uma revisão abrangente da literatura com uma análise prática para investigar o uso de visão

computacional e redes neurais em testes de interface de usuário de dispositivos móveis Android.

Realizou-se uma revisão sistemática da literatura para identificar e compilar estudos relevantes sobre o uso de visão computacional e redes neurais em testes de interfaces de usuário. Foram utilizados bancos de dados acadêmicos, como IEEE Xplore, ACM Digital Library, Scopus, e Google Scholar, utilizando palavras-chave como “visão computacional”, “redes neurais”, “testes de interface de usuário”, e “Android”; foram analisados artigos que detalham técnicas específicas de visão computacional e aprendizado de máquina aplicadas a testes de UI, identificando as abordagens mais eficazes e os principais desafios relatados; foram incluídos estudos que abordam métodos automatizados, técnicas de aprendizado profundo, e frameworks de teste relevantes; foram selecionadas ferramentas e bibliotecas populares que suportam a implementação de técnicas de visão computacional e redes neurais, como TensorFlow, PyTorch, OpenCV, Appium e UIAutomator.

As ferramentas foram selecionadas com base em critérios como popularidade na indústria, suporte a plataformas Android, capacidade de integração com métodos de teste automatizados, e facilidade de uso.

4. RESULTADOS ALCANÇADOS

4.1 Detecção de Elementos de Interface

A detecção de elementos de interface utilizando visão computacional se concentra na identificação e compreensão de com-

ponentes de interface gráfica de usuário (GUI) em imagens ou vídeos. Essa técnica é amplamente usada para automatizar testes de software, facilitar a acessibilidade, e até mesmo para a análise de usabilidade de interfaces. A visão computacional permite a identificação automática de elementos de interface, como botões, campos de entrada e imagens, utilizando técnicas como a segmentação de imagem e o reconhecimento de padrões (Szegedy et al., 2015). O uso de algoritmos como o reconhecimento óptico de caracteres (OCR) facilita a extração de texto de imagens de tela, essencial para a verificação de rótulos e mensagens de erro (Smith, 2007).

4.2 Verificação de Layout

A verificação de Layout assegura que o design de uma interface de usuário está correto e atende aos padrões definidos. Isso inclui verificar a posição, tamanho, proporção, alinhamento, e consistência de elementos visuais. Comparar o layout atual de uma interface com um layout de referência é uma aplicação comum da visão computacional em testes de UI. Isso é realizado utilizando técnicas de correspondência de características para detectar discrepâncias visuais que possam indicar bugs ou problemas de design (Lowe, 2004).

As Redes Neurais Convolucionais (CNNs) são um tipo de rede neural especialmente bem adaptada para o processamento de dados em forma de grade, como imagens. Elas são compostas por várias camadas que aprendem a identificar características visuais em diferentes níveis de abs-

tração: as camadas convolucionais aplicam filtros para extrair características de baixa a alta complexidade (bordas, texturas, padrões), as camadas de pooling reduzem a dimensionalidade dos dados, resumindo as características detectadas e reduzindo a complexidade computacional, as camadas densas realizam a classificação ou regressão final baseada nas características extraídas e as funções de ativação introduzem não-linearidade para permitir que a rede aprenda representações complexas. Elas têm se mostrado eficazes na classificação de elementos de interface com alta precisão (Krizhevsky et al., 2012), podendo distinguir automaticamente entre diferentes tipos de componentes de UI, facilitando a automação dos testes e na distinção das anomalias citadas neste texto.

Os desafios na verificação de layout implicam na diversidade de layouts, estilos e elementos que podem tornar o treinamento de modelos CNNs desafiador. Modelos precisam ser treinados em conjuntos de dados extensos e variados para generalizar bem. Aplicando isso a um alto fluxo de testes pode tornar essa estratégia computacionalmente custosa.

4.3 Detecção de Anomalias

As anomalias são padrões que não se encaixam no comportamento esperado de um conjunto de dados. No contexto de teste de software, podem ser detectadas durante a execução dos ciclos de teste sobre o software a cada versão em que o mesmo é lançado. Elas podem ser causadas por erros de dados, eventos raros, ou atividades

maliciosas. Os tipos de anomalia consistem em pontos de anomalia, onde os dados se desviam significativamente do resto dos dados; anomalias contextuais, onde se identifica dados anômalos em um contexto específico, como por exemplo, um elemento que está posicionado numa aplicação diferente da sua natureza e anomalias coletivas, que apresenta um conjunto de dados que, quando analisados juntos, são anômalos, exemplo: uma série de transações financeiras que parecem normais individualmente, mas juntas indicam um padrão fraudulento.

Redes neurais são particularmente adequadas para a detecção de anomalias devido à sua capacidade de modelar relações complexas e não lineares nos dados, elas podem ser treinadas para detectar anomalias em aplicativos, como travamentos ou lentidão, analisando padrões de uso e desempenho. Isso é particularmente útil para identificar problemas que não são facilmente detectáveis por métodos tradicionais de teste (Zhang et al., 2019).

4.4 Ferramentas e Tecnologias

TensorFlow

O TensorFlow é uma das bibliotecas mais populares e amplamente usadas para aprendizado de máquina e inteligência artificial. Desenvolvido originalmente pelo Google Brain, o TensorFlow é uma plataforma de código aberto que facilita a construção, treinamento e implementação de modelos de aprendizado de máquina, com um foco especial em deep learning.

O nome "TensorFlow" deriva da forma como ele opera com tensores, que são es-

truturas de dados multi-dimensionais semelhantes a arrays, e a maneira como os dados "fluem" através de um gráfico de computação. Tensors são estruturas de dados multi-dimensionais que representam as entradas e saídas do modelo. Podem ser escalares (0D), vetores (1D), matrizes (2D), ou mais dimensões. O TensorFlow utiliza um gráfico de computação para representar e executar operações matemáticas. No gráfico, os nós representam operações, enquanto as arestas representam os dados (tensores) que fluem entre essas operações. Na versão 1.x do TensorFlow, sessões eram usadas para executar operações nos gráficos. Na versão 2.x, o uso de sessões foi substituído por execução ansiosa (eager execution), permitindo um estilo de programação mais intuitivo e dinâmico, esta permite a avaliação de operações imediatamente, sem a necessidade de construir gráficos computacionais explicitamente. Isso facilita a depuração e torna o desenvolvimento de modelos mais interativo.

Seus componentes principais trazem o TensorFlow Core: a parte central do TensorFlow que lida com o desenvolvimento de modelos através de sua API de baixo nível; Keras, uma API de alto nível para construção de modelos, que simplifica a criação de redes neurais. Comumente usada para prototipagem rápida; TensorFlow Lite, projetado para implementar modelos de aprendizado de máquina em dispositivos móveis e embutidos; TensorFlow.js, que permite que modelos sejam treinados e executados diretamente no navegador, usando JavaScript; TensorFlow Extended (TFX), uma plataforma end-to-end para a produção de

modelos de aprendizado de máquina, incluindo ferramentas para ingestão de dados, treinamento de modelos, validação de modelos, e implantação e o TensorBoard, uma ferramenta de visualização para inspecionar e entender melhor o comportamento dos modelos de aprendizado de máquina.

PyTorch

PyTorch é uma biblioteca de aprendizado de máquina de código aberto desenvolvida pelo Facebook's AI Research lab (FAIR). Lançada em 2016, PyTorch tem ganhado popularidade rapidamente, especialmente entre pesquisadores e desenvolvedores na área de deep learning, por sua facilidade de uso, flexibilidade e forte suporte para execução dinâmica de grafos computacionais. Se diferencia por sua abordagem de execução dinâmica de grafos, o que significa que as operações são computadas imediatamente conforme o código é executado. Isso torna o desenvolvimento e a depuração de modelos mais intuitivo. Assim como TensorFlow, PyTorch tem como componente principal os Tensors, seguido do Autograd, um sistema de diferenciação automática que facilita o cálculo de gradientes, permitindo a construção de algoritmos de aprendizado baseados em gradiente sem esforço adicional; TorchScript, um modo que permite que os modelos PyTorch sejam exportados para um formato independente, permitindo que sejam executados fora do Python, por exemplo, em C++; Torch.nn, módulo que contém componentes para a construção de redes neurais, oferecendo camadas, funções de perda, e otimizadores que simplificam a construção

de modelos complexos; Torchvision, pacote que fornece funcionalidades adicionais para visão computacional, incluindo transformações de dados, datasets populares, e arquiteturas de modelos pré-treinados e TorchServe, que é ferramenta para servir modelos PyTorch em produção, facilitando a implementação e a gestão de modelos treinados em ambientes de produção.

PyTorch X TensorFlow

Analisando estas duas ferramentas mais populares, é possível realizar uma comparação entre elas e levantar informações relevantes a fim de facilitar na escolha sobre qual utilizar em determinadas ocasiões. Começando pelo PyTorch, que se destaca pela facilidade de uso, tendo uma sintaxe intuitiva e uma estrutura que se assemelha ao uso de arrays no NumPy, tornando-o popular entre pesquisadores e desenvolvedores que preferem um estilo de codificação mais natural e direto. O estilo "Pythonic" do PyTorch, combinado com sua execução dinâmica, faz com que ele seja uma excelente escolha para iniciantes e para prototipagem rápida de novos modelos. Já o TensorFlow, nas versões iniciais da biblioteca, apresenta uma curva de aprendizado íngreme devido à necessidade de definir e compilar gráficos de forma estática. Com o TensorFlow 2.0, a biblioteca tornou-se mais amigável integrando o Keras como sua API de alto nível, que oferece uma interface simples para construção e treinamento de modelos. Em relação ao ecossistema e ambientação dessas bibliotecas, o TensorFlow

apresenta um ecossistema mais robusto, oferecendo ferramentas como TensorFlow Lite para dispositivos móveis, TensorFlow.js para execução em navegadores, TensorFlow Extended (TFX) para pipelines de produção, TensorFlow Hub para reutilização de modelos e TensorBoard, que também é uma ferramenta poderosa para visualização de gráficos e métricas durante o treinamento, o que ajuda na análise e entendimento dos modelos.

OpenCV

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) é uma biblioteca de código aberto que fornece mais de 2.500 algoritmos otimizados para visão computacional e aprendizado de máquina. Esses algoritmos podem ser utilizados para uma variedade de tarefas, como: detecção e reconhecimento de rostos, identificação de objetos, processamento de imagens em 2D e 3D, rastreamento de objetos em movimento, reconhecimento de texto (OCR) e estimação de pose. No contexto de testes de software, ela é particularmente útil para a detecção e segmentação de elementos de interface (Bradski, 2000). Pode detectar itens específicos durante um ciclo de testes, e a partir disso, tomar alguma ação listada no caso de teste, descartando a necessidade de interação humana, no caso da ferramenta de automação não conseguir identificar esse item.

4.5 Complexidade Computacional

A implementação de visão computacional e redes neurais na automação de testes de interface envolve várias complexidades

computacionais. A coleta de imagens de alta qualidade é essencial, mas o treinamento de redes neurais profundas pode ser extremamente intensivo em termos de recursos computacionais, exigindo GPUs ou TPUs para acelerar o processo. O tempo de treinamento cresce com o tamanho do conjunto de dados e a complexidade da rede, frequentemente levando horas ou dias. As operações como redimensionamento, conversão de cores, e normalização são computacionalmente intensivas, especialmente para conjuntos de dados grandes. O treinamento e a execução de modelos de redes neurais requerem recursos computacionais significativos, o que pode ser uma limitação em certos contextos, especialmente para desenvolvedores independentes ou pequenas empresas (Sze et al., 2017).

4.6 Interpretação de Resultados

A interpretação de resultados de testes automáticos pode ser complexa, especialmente em casos de falsos positivos ou negativos. Métodos robustos de análise de resultados são necessários para garantir a confiabilidade dos testes (Breck et al., 2017). No caso da automação de teste de interface para dispositivos Android, é especialmente complexo, pela variação de UI que se diversifica entre as marcas de dispositivos, e mudanças que as atualizações constantes podem acarretar na quebra das automações. Porém um treinamento de redes neurais bem sucedido e executado adequadamente pode minimizar esses problemas.

5. Considerações finais

A integração de visão computacional e redes neurais em testes de interfaces de usuário para dispositivos Android representa um avanço significativo na automação e precisão dos testes. Essas tecnologias não apenas melhoram a eficiência dos testes, mas também contribuem para a criação de aplicativos de alta qualidade que oferecem

experiências de usuário satisfatórias. Apesar dos desafios associados, o uso dessas ferramentas está se tornando cada vez mais indispensável no ciclo de desenvolvimento de software móvel. Futuras pesquisas devem focar em aprimorar as técnicas existentes e explorar novas abordagens para superar as limitações atuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABADI, M. et al. TensorFlow: A System for Large-scale Machine Learning. In 12th {USENIX} Symposium on Operating Systems Design and Implementation ({OSDI} 16), 2018
- AMERSHI, S. et al. Software Engineering for Machine Learning: A Case Study. In Proceedings of the 41st International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Practice, 2019.
- BRADSKI, G. The OpenCV Library. Dr. Dobb's Journal: Software Tools for the Professional Programmer, 2000.
- BRECK, E. et al. Data Validation for Machine Learning. In Proceedings of SysML Conference, 2017.
- CHOUDHARY, S. R., GORLA, A., & ORSO, A. Automated Test Input Generation for Android: Are We There Yet? In 2015 30th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering, 2015.
- KRIZHEVSKY, A., SUTSKEVER, I., & HINTON, G. E. Imagenet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. In Advances in Neural Information Processing Systems, 2012.

LECUN, Y., BENGIO, Y., & HINTON, G. Deep Learning. *Nature*, 2015.

LOWE, D. G. Distinctive Image Features from Scale-invariant Keypoints. *International Journal of Computer Vision*, 2004.

MAHMOOD, R., & MIRZA, N. A Survey on Software Testing Techniques for Android Mobile Apps. *Journal of Software: Evolution and Process*, 2014.

PASZKE, A. et al. PyTorch: An Imperative Style, High-performance Deep Learning Library. In *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2019.

SMITH, R. An Overview of the Tesseract OCR Engine. In *2007 Ninth International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR)*, 2007.

SU, T. et al. Guided, Stochastic Model-based GUI Testing of Android Apps. In *Proceedings of the 2017 11th Joint Meeting on Foundations of Software Engineering*, 2017.

SZEGEDY, C. et al. Going Deeper with Convolutions. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 2015.

SZE, V.. Efficient Processing of Deep Neural Networks: A Tutorial and Survey. *Proceedings of the IEEE*, 2017.

ZHANG, X. et al. A Survey on Anomaly Detection in Software: Techniques, Tools, and Challenges. *IEEE Access*, 2019.



revista científica campus party

#CPNORDESTE

