



**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
CAMPUS JOÃO PESSOA  
DIRETORIA DE ENSINO SUPERIOR  
UNIDADE ACADÊMICA DE GESTÃO E NEGÓCIOS  
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO**

**JEAN CARLOS SILVA RIBEIRO**

**Impactos causados pela automação no mercado de trabalho de  
João Pessoa - Paraíba**

**João Pessoa**

**2024**

**JEAN CARLOS SILVA RIBEIRO**

**Impactos causados pela automação no mercado de trabalho de  
João Pessoa - Paraíba**



**Trabalho de Conclusão de Curso** apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), curso Superior de Bacharelado em Administração, como requisito institucional para a obtenção do Grau de Bacharel(a) em **ADMINISTRAÇÃO**.

**Orientador(a):** Prof. Dr. Robson Oliveira Lima

**JOÃO PESSOA**

**2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP  
Biblioteca Nilo Peçanha –IFPB, *Campus* João Pessoa

R484i Ribeiro, Jean Carlos Silva.  
Impactos causados pela automação no mercado de trabalho  
de João Pessoa / Jean Carlos Silva Ribeiro. – 2024.  
52 f. : il.

TCC (Graduação – Bacharelado em Administração) –  
Instituto Federal da Paraíba – IFPB / Unidade Acadêmica de  
Gestão - UAG.

Orientador: Prof. Dr. Robson Oliveira Lima.

1. Automação. 2. Mercado de trabalho – João Pessoa/PB. 3.  
Ocupações formais. 4. Substituição profissional. I. Título.

CDU 005.591.6:331.5

Bibliotecária responsável Taize Araújo da Silva – CRB15/536



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**JEAN CARLOS SILVA RIBEIRO**  
Matrícula 20191460063

**IMPACTOS DA AUTOMAÇÃO NO MERCADO DE TRABALHO DE JOÃO PESSOA**  
– PB

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO** apresentado em 18/09/2024  
no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Curso  
Superior de Bacharelado em Administração, como requisito institucional para a  
obtenção do Grau de Bacharel(a) em ADMINISTRAÇÃO.

**Resultado: APROVADO**

João Pessoa, 18/09/2024

**BANCA EXAMINADORA:**  
(assinaturas eletrônicas via SUAP)

**Dr. Robson Oliveira Lima (IFPB)**  
Orientador(a)

**Herbert José Cavalcanti de Souza (IFPB)**  
Examinador(a) interno(a)

**Patrícia Soares de Araújo Carvalho (IFPB)**  
Examinador(a) interno(a)

Documento assinado eletronicamente por:

- **Robson Oliveira Lima**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 18/09/2024 19:54:52.
- **Herbert Jose Cavalcanti de Souza**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 19/09/2024 15:17:15.
- **Patricia Soares de Araujo Carvalho**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 21/09/2024 16:05:17.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 17/09/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 606909  
Verificador: 6c48f83bf8  
Código de Autenticação:



Av. Primeiro de Maio, 720, Jaguaribe, JOAO PESSOA / PB, CEP 58015-435  
<http://ifpb.edu.br> - (83) 3612-1200

À Deus, criador, zelador e mestre de tudo que tenho em minha vida. À minha família, armadura de ouro que me reveste nos dias de luta. A meus amigos que, sem sombra de dúvidas, não vão ler este trabalho. A meus mestres, por comporem o meu conhecimento.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitário, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, construído na confiança, no mérito e ética dos profissionais que integram a instituição IFPB. Agradeço a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimento.

Aos meus pais, José Carlos e Celiane Bezerra, dedico esse trabalho, alcançado através de todo amor, incentivo, carinho e apoio prestados a mim. Amo-os muito, muito obrigado.

Por fim, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado.

*"O princípio da sabedoria é: Adquire a sabedoria; sim, com tudo o que possuis, adquire o conhecimento."*

**Provérbios 4:7**

## **RESUMO (em português)**

Este trabalho de conclusão de curso discute os impactos da automação nas ocupações formais de João Pessoa, com o objetivo de identificar as profissões mais vulneráveis à substituição por tecnologias automatizadas e propor estratégias para mitigar esses impactos. A pesquisa adota uma metodologia mista, combinando a análise de dados estatísticos sobre o mercado de trabalho com análises qualitativas fundamentadas em obras de especialistas em tecnologia e economia. Os resultados indicam que ocupações em setores como manufatura e serviços administrativos, caracterizadas por tarefas repetitivas e de baixa qualificação, são as mais expostas à automação. Em contrapartida, profissões que exigem habilidades cognitivas complexas e criatividade demonstram maior resistência à substituição tecnológica. Conclui-se que a requalificação profissional e a educação continuada, focadas em competências não automatizáveis, são essenciais para proteger a força de trabalho local dos efeitos adversos da automação e promover a adaptação às novas demandas do mercado.

Palavras-chave: Automação. Mercado de trabalho. Ocupações formais. João Pessoa. Substituição profissional

## **RESUMO (em inglês)**

This final project discusses the impacts of automation on formal occupations in João Pessoa, with the aim of identifying the professions most vulnerable to replacement by automated technologies and proposing strategies to mitigate these impacts. The research adopts a mixed methodology, combining the analysis of statistical data on the labor market with qualitative analyses based on works by experts in technology and economics. The results indicate that occupations in sectors such as manufacturing and administrative services, characterized by repetitive and low-skilled tasks, are the most exposed to automation. In contrast, professions that require complex cognitive skills and creativity demonstrate greater resistance to technological replacement. It is concluded that professional retraining and continuing education, focused on non-automatable skills, are essential to protect the local workforce from the adverse effects of automation and promote adaptation to new market demands.

Keywords: Automation. Labour market. Formal occupations. Joao Pessoa. Professional replacement

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1:</b> Proporção de profissionais listados na base RAIS por sexo.....	29
<b>GRÁFICO 2:</b> Relação de gênero entre profissionais selecionados.....	32
<b>GRÁFICO 3:</b> Relação entre total de trabalhadores formais e selecionados para estudo.....	33

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

<b>QUADRO 1:</b> Níveis de automação segundo O-NET .....	23
<b>TABELA 1:</b> Profissões com maior probabilidade de Automação segundo O-NET .....	24
<b>TABELA 2:</b> Profissões mais populosas em João Pessoa e seu grau de automação .....	29
<b>TABELA 3:</b> Profissões com menor Probabilidade de Automação segundo O*NET .....	35
<b>TABELA 4:</b> Habilidades do trabalhador e sua importância para 5 profissões com menor nível de automatização segundo o O*NET .....	36

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

RAIS Relação Anual de Informações Sociais

CBO Classificação Brasileira de Ocupações

ONET *Occupational Information Network*

IFPB Instituto Federal De Ciência E Tecnologia Da Paraíba

IA Inteligência Artificial

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	
1.1. PROBLEMA DE PESQUISA	13
1.2. OBJETIVOS	13
<b>1.2.1. Objetivo Geral</b>	<b>13</b>
<b>1.2.2. Objetivo Específico</b>	
1.3. JUSTIFICATIVA	14
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>15</b>
2.1. AUTOMAÇÃO E AUTOMATIZAÇÃO	15
2.2. IMPACTOS DA AUTOMAÇÃO	16
<b>2.2.1 Trechos De Autores E Considerações</b>	<b>17</b>
2.3. SETORES COM MAIOR PROBABILIDADE DE AUTOMAÇÃO	21
2.4. HABILIDADES INSUBSTITUÍVEIS	22
2.5. POLÍTICAS PÚBLICAS NA AUTOMATIZAÇÃO	23
2.6. BASE DE DADOS OCUPACIONAIS E PROBABILIDADE DE AUTOMAÇÃO POR PROFISSÃO	25
<b>3. METODOLOGIA</b>	<b>29</b>
3.1. COLETA DE DADOS	29
3.2. MÉTODO DE COLETAS DE DADOS	30
3.3. TRATAMENTO DE DADOS	30
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	
4.1. PERFIL SOCIOECONÔMICO DAS PROFISSÕES MAIS AMEAÇADAS DE AUTOMAÇÃO SEGUNDO O O*NET	29
5.1. HABILIDADES DEMANDADAS PELO PROCESSO DE AUTOMAÇÃO	
35	
40	
5.3. ESTRATÉGIA PARA MITIGAR O IMPACTO DA AUTOMAÇÃO	42
<b>6. CONCLUSÃO</b>	<b>45</b>
<b>7. REFERÊNCIAS</b>	<b>47</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A automação tem sido um tópico de grande interesse e preocupação em todo o mundo, incluindo no Brasil. Embora não tenha encontrado dados específicos sobre João Pessoa, a capital da Paraíba, posso compartilhar algumas informações gerais sobre a situação no Brasil que podem ser relevantes.

Um estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) indica que a automação pode afetar uma grande proporção de empregos no Brasil. De acordo com outro estudo, cerca de 58,1% dos empregos brasileiros podem desaparecer nos próximos 10 ou 20 anos devido à automação. Além disso, os trabalhadores ocupados no setor informal têm maior chance de ver seus empregos sendo substituídos por máquinas do que aqueles empregados no setor formal.

No entanto, é importante notar que a relação entre automação e desemprego não é uma equação simples de perda de postos de trabalho. (ALVES, 2022) A automação também pode levar à criação de novos empregos em áreas como programação, TI e análise de dados. Além disso, a automação pode aumentar a eficiência e a produtividade, o que pode levar a um crescimento econômico que pode criar novos empregos. (LOLLO, 2022)

Em relação à perda de postos de trabalho, já é visível a diminuição dos vínculos laborais existentes no território brasileiro devido à adoção da automação. Por exemplo, cobradores de ônibus estão perdendo seus empregos devido ao implemento de catracas eletrônicas que funcionam mediante a utilização de cartões pré-pagos; vendedores estão sendo substituídos pela adoção de máquinas de autoatendimento em lojas de vestuário e utensílios domésticos; e inúmeros postos de trabalho em montadoras e fábricas estão sendo extintos devido à utilização de máquinas de menores custos. (VAZ et al., 2022)

Embora a automação possa levar à perda de alguns tipos de empregos, ela também pode criar oportunidades para novos tipos de trabalho. É crucial que os trabalhadores e as políticas públicas se adaptem a essas mudanças para garantir que os benefícios da automação sejam amplamente compartilhados.

O foco principal da automação é a eficiência, sempre em busca de maiores resultados, em menor tempo hábil e com menor custo possível. Com a crescente evolução tecnológica a

cada dia que se passa novas ferramentas são criadas para facilitar e/ou ampliar a produção de cada profissional na sua respectiva área. O problema se encontra na seguinte pergunta: “Você pode ser substituído por essas ferramentas?”.

Um ponto focal de debate na literatura nacional e internacional é a discussão de como a automação pode impactar o mercado de trabalho, o que ameaça uma grande quantidade de cargos formais, principalmente as ocupações que praticam tarefas rotineiras repetitivas e não necessitam de barreiras de qualificação elevadas. A automação está causando mudanças consideráveis no mercado de trabalho, principalmente nas funções que envolvem tarefas repetitivas, conforme discutido por Albuquerque et al. (2019).

O mercado de trabalho formal de João Pessoa, Paraíba, foi escolhido como alvo para estudar os impactos da automação, limitando a quantidade de dados analisados e facilitando o êxito em alcançar os objetivos delimitados..

## 1.1. PROBLEMA DE PESQUISA

Dito isto, este trabalho se propõe a contribuir para a discussão do seguinte problema de pesquisa: “ Quais estratégias podem ser implementadas para minimizar os efeitos negativos da automação sobre o emprego formal em João Pessoa?”. Segundo o Banco de dados governamental brasileiro RAIS (2021), João Pessoa conta com aproximadamente 209.900 profissionais formais cadastrados, distribuídos entre 1313 postos de trabalho. Este trabalho busca discutir os impactos da automação e possíveis ações para mitigação dos efeitos negativos, ao mercado de trabalho de João Pessoa, Paraíba e seus constituintes.

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo Geral

O objetivo desse trabalho é discutir o impacto da automação no mercado de trabalho de João Pessoa-Paraíba e sugerir soluções a possíveis cenários negativos.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Listar potenciais profissões formais de João Pessoa com maior risco de substituição por automatização;
- Mapear as habilidades que serão demandadas em atividades automatizadas;

- Sugerir estratégias para mitigar os impactos negativos da automação nas ocupações formais cabíveis a João Pessoa, PB.

### 1.3. JUSTIFICATIVA

A justificativa para este trabalho é a relevância do tema e a necessidade de compreender melhor os possíveis impactos da automação no mercado de trabalho formal de João Pessoa, Paraíba. A automação pode afetar os empregos de diversas maneiras, como na redução do número de trabalhadores necessários para realização de determinadas tarefas, a mudança na natureza do trabalho, e a criação de novos tipos de empregos.

A automação é uma tendência crescente em muitos setores da economia, especialmente em setores industriais e de serviços. À medida que a tecnologia avança, as máquinas e os algoritmos são cada vez mais capazes de realizar tarefas que antes eram realizadas por mãos humanas. Isso tem levantado preocupações sobre os possíveis impactos do uso de automação no mercado de trabalho.

O impacto da automação no mercado de trabalho é um tema importante porque tem implicações significativas para a economia e para a sociedade como um todo. A automação pode afetar a distribuição de renda, desigualdade social, produtividade, crescimento econômico e o bem-estar dos trabalhadores. É importante entender como as mudanças no mercado de trabalho afetam diferentes grupos de trabalhadores, principalmente aqueles com baixa qualificação.

Além disso, há implicações éticas e políticas importantes a serem discutidas, apresentadas e implementadas. É necessário entender os possíveis impactos da automação no mercado de trabalho para que se possa tomar decisões assertivas, principalmente para políticas públicas, legislação e regulação, voltados a João Pessoa, PB.

A automação no mercado de trabalho Pessoense tem um impacto significativo, e está a cada dia mais presente no cotidiano das empresas, sendo utilizado em pequenas tarefas como agendamentos e o preenchimento de planilhas, e até em processos maiores, como monitoramento em tempo real utilizando IA. Em suma, a automação substitui cada vez mais mão de obra, através de máquinas e sistemas.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, serão discutidos os papéis da automação e seus impactos no mercado de trabalho.

## 2.1. AUTOMAÇÃO E AUTOMATIZAÇÃO

As tecnologias hoje possuem uma velocidade de aprimoramento muito rápida, coisa que o mercado tradicional não suporta por conta de uma série de fatores, como: reestruturação de processos constantes, custo de investimento e velocidade de atualização.

A automação de processos é algo bastante antigo, mas que tomou notoriedade após as revoluções industriais. Formas de automação simples são usadas a muito tempo, um grande exemplo é o moinho d'água. Com o avançar tecnológico as formas de se automatizar processos estão a cada dia mais complexos, atividades que a 10 anos atrás não se imaginava a possibilidade de serem substituídas por máquinas hoje estão ameaçadas.

As tecnologias podem ser posicionadas para os mais diversos ramos, gerando evolução, utilizadas de acordo com a necessidade de cada problema, podendo ser utilizada para aprimoramento de processos e até automação do mesmo. Algumas tecnologias utilizadas hoje utilizadas para automação são:

- Robótica;
- IoT (internet das coisas);
- IA (inteligência artificial);
- Visão Computacional;
- Automação de processos Robóticos;
- Sensores Avançados;
- Computação em Nuvem;
- Realidade Aumentada;
- Redes 5G;
- Blockchain.

Dentre as tecnologias mais comuns hoje a robótica e IA, são duas das mais estudadas, seus desenvolvedores buscam a conectividade entre elas, através da troca de dados e informações via conexão sem fio, possibilitando a até mesmo o uso remoto. A facilidade de comunicação e controle remoto possibilita a criação de novas patentes de emprego e a substituição de outras.

A automação e automatização é um tema muito discutido, uma vez que assusta aqueles que não estão inseridos nesse universo tecnológico, a automação e automatização possuem diferenças, os autores Atkins e Michael (1988) e Brynjolfsson e McAfee (2014) situam a ideia de automação como a substituição da mão de obra humana por máquinas e sistemas, já a automatização sendo um complemento ao trabalhador.

“A automação substitui o trabalho humano em processos previsíveis, enquanto a automatização complementa os trabalhadores, capacitando-os a realizar atividades cognitivas que as máquinas não podem fazer.”Brynjolfsson e McAfee (2014).

Para Atkins e Michael (1988), a automação se refere ao processo de substituir o trabalho humano por máquinas e sistemas automatizados. Isso implica a redução direta da intervenção humana em atividades produtivas, delegando tarefas repetitivas ou rotineiras a máquinas controladas por algoritmos ou programas. Os mesmos adicionam a definição de automatização como sendo o aprimoramento à integração dos processos produtivos, permitindo que o controle humano seja combinado com a eficiência das máquinas para maximizar a qualidade e a flexibilidade.

Hoje a realidade é bem diferente das primeiras revoluções industriais, onde haviam grandes esteiras e muitos homens para praticar pequenas atividades. Vale salientar que a automação, substituição da mão de obra humana em atividades específicas, traz consigo impactos positivos e negativos para a economia e mercado de trabalho.

A automatização e automação, necessitam de uma série de fatores para que possa ser utilizada em massa, incluindo nas manufaturas. Para que isso ocorra necessita de investimentos monetários e científicos, mão de obra qualificada, exploração de recursos naturais, entre outros requisitos.

## 2.2. IMPACTOS DA AUTOMAÇÃO

Albuquerque et al. (2019) discutem sobre a teoria que explora o impacto da automação no mercado de trabalho brasileiro. Utilizando o cruzamento de dados de bases de dados americano e brasileiro, os autores examinam a probabilidade de automação de ocupações no Brasil e os possíveis impactos para diferentes grupos de trabalhadores. Os resultados mostram que a automação afeta desproporcionalmente certos grupos de trabalhadores, especialmente aqueles com baixa qualificação e trabalhos repetitivos.

Araújo (2019) afirma que há um certo consenso na literatura científica de que haverá uma série de medidas mercadológicas que gerarão desemprego, mas adiciona a observação de que além do desemprego também terá novas oportunidades empregatícias. Sob o ponto de vista mais holístico, esse é um marco histórico que ocorre de tempos em tempos; a transição, morte e renascimento de tarefas remuneradas chamada de emprego/trabalho.

Esse alto desenvolvimento tecnológico e seu uso pode ser considerado como uma nova revolução industrial, onde as tarefas braçais serão substituídas por tarefas oriundas de intelecto e habilidades humanas não palpáveis, a chamada indústria 4.0.

"A Indústria 4.0 representa uma integração total de tecnologias digitais com o ambiente produtivo, onde máquinas, sistemas e produtos estão conectados em rede. Essa conexão permite uma produção mais eficiente, flexível e personalizada, a partir do uso de big data, internet das coisas e inteligência artificial" (Quadros, 2018).

Adamczyk, Monasterio e Fochezatto (2020) concordam que o impacto negativo no mercado de trabalho em curto prazo pode ser devastador, mas ao mesmo tempo há críticas que sugerem a falta de análise de alguns fatores e uma auto estima exacerbada na evolução da automação. Dentro das teorias também se é trabalhado algumas hipóteses possíveis relacionadas a automação de algumas profissões, as profissões que são inelásticas e necessitam de um grau criativo e educacional mais alto, provavelmente terão um aumento salarial por conta da polarização; já outros onde a barreira de entrada é baixa, talvez tenha um grande impacto por conta da baixa remuneração.

A automação já está presente no mercado de trabalho, trazendo mudanças significativas nas formas de produção e nas ocupações atuais. Essa tendência é impulsionada pela evolução da tecnologia, especialmente no setor da inteligência artificial e da robótica.

### **2.2.1 Trechos De Autores E Considerações**

“De acordo com nossas estimativas, cerca de 47% do total de empregos nos EUA está em risco de automação nas próximas décadas. Nosso modelo prevê que a maioria dos trabalhadores em ocupações de transporte e logística, juntamente com a maior parte dos trabalhadores de escritório e apoio administrativo, e mão de obra em ocupações de produção, estão em risco.” Carl Benedikt Frey e Michael A. Osborne na obra "The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerization?" (2013). Os autores contribuem

com teorias baseadas em habilidades e tarefas necessárias para cada ocupação, estimando que 47% dos empregos dos Estados Unidos estão em risco de automatização. Eles discutem como a automação pode levar à perda de empregos, especialmente em ocupações que envolvem tarefas rotineiras e repetitivas.

"Mesmo quando a tecnologia substitui o trabalho em certas tarefas, ela complementa o trabalho em outras. Esse papel dual da tecnologia aumenta tanto a demanda por trabalhadores qualificados quanto os salários de trabalhadores altamente educados, contribuindo assim para a polarização do mercado de trabalho." David H. Autor com sua obra "Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation" (2015). Avalia o possível paradoxo, onde o aumento da tecnologia pode eliminar ou criar empregos. Consolidando a ideia de que a polarização do mercado de trabalho, onde a automação elimina empregos intermediários, deixando apenas posições de baixa e alta qualificação.

"À medida que a tecnologia avança, ela pode deixar um grande número de trabalhadores para trás. Pessoas com habilidades, educação ou treinamento comuns estão vendo suas oportunidades diminuir, à medida que computadores, robôs e outras tecnologias digitais assumem mais do trabalho que costumavam fazer." Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee: "The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies" (2014). Examinam como as novas tecnologias estão transformando o mercado de trabalho e discutem o risco de crescente desigualdade econômica e desemprego tecnológico causado pela automação e pela inteligência artificial.

"Uma ampla gama de empregos de colarinho branco está agora em risco de automação, incluindo profissionais jurídicos e médicos, analistas financeiros e muitos outros que dependem de tarefas cognitivas rotineiras que estão sendo cada vez mais realizadas por software e algoritmos." Martin Ford: "Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future" (2015). Argumenta que a automação está rapidamente avançando para além das indústrias manufatureiras, ameaçando empregos em setores de serviços e outros que anteriormente eram considerados seguros. Ele destaca o risco de uma economia com menos empregos e maior desigualdade.

"Nossas estimativas indicam que mais um robô por mil trabalhadores reduz a proporção de emprego para a população em cerca de 0,37 pontos percentuais e os salários em

aproximadamente 0,73%. Esses efeitos estão concentrados em indústrias com maiores níveis de automação, sugerindo que a introdução de robôs contribui para perdas significativas de emprego e estagnação salarial, especialmente em ocupações onde as máquinas podem realizar tarefas anteriormente executadas por trabalhadores humanos." Daron Acemoglu e Pascual Restrepo: "Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets" (2017). Investigam o impacto da adoção de robôs industriais no emprego e nos salários nos Estados Unidos. Eles encontram evidências de que a automação pode levar a perdas significativas de emprego em setores altamente automatizados e à estagnação ou diminuição de salários para trabalhadores em ocupações substituídas por máquinas.

Mesmo que a automação possa gerar preocupações sobre o desemprego em algumas áreas, também oferece oportunidades em outras. A automação permite que tarefas repetitivas sejam realizadas por máquinas, liberando os profissionais para funções mais estratégicas, sociais e criativas.

No setor industrial a automação é capaz de otimizar processos e aumentar a eficiência produtiva. Máquinas e robôs são capazes de realizar tarefas de forma mais rápida e precisa do que um ser humano, reduzindo custos, minimizando erros e diminuindo o número de acidentes. No entanto, alguns empregos estão ameaçados pela automação. Por exemplo, a introdução de caixas de autoatendimento em supermercados reduziu a quantidade de operadores de caixa, eliminando-os totalmente da função em alguns estabelecimentos. Além disso, certas atividades relacionadas à contabilidade, ao atendimento ao cliente e à logística também podem ser automatizadas, resultando na diminuição da demanda por esses profissionais para determinadas ocupações.

Por outro lado, a automação também gera oportunidades, profissionais especializados em desenvolver, programar e supervisionar as máquinas e sistemas são alguns exemplos. Há uma demanda crescente por engenheiros de automação, programadores, cientistas de dados e especialistas em inteligência artificial. Algumas atividades sociais destacaram-se nos últimos anos com aumento tecnológico, animadores, digital influencers, comediantes, treinadores e coachings são exemplos.

É importante que os profissionais estejam preparados para se adaptarem às mudanças trazidas pela automação. A atualização constante das habilidades e a busca por conhecimentos nas áreas de tecnologia e inovação são fundamentais para se manter atualizado no mercado de trabalho, que a cada ano que se passa está mais competitivo. "A Indústria 4.0 não é apenas uma revolução tecnológica, mas também social. Ela altera radicalmente as estruturas de

emprego e exige novas abordagens para a educação, o treinamento e as políticas públicas” (López, 2017).

Além disso, é preciso repensar a educação e a formação profissional, buscando desenvolver competências que não podem ser facilmente substituídas pela automação, como a capacidade de tomar decisões complexas, pensamento crítico, criatividade e adaptação a novas situações. É essencial estar preparado e atualizado para aproveitar as oportunidades geradas por essa transformação. (ILZETZKI; JAIN, 2023)

A automação e a robotização têm tido um impacto significativo sobre o mercado de trabalho, influenciando perspectivas futuras; Alguns dos principais impactos esperados são:

1. Substituição de mão de obra: o avanço tecnológico aterroriza algumas ocupações com a possibilidade de substituição, automatização. Especialmente ocupações com tarefas repetitivas rotineiras e inelásticas.
2. Mudança no perfil de emprego: a digitalização já está presente no cotidiano social e profissional de boa parte dos trabalhadores, obrigando a atualização constante; a substituição de mão de obra com habilidades básicas e comuns por mão de obra especializada e técnica é uma resposta do mercado a mudança;
3. Aumento da produtividade: a automação por meio de diversas tecnologias possibilita a propensão ao aumento da produtividade.
4. Desigualdade de renda: a automação pode agravar a desigualdade de renda. Uma vez que trabalhos que necessitam de baixos requisitos qualificatórios são substituídos por máquinas, pode aumentar o desemprego, obrigando-os a trabalharem por salários mais baixos.
5. Novas oportunidades de emprego: embora a automação possa substituir alguns empregos, também pode criar novos. A tecnologia está impulsionando o surgimento de novas ocupações e demanda por mão de obra qualificada.
6. Redução do custo de produção: a automação pode reduzir os custos de produção, com uso de robôs, drones, sensores e outros maquinário e sistema, esperasse a redução de custos na produção, em contraponto há a possibilidade de hiper taxação ou políticas públicas que impeçam em parte o uso da automação ou automatização.

A automação pode oferecer tanto efeitos positivos quanto negativos sobre o mercado de trabalho. É importante acompanhar essas mudanças e garantir que os trabalhadores sejam

adaptados e capacitados para aproveitar as novas oportunidades que surgirem. (KUBOTA; MACIENTE, 2019)

### 2.3. SETORES COM MAIOR PROBABILIDADE DE AUTOMAÇÃO

A automação é um fenômeno que está rapidamente transformando diversos setores da economia, especialmente aqueles que possuem maior concentração de ocupações que envolvem tarefas repetitivas, rotineiras e com baixa barreira de entrada.

Estudos têm identificado os principais setores com maior probabilidade de serem impactados pela automação, o que poderá ter significativos efeitos sobre o mercado de trabalho formal em João Pessoa. Os autores Daron Acemoglu e Pascual Restrepo, Martin Ford, Carl Benedikt Frey e Michael A. Osborne e Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee identificam em suas obras os principais setores mais suscetíveis à automação, sendo estes:

- **Manufatura/Indústria:** Daron Acemoglu e Pascual Restrepo no estudo "Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets (2020)" identificam a manufatura como um setor altamente suscetível à automação devido à natureza repetitiva e rotineira de muitas tarefas, que podem ser realizadas por robôs industriais. Destacam a indústria como um dos setores mais afetados pela automação, com a adoção de robôs industriais substituindo trabalhadores em linhas de produção.
- **Setor de Serviços:** Martin Ford em "Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future(2015)" , discutem que certas áreas do setor de serviços, especialmente aquelas que envolvem tarefas rotineiras e administrativas, como o atendimento ao cliente e o suporte técnico, são vulneráveis à automação. Enfatizam que o setor de serviços, especialmente em áreas como finanças e serviços ao consumidor, está cada vez mais sendo impactado pela automação, com sistemas automatizados substituindo funções humanas.
- **Transporte e Logística:** Carl Benedikt Frey e Michael A. Osborne em sua obra científica "The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerization? (2017)", relatam como o setor de transporte pode ser impactado, incluindo as ocupações de motoristas de caminhão e operadores de armazém, como sendo altamente vulneráveis à automação devido ao desenvolvimento de veículos autônomos e sistemas automatizados de gerenciamento de estoque.

- **Comércio Varejista:** Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee no o trabalho científico "The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies (2014)", descrevem como o varejo já está substituindo empregos, como caixas e operadores de estoque, através do uso de sistemas de self-checkout e armazéns automatizados.
- **Agricultura:** Martin Ford em "Rise of the Robots (2015)", aponta a agricultura como um setor com alto potencial de automação, especialmente com o uso de máquinas agrícolas avançadas e drones para realizar tarefas como plantio, colheita e monitoramento de culturas.

Com base nas evidências apresentadas pelos autores, é possível identificar que alguns setores já estão sendo impactados diretamente pela automação. Nas estimativas dos autores citados, a probabilidade à automação tende a intensificar e criar desafios significativos para os trabalhadores nos setores atribuídos. Este cenário exige a implementação de estratégias de requalificação e políticas públicas voltadas para a proteção dos trabalhadores mais vulneráveis.

A evidenciação dos setores com maior probabilidade de automação possibilita a comparação das afirmações dos autores com a cidade de João Pessoa, PB, possibilitando estratégias aplicadas à solução de possíveis problemas e também identificação de possíveis oportunidades causadas pela automação, nos mesmos setores evidenciados pelos autores aplicados à cidade João Pessoa, PB.

#### 2.4. HABILIDADES INSUBSTITUÍVEIS

Segundo o dicionário Aurélio, habilidade é definida como "capacidade de realizar bem um trabalho, atividade, tarefa, etc., com eficiência e competência; destreza, aptidão" (Ferreira, 2020). Com a evolução do mercado de trabalho, certas habilidades específicas terão maior demanda, enquanto outras poderão ser substituídas por processos automatizados. As habilidades mais suscetíveis à automação geralmente envolvem tarefas manuais repetitivas e de baixa complexidade.

Hoje, com avanço tecnológico, diversas habilidades já podem ser substituídas por tecnologias autômatas, mecânicas ou não, com suporte a Inteligência Artificial e machine Learn. Autores como Brynjolfsson e McAfee (2014) identificam habilidades que hoje ainda não podem ser substituídas, sendo elas habilidades comportamentais, mais conhecidas como *Soft Skills*. Entre as mais frequentemente citadas estão: rápida adaptatividade; criatividade e

inovação; tomada de decisão complexa; juízo crítico; liderança e gestão; empatia em relações interpessoais.

Segundo Daniel Susskind, autor de *“A World Without Work”*, a criatividade é algo que as máquinas ainda não possuem. Em sua concepção, mesmo com a evolução tecnológica, esse é um patamar inalcançável na evolução tecnológica.

Simon Sinek (2019) autor do livro *“Comece com o porquê”*, descreve que pessoas lideram e motivam outras pessoas. Segundo o mesmo “Liderar e inspirar equipes exige uma compreensão das emoções e motivações humanas, habilidades que a automação ainda não consegue replicar. A liderança não é apenas sobre organização e gestão, mas sobre criar um propósito compartilhado que motive as pessoas.”. Essa afirmação conecta-se com as habilidades mencionadas como insubstituíveis, as habilidades interpessoais, sociais, de gestão, liderança, empatia e criatividade.

Como argumentado por Susskind e Susskind (2015), "Embora algoritmos possam ajudar a processar informações, a tomada de decisão complexa que envolve julgamento crítico e considerações éticas é uma área onde a automação tem limitações. Decisões que requerem compreensão profunda do contexto e a consideração de fatores humanos ainda dependem fortemente da intervenção humana."

Brynjolfsson e McAfee (2014) complementam essa perspectiva ao afirmar que, "Apesar de a automação e a inteligência artificial poderem realizar uma vasta gama de tarefas, habilidades que envolvem interação humana e competências sociais ainda são insubstituíveis. Atividades que exigem empatia, negociação e habilidades interpessoais complexas não podem ser completamente replicadas por máquinas."

As Soft Skills são relacionadas como competências ligadas a diferenciação competitiva, mas que devem ser unidas ao conhecimento tecnológico para uma aplicação prática eficiente, uma vez que o mundo está cada vez mais informatizado, interconectado e tecnológico.

## 2.5. POLÍTICAS PÚBLICAS NA AUTOMATIZAÇÃO

“Políticas públicas são ações e programas que são desenvolvidos pelo Estado para garantir e colocar em prática direitos que são previstos na Constituição Federal e em outras leis. São medidas e programas criados pelos governos dedicados a garantir o bem estar da

população (Macedo, 2018).” Garantindo qualidade de vida em determinadas áreas, como saúde, educação e lazer..

Contextualizando políticas públicas sobre o tema central “impactos da automação”, surgem diversas diretrizes possíveis a serem analisadas, tornando complexo a avaliação das mudanças necessárias para garantir a qualidade de vida dos cidadãos.

Atualmente existem projetos de leis voltados ao tema automação que buscam amenizar impactos atuais e futuros. Exemplos de projetos de leis brasileiro :

- Projeto de Lei 1091/19, que estabelece uma série de condições a serem cumpridas antes da implementação de novas tecnologias, tais como a proibição de demissões em massa, a negociação prévia com os trabalhadores afetados e o pagamento em dobro das rescisões para os trabalhadores dispensados sem justa causa (BRASIL, 2023).
- O Projeto de Lei nº 2338, de 2023, visa estabelecer diretrizes perante a implementação de Inteligência Artificial no Brasil. O projeto de lei cria normas para implementação segura de IA, algumas normas são: supervisão humana, rastreamento de atividades da IA, segurança de dados e supervisão de algumas atividades, entre outras medidas (BRASIL, 2023).
- O Projeto de Lei n. **2421/2023**, apresentado pela Deputada Camila Jara, dispõe sobre a criação do Fundo de Renda Básica, que será utilizado para redistribuição de renda para os trabalhadores afetados pelo uso de inteligência artificial e alto grau de automação no mercado de trabalho (BRASIL, 2023).

Desde de 2017 alguns países criam diretrizes para diminuir possíveis impactos negativos causados por IAs, entre eles: China, União Europeia, Estados Unidos. Já se discute a necessidade de regulamentar e moderar a automação e a automatização para evitar desastres socioeconômicos, como o desemprego em massa. É válido observar que tanto no setor privado quanto no público, algumas funções já se tornaram obsoletas e outras possivelmente se tornarão em breve. No setor público, a criação de novos postos de trabalho é uma possibilidade a ser considerada para minimizar os impactos pela obsolescência.

Um ponto relevante no debate sobre proteção socioeconômica é a imprevisibilidade associada à criação e extinção de profissões. A automação deverá gerar novos empregos, logo, o desemprego poderá se tornar uma questão mais urgente e impactante para a população idosa, enquanto os jovens terão a oportunidade de requalificar-se.

Segundo Albuquerque e Araujo (2020), "os trabalhadores mais velhos são mais suscetíveis a sofrerem com a substituição por tecnologias automatizadas, já que a requalificação pode ser mais difícil para essa faixa etária, principalmente em países com baixo investimento em educação continuada. O governo possivelmente com a colaboração do setor privado, terá um papel crucial na gestão desses desafios.

Acrescendo a pauta políticas públicas, à criação de renda universal e delimitando o tema ao Brasil, no projeto de Lei brasileiro 2421/2023, a Deputada Camila Jara, propõe a criação de um fundo para os impactados pela automação; onde os contribuintes serão as empresas que adotarem o uso da inteligência artificial ou alto nível de robótica para automação. A empresa destinará 5% do lucro líquido para o fundo.

## 2.6. BASE DE DADOS OCUPACIONAIS E PROBABILIDADE DE AUTOMAÇÃO POR PROFISSÃO

Os bancos de dados ocupacionais brasileiros desempenham um papel fundamental na análise e monitoramento do mercado de trabalho no país, possibilitando um entendimento aprofundado sobre as características, distribuição e dinâmica das ocupações. Entre os principais bancos de dados destacam-se a **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**, a **Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)** e os dados produzidos pelo **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. Esses bancos são amplamente utilizados por pesquisadores, formuladores de políticas públicas e empregadores para avaliar tendências de emprego, identificar vulnerabilidades no mercado de trabalho e entender as mudanças que ocorrem com o avanço da automação e outras transformações econômicas.

A **RAIS**, coordenada pelo Ministério da Economia, coleta anualmente informações de empresas sobre seus trabalhadores, fornecendo um panorama detalhado do emprego formal no Brasil, incluindo informações sobre remuneração, jornada de trabalho e vínculos empregatícios. Já a **CBO**, elaborada pelo Ministério do Trabalho e Previdência, classifica as ocupações em grupos e fornece uma descrição padronizada das atividades e requisitos de cada profissão, sendo uma ferramenta essencial para a identificação das habilidades e qualificações requeridas em diferentes setores. Por outro lado, o **IBGE** realiza pesquisas como a **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua)** e o **Censo Demográfico**, que trazem dados ocupacionais de toda a população, abrangendo tanto o emprego formal quanto o informal.

A combinação dos dados da RAIS, CBO e IBGE permite uma correlação profunda entre diferentes aspectos do mercado de trabalho. Enquanto a RAIS fornece um detalhamento do emprego formal e das suas condições, a CBO possibilita a categorização e o entendimento das habilidades associadas a cada ocupação. As pesquisas do IBGE, por sua vez, contextualizam esses dados em relação à distribuição socioeconômica e à situação do trabalho informal, criando uma base sólida para análises sobre o impacto de fatores como a automação e as mudanças econômicas.

O O\*NET (Occupational Information Network) é um banco de dados americano que fornece informações detalhadas sobre as características de diversas ocupações estadunidenses, e tem sido amplamente utilizado em estudos sobre automação. Desenvolvido pelo Departamento do Trabalho dos Estados Unidos, oferece uma rica base de dados referente a cada ocupação formal.

Segundo Otoiu *et al* (2022), a estimativa fornecida pela rede de informações ocupacionais O\*NET vêm de respostas a pesquisas coletadas de titulares de empregos específicos ou especialistas ocupacionais e cobrem todo o mercado de trabalho civil dos EUA, incluindo todas as regiões e setores. O banco de dados ONET fornece estimativas de automação das ocupações formais dos EUA. Vale salientar que as estimativas publicadas são referentes ao presente, ou seja, são estimativas de quão automatizado as ocupações são no momento da pesquisa.

O O\*NET disponibiliza o grau de estimativas de automação, oriundas de respostas à pergunta "*Quão automatizado é o seu trabalho atual?*" As respostas possíveis, variam de "nada automatizado" a "totalmente automatizado", e são ponderadas com probabilidades de automação de 0% a 100% em incrementos de 25% (O\*NET, 2024). O grau de automação de uma ocupação é calculado como uma soma ponderada, usando o produto da parcela de respostas que indicam um determinado grau de automação e as probabilidades atribuídas a uma resposta específica. O Quadro 1 mostra as faixas de nível de automação segundo a O-NET.

**Quadro 1** – Níveis de automação segundo O-NET

<b>Faixa</b>	<b>Nível de Automação</b>
0 - 24	Não pode ser automatizado

25 - 49	Baixa chances de automatização
50 - 74	Chances média de automatização
75 - 100	Totalmente automatizável

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ONET.

O O\*NET é organizado em torno de um estudo sobre classificação de ocupações que inclui informações sobre mais de 900 profissões. Cada ocupação é descrita através de uma série de variáveis, incluindo:

- **Habilidades e Competências:** Conhecimentos específicos e habilidades técnicas necessárias para desempenhar as tarefas da ocupação.
- **Atividades de Trabalho:** As tarefas e responsabilidades típicas associadas à ocupação.
- **Características de Trabalho:** Fatores como condições de trabalho, interação social, e requisitos físicos.
- **Exigências Educacionais:** Nível de educação e treinamento necessário para o exercício da ocupação.

A Quadro 1 exibe as profissões com maiores níveis estimados de automatização segundo a metodologia da O\*NET. A coluna 1 mostra a estimativa de automação, a coluna 2 o código da profissão contido no banco de dados O\*NET e a terceira coluna traz uma descrição da profissão.

**Tabela 1** - Profissões com maior probabilidade de automação segundo O-NET

Probabilidade de Automação (O-NET)	Code O-Net	Ocupação
70	41-3041.00	Agentes de viagem
68	43-5053.00	Classificadores, processadores e operadores de máquinas de processamento de correio dos serviços postais
67	29-2011.00	Tecnólogos de Laboratório Médico e Clínico
66	51-8091.00	Operadores de instalações e sistemas químicos
66	43-2021.00	Operadoras de telefonia

65	53-2021.00	Controladores aéreos
65	53-2011.00	Pilotos de linha aérea, copilotos e engenheiros de voo
65	43-4181.00	Agentes de reserva e transporte de passagens e funcionários de viagens
64	51-8099.01	Técnicos de Processamento de Biocombustíveis
63	51-9012.00	Separação, filtragem, esclarecimento, precipitação e estabilização de máquinas, operadores e propostas

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ONET.

Esta tabela tem como importância evidenciar as profissões que podem, ao menos no contexto do mercado americano, ter o maior risco demissionário. Ela permite assim instrumentalizar possíveis contingências para o pior cenário.

Pesquisadores como Frey e Osborne (2013) têm utilizado o O\*NET para desenvolver estimativas de automação, avaliando a probabilidade de diferentes ocupações serem automatizadas. A metodologia baseia-se em analisar as tarefas específicas de cada ocupação e determinar o grau em que essas tarefas podem ser automatizadas com a tecnologia atual ou em desenvolvimento.

Os autores utilizam como base de estimativa a verificação de tarefas, sendo elas:

- **Identificação de Tarefas Rotineiras:** As ocupações que incluem uma alta proporção de tarefas rotineiras e repetitivas são consideradas mais suscetíveis à automação. Isso porque tarefas que seguem padrões previsíveis são mais fáceis de serem realizadas por máquinas.
- **Avaliação de Tarefas Não-Rotineiras:** Ocupações que exigem habilidades sociais, criatividade, e julgamento crítico são menos propensas à automação, uma vez que essas habilidades são difíceis de replicar por sistemas automatizados.
- **Aplicação de Algoritmos de *Machine Learning*:** Utilizando os dados do O\*NET, os pesquisadores aplicam algoritmos que classificam as ocupações com base na probabilidade de automação, gerando estimativas de risco para cada profissão.

Essas estimativas têm sido fundamentais para identificar as ocupações mais vulneráveis à automação e prever as mudanças no mercado de trabalho. Embora o O\*NET seja um banco de dados dos Estados Unidos, as metodologias e *insights* obtidos através dele podem ser aplicados ao contexto de João Pessoa.

### 3. METODOLOGIA

Devido à natureza da proposta de pesquisa, utilizou-se para a produção deste estudo o recurso metodológico da revisão bibliográfica para a produção de um trabalho descritivo fundamentado em artigos científicos, obras completas e demais produções científico-acadêmicas e de divulgação científica que se mostrem úteis e pertinentes. Nesta perspectiva, optou-se pela pesquisa bibliográfica, e, para concretizá-la, realizou-se uma avaliação textual comentada das posições de teóricos competentes acerca dos assuntos em questão, além de fundamentar a construção sobre o instrumento legal.

Para a produção deste trabalho foi realizado um estudo quanti-qualitativo, por meio de revisão bibliográfica sistematizada, utilizando artigos publicados nacional e internacionalmente, no período compreendido entre 2007 a 2024, abordando o tema “Impactos causados pela automação no mercado de trabalho de João Pessoa – Paraíba”. A pesquisa será realizada em plataformas digitais, tais como: Scielo; Google Academics. Os dados coletados por meio da tabela RAIS (<http://www.rais.gov.br/sitio/tabelas.jsf>) e CBO (<http://www.mtecbo.gov.br>), O-Net ([onetonline.org](http://onetonline.org)).

A pesquisa quanti-qualitativa é uma abordagem metodológica que combina elementos das pesquisas quantitativa e qualitativa, visando explorar e compreender fenômenos complexos de maneira mais abrangente e detalhada. Essa abordagem híbrida busca unir a precisão e a generalização das técnicas quantitativas com a profundidade e a contextualização das técnicas qualitativas (Creswell, 2014).

#### 3.1. COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada com objetivo de identificar os riscos a partir das teorias e estudos sobre os impactos da automação no mercado de trabalho e como mitigar impactos, identificados por autores relevantes. Este processo foi fundamental para analisar as profissões vulneráveis à automação, baseando-se na popularidade das ocupações e para sugerir estratégias para mitigar seus efeitos negativos.

Os dados quantitativos foram obtidos através de bancos de dados governamentais nacionais e internacionais. Sendo eles: RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), CBO (Classificação Brasileira de Ocupações), O\*NET (*Occupational Information Network*). Já os dados qualitativos foram recolhidos através da análise de artigos científicos e documentos publicados por especialistas no tema “impactos da automação”.

A Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) é um sistema de classificação desenvolvido pelo Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil para categorizar e organizar as diferentes ocupações existentes no mercado de trabalho brasileiro. A CBO oferece o detalhamento das atividades profissionais, descrevendo as funções, as condições de trabalho e os requisitos necessários para o desempenho de cada ocupação.

A Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) é gerenciado pelo Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil e coleta informações detalhadas sobre os vínculos de empregos formais no Brasil. É um levantamento obrigatório realizado anualmente por todas as empresas, que devem fornecer informações sobre seus empregados ao governo.

### 3.2. MÉTODO DE COLETAS DE DADOS

A primeira etapa da coleta consistiu no cruzamento de dados obtidos em fontes externas (RAIS, O\*NET E CBO). Para realizar o cruzamento, tratamento e construção das tabelas e figuras, foi utilizado a ferramenta Microsoft Excel, através do uso de planilhas.

A coleta de dados realizada permitiu reunir informações essenciais para avaliar os impactos da automação nas ocupações formais de João Pessoa, fornecendo uma base sólida para a análise subsequente e para a formulação das estratégias de mitigação propostas neste trabalho.

Um dos desafios enfrentados durante a coleta de dados foi a limitação no acesso a dados mais aprofundados referente a habilidades necessárias para execução das atividades devido a restrições de tempo e agenda.

### 3.3. TRATAMENTO DE DADOS

Na análise quantitativa dos dados referentes às profissões formais de João Pessoa ameaçadas pela automação, foram criados quadros e gráficos para expor os resultados relativos à quantidade de trabalhadores, seus gêneros, as profissões mais ameaçadas, renda média, idade média dos cadastrados em empregos formais em João Pessoa.

Os dados qualitativos foram obtidos através de artigos publicados por autores conhecidos por suas pesquisas com temas voltados a “automação”, a análise dos dados referentes aos documentos recuperados, foi adotada a técnica de Análise de Conteúdo no qual Vergara (2005) afirma ser uma técnica que trabalha os dados coletados na pesquisa, objetivando identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema. Vergara enfatiza que a análise de conteúdo é um processo rigoroso, que requer atenção aos detalhes e uma

abordagem sistemática para garantir a validade e a confiabilidade dos resultados.

Para alcance do primeiro objetivo específico voltado para região de João Pessoa, foi identificado todos trabalhadores formais cadastrados no banco de dados nacional chamado RAIS ( Relação Anual de Informações Sociais), atualizada em 2021. Dos dados obtidos, buscou-se as 40 profissões com maior número de trabalhadores que possuísse a identificação CBO\_2002. A identificação foi utilizada para buscar os títulos das profissões formais no banco de dados nacional CBO (Classificação Brasileira de Ocupações). As ocupações escolhidas foram tabeladas e relacionadas ao banco de dados Americano O-NET (Occupational Information Network), as profissões com mesma nomenclatura foram cruzadas para obtenção da estimativa de automação das ocupações escolhidas e outros dados relevantes.

A segunda fase da análise consistiu em identificar as principais habilidades demandadas no processo de automação, com base nos estudos de autores relevantes na área. Complementarmente, foram tabuladas as nomenclaturas, identificadores e o percentual de automação das 30 principais ocupações com menor probabilidade de automação, além da tabulação das habilidades mais importantes utilizadas nessas atividades, de acordo com o banco de dados O\*NET.

Na última fase da análise, foram identificadas propostas de estratégias aplicáveis a João Pessoa, com base nas recomendações de autores em obras sobre automação.

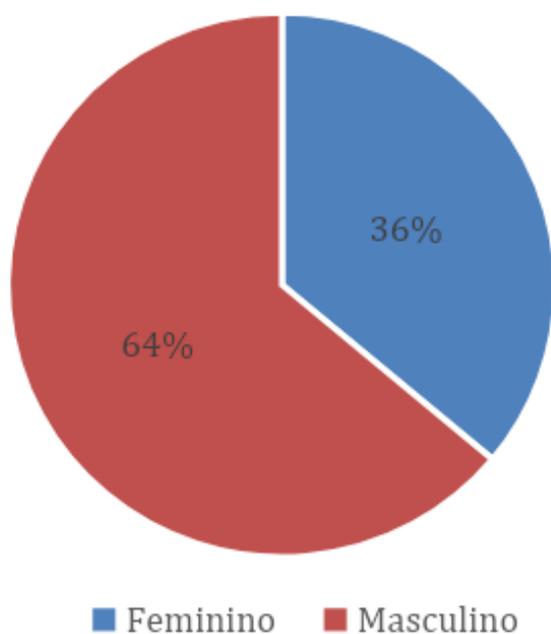
Dessa forma, os dados referentes ao tema, foram organizados em formas de tabelas, gráficos, quadros e trechos específicos.

## 4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. PERFIL SOCIOECONÔMICO DAS PROFISSÕES MAIS AMEAÇADAS DE AUTOMAÇÃO EM JOÃO PESSOA, PB

De acordo com o levantamento de dados sobre a tabela RAIS, há cerca de 209.882 mil profissionais formais cadastrados em João Pessoa, sendo 75.720 cargos ocupados por mulheres e 134.162 por homens, com idade média de 35 anos e média salarial de R\$ 1926,92, entre 1313 profissões diferentes cadastradas no banco de dados RAIS.

**Gráfico 1** – Proporção de profissionais listados na base RAIS por sexo



**Fonte:** Elaboração própria com base dos dados da RAIS.

**Tabela 2** – Profissões mais populosas em João Pessoa e seu grau de automação

Código CBO (2002)	Descrição CBO	Código O-NET	Grau de Automação (0-100)	Renda Média (R\$)	Idade Média	Mulheres	Homens	Total
717020	Servente de obras	49-9098.00/47-3011.00	28/26	1.106,12	35	72	13731	13803
521110	Vendedor de comércio varejista	41-2031.00	29	1.609,97	32	5908	4673	10581

514320	Faxineiro	37-2012.00/ 37-2011.00	27, 20	1.092,76	41	4971	4298	9269
411010	Assistente administrativo	43-6014.00/ 43-6013.00	20, 28	3.030,25	38	5155	3678	8833
715210	Pedreiro	47-2021.00	15	1.506,61	42	30	8514	8544
422310	Operador de telemarketing ativo e receptivo	41-9041.00	52	973,41	26	5235	2850	8085
517330	Vigilante	13-2081.00	51	1.381,58	39	374	6473	6847
411005	Auxiliar de escritório	43-6014.00	20	1.414,58	32	3583	2505	6088
421125	Operador de caixa	43-3071.00	36	1.202,06	31	3937	1122	5059
517410	Porteiro de edifícios	39-3031.00	30	1.384,33	41	225	4451	4676
422105	Recepcionista, em geral	35-9031.00/ 43-4171.00	34, 33	1.243,17	33	3416	936	4352
322205	Técnico de enfermagem	29-1171.00/ 31-1132.00	26, 19	1.513,71	38	3293	450	3743
521125	Repositor de mercadorias	43-5071.00	44	1.116,56	31	1038	2577	3615
513205	Cozinheiro geral	35-2015.00/ 35-2011.00/ 35-2012.00/35- 2014.00/35-201 3.00	32, 30, 25, 24, 14	1.212,58	41	1605	860	2465
784205	Alimentador de linha de produção	51-9198.00	41	980,15	32	583	1827	2410
521140	Atendente de lojas e mercados	43-4151.00/39- 3093.00	37, 16	1.125,07	31	1141	903	2044
782510	Motorista de caminhão (rotas regionais e internacionais)	53-3032.00/53- 3033.00	20, 42	1.948,27	42	9	2010	2019
513435	Atendente de lanchonete	53-3033.00	17	993,17	28	1040	810	1850
414105	Almoxarife	53-7065.00	25	1.457,53	34	144	1605	1749
513505	Auxiliar nos serviços de alimentação	53-3033.00	17	1.045,04	34	786	831	1617
410105	Supervisor administrativo	43-1011.00	33	2.664,62	38	750	760	1510
514225	Trabalhador de	37-2011.00	20					

serviços de limpeza e conservação de áreas públicas								
783225	Ajudante de motorista	47-5081.00	13	1.219,84	35	12	1438	1450
212405	Analista de desenvolvimento de sistemas	15-1211.00	43	6.085,74	34	224	1148	1372
142105	Gerente administrativo	11-3012.00	29	3.921,70	40	683	682	1365
513405	Garçom	35-9011.00	17	1.321,91	33	253	1100	1353
521135	Frentista	53-6021.00	40					
514120	Zelador de edificio	41-2031.00	29	1.181,32	43	237	1055	1292
223505	Enfermeiro	29-1151.00/ 29-2061.00/ 29-1141.04	31, 30, 22	2.908,92	37	1119	163	1282
354125	Assistente de vendas	41-4012.00	36					
413225	Escriturário de banco	43-4041.00/ 43-3031.00/ 43-9061.00	49, 34, 28	9.616,72	43	478	754	1232
710205	Mestre (construção civil)	47-4011.00	29	2.277,27	47	16	1143	1159
732120	Instalador de linhas elétricas de alta e baixa - tensão (rede aérea e subterrânea)	47-2111.00/ 47-2111.00	4, 30	1.918,82	38	10	1128	1138
782410	Motorista de ônibus urbano	53-3052.00	32	1.870,33	46	7	1110	1117
521115	Promotor de vendas	41-9011.00	11	1.270,12	32	463	646	1109
223405	Farmacêutico	29-1051.00	41	1.270,12	32	463	646	1109
784105	Embalador, a mão	53-7064.00	28	1.103,49	30	253	788	1041
414110	Armazenista	53-7065.00	25	1.194,75	32	33	962	995

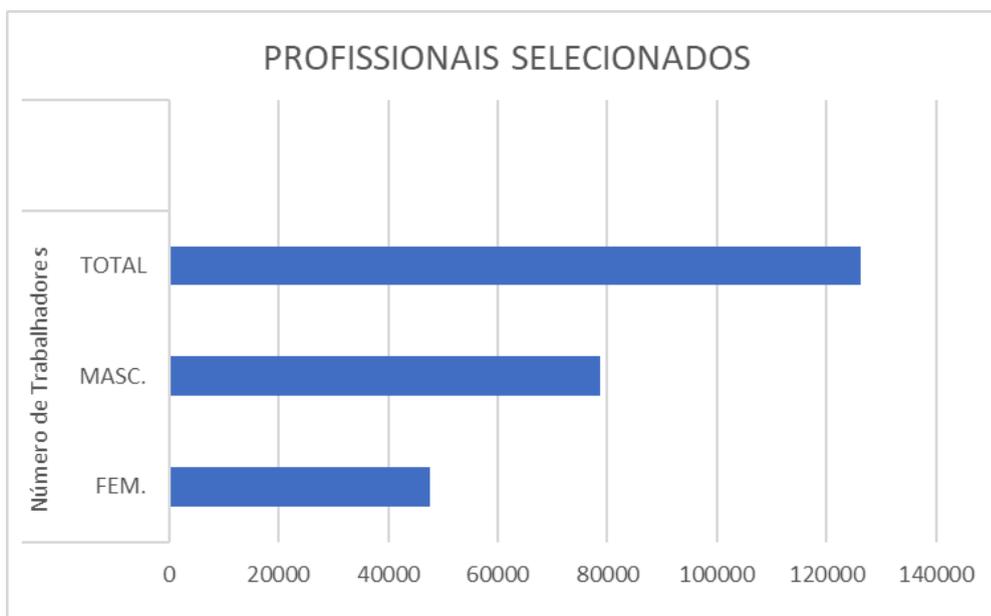
**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados da O-NET e RAIS.

Identificou-se 40 profissões mais populosas da cidade de João Pessoa, listados na tabela 2, para cada uma delas foi determinado o grau de automação com base nas informações fornecidas pelo banco de dados O-NET. Na coluna 4 referente ao grau de automação, em

alguns quadros há mais de um valor, representando uma faixa de automação. Essa atribuição de mais um valor, em alguns espaços, se dá pela compatibilidade de uma ocupação fornecida na tabela RAIZ com mais de uma ocupação listada no banco de dados O-NET.

Ao considerarmos apenas as 10 profissões mais populares, listadas em ordem decrescente na Tabela 2, podemos realizar algumas análises socioeconômicas. Essas profissões abrangem cerca de 82 mil trabalhadores em João Pessoa, dos quais 56% são homens, com uma renda média de R\$ 1.470 e idade média de 35 anos. A estimativa média de automatização entre essas 10 ocupações é de 31%, considerada baixa. A profissão de **pedreiro**, que ocupa a 5ª posição em número de trabalhadores, apresenta a menor estimativa de automatização, com 15%. Por outro lado, a ocupação de **operador de telemarketing ativo e receptivo** possui a maior estimativa de automatização, com 52%, e uma faixa salarial de R\$ 973,41.

**Gráfico 2** – Relação de gênero entre profissionais selecionados na tabela 2



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS.

Como exibido no gráfico 2, as 40 profissões mais populares em João Pessoa, conta com 126.173 profissionais formais, dentre eles 47.546 são do gênero feminino e 78.627 do gênero masculino.

**Gráfico 3** – Relação entre total de trabalhadores formais e selecionados para estudo



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS

O gráfico 3 correlaciona o percentual dos profissionais registrados no banco de dados RAIS com o número de trabalhadores selecionados para análise, que ocupam os cargos das 40 profissões selecionadas. Logo, o gráfico identifica que entre as 1313 profissões e 209.882 profissionais, 61% dos trabalhadores estão inseridos nos 40 cargos mais populares de João Pessoa.

A coluna 5 da tabela 2 identifica a renda de média dos trabalhadores de cada ocupação selecionada, a média total das 40 ocupações é de R\$ 1918, maior renda média é de R\$ 9616,72 e menor renda média R\$973,41, sendo atribuída maior renda ao cargo de **Escriturário de Banco** e a menor renda a ocupação de **Operador de Telemarketing Ativo e Passivo**.

Nota-se na Tabela 2, dados da cidade de João Pessoa – PB, as taxas de probabilidade de automação em distintas profissões; o problema é que se há estimativa e realmente se efetivar haverá moderados níveis de desemprego nessas áreas. A profissão que hoje há a maior possibilidade de automação é **Operador de Telemarketing Ativo e Passivo**, que também possui a menor renda média; já a ocupação entre as listadas com menor probabilidade automação é **Instalador de linhas elétricas de alta e baixa - tensão (rede aérea e subterrânea)**.

Ao analisarmos o número total de trabalhadores listados na Tabela 2, observamos que 61% dos trabalhadores formais de João Pessoa estão concentrados nas 40 profissões mais populares, conforme ilustrado no Gráfico 3, sendo que 65% dessa força de trabalho é composta por homens. Essa concentração aumenta o risco de automação para João Pessoa, PB, já que a demissão em massa poderia afetar mais de 60% do total de trabalhadores registrados. Assim, podemos afirmar que a classe trabalhadora masculina seria a mais impactada, dada sua predominância no mercado formal.

Por outro lado, é encorajador notar que a estimativa média de automação para essas profissões é considerada baixa, com apenas uma delas apresentando um índice de propensão à automação acima da média.

#### 4.2. HABILIDADES DEMANDADAS PELO PROCESSO DE AUTOMAÇÃO

Identificar habilidades que serão demandadas em atividades automatizadas é crucial para a adaptação ao mercado de trabalho em transformação. Com a crescente automação e digitalização, habilidades específicas se destacam como essenciais para enfrentar as novas demandas do mercado de trabalho. Segundo **Pastore (2019)**, haverá uma demanda crescente por habilidades tecnológicas, como o conhecimento em operação de sistemas automatizados e análise de dados. Profissionais com habilidades em programação e tecnologias digitais terão uma vantagem competitiva no mercado, pois a integração entre humanos e máquinas se tornará fundamental. Pode-se atrelar tais conhecimentos técnicos específicos como adaptabilidade.

Além das habilidades técnicas, **Dweck (2017)** destaca a importância do **pensamento crítico e resolução de problemas** como habilidades essenciais em um mercado automatizado. À medida que as tarefas rotineiras são substituídas pela automação, o papel do trabalhador humano se volta para a resolução de problemas complexos e a tomada de decisões em contextos imprevisíveis. Essa mudança exige que os profissionais desenvolvam habilidades de análise, raciocínio lógico e criatividade, características inerentemente humanas que complementam as capacidades das máquinas.

**Luciano Coutinho (2018)** ressalta a relevância das **soft skills**, como **adaptabilidade, inteligência emocional, e trabalho em equipe**, no contexto da automação. A capacidade de se adaptar a novas tecnologias e aprender continuamente será fundamental para se manter relevante no mercado. Além disso, habilidades como empatia e colaboração são essenciais em

atividades que exigem interações humanas, algo que ainda não pode ser plenamente replicado pela automação. Dessa forma, um conjunto de habilidades técnicas e comportamentais (soft skills) será necessário para garantir a empregabilidade e a competitividade no futuro do trabalho automatizado.

À medida que tarefas rotineiras são automatizadas, o papel do trabalhador humano se volta para a resolução de problemas complexos e a tomada de decisões em situações imprevisíveis, atividades que ainda exigem habilidades exclusivamente humanas. Portanto, o pensamento crítico e a capacidade de analisar situações sob diferentes perspectivas se tornarão habilidades essenciais.

**Tabela 3** – Profissões com menor Probabilidade de Automação segundo O\*NET

<b>Grau de Automação</b>	<b>Code O-NET</b>	<b>Ocupação</b>
1	49-9095.00	Instaladores de edifícios pré-fabricados e casas móveis
1	19-1031.03	Naturalistas do Parque
1	49-9064.00	Relojoeiro
2	49-3022.00	Instaladores e reparadores de vidros automotivos
2	39-5091.00	Maquiadores, Teatrais e Performance
2	39-5092.00	Manicures e Pedicures
2	49-3052.00	Mecânica de motocicletas
2	27-2042.00	Músicos e cantores
3	39-2021.00	Cuidadores de animais
3	49-3091.00	Reparadores de bicicletas
4	27-2032.00	Coreógrafos
4	47-2111.00	Eletricistas
4	29-1122.00	Terapia ocupacional
5	25-2059.01	Especialistas em Educação Física Adaptada
5	49-9061.00	Reparadores de câmeras e equipamentos fotográficos
5	47-2041.00	Instaladores de carpetes
5	25-9031.00	Coordenadores Instrucionais
5	29-1129.02	Musicoterapeutas
5	39-9011.01	Babás
5	25-1065.00	Professores de Ciência Política, Ensino Superior
5	49-3092.00	Técnicos de serviço de veículos recreativos
5	51-6093.00	Estofadores
6	19-3091.00	Antropólogos e Arqueólogos
6	25-1121.00	Professores de arte, teatro e música, ensino superior
6	29-9099.01	Parteiras

7	29-1241.00	Oftalmologistas, exceto pediátricos
7	47-2044.00	Colocadores de azulejos e pedras
7	19-1023.00	Zoólogos e biólogos da vida selvagem
8	29-1123.00	Fisioterapeutas
8	25-9044.00	Assistentes de ensino, pós-secundário
8	27-3043.00	Escritores e Autores

**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados da O-NET.

Na tabela 3 é listado 30 profissões com os menores níveis percentuais estimados de automação, estimados pela O-NET. As 5 principais, com menores estimativas de automação são: Instaladores de edifícios fabricados e casas móveis, Naturalistas do Parque, Relojoeiro, Instaladores e reparadores de vidros automotivos.

Ao correlacionar os dados da Tabela 2, observa-se que nenhuma das atividades populares em João Pessoa está presente na Tabela 3. Esta última pode servir como um guia estratégico, pois apresenta atividades com baixa estimativa de automação, indicando direções promissoras e menos vulneráveis ao avanço tecnológico.

**Tabela 4** – Habilidades do trabalhador e sua importância para 5 profissões com menor nível de automatização segundo o O\*NET

Habilidades	Descrição de habilidades	Instaladores de edifícios pré-fabricados e casas móveis	Naturalistas do Parque	Relojoeiro	Instaladores e reparadores de vidros automotivos	Maquiador Artístico	Média de importância
		Importância	Importância	Importância	Importância	Importância	
Aprendizagem Ativa	Compreender as implicações de novas informações para a resolução de problemas e tomada de decisões atuais e futuras.	60	56	31	41	50	47.6
Escuta Ativa	Prestar total atenção ao que as outras pessoas estão dizendo, dedicando tempo para entender os pontos levantados, fazendo perguntas conforme apropriado e não interrompendo em momentos inadequados	60	72	50	47	56	57

Resolução de problemas complexos	Identificar problemas complexos e revisar informações relacionadas para desenvolver e avaliar opções e implementar soluções.	60	53	47	44	47	50,2
Coordenação	Ajustar ações em relação às ações dos outros.	63	53	31	44	50	48,2
Pensamento Crítico	Usar lógica e raciocínio para identificar os pontos fortes e fracos de soluções alternativas, conclusões ou abordagens para problemas.	69	66	53	47	53	57,6
Manutenção de Equipamentos	Realizar manutenção de rotina em equipamentos e determinar quando e que tipo de manutenção é necessária.	41	10	50	28	0	25,8
Seleção de Equipamentos	Determinar o tipo de ferramentas e equipamentos necessários para realizar um trabalho.	47	6	41	50	16	32
Instalação	Instalar equipamentos, máquinas, fiação ou programas para atender às especificações.	41	0	13	53	0	21,4
Instruindo	Ensinar aos outros como fazer algo	56	56	25	35	41	42,6
Julgamento e tomada de decisão	Considerando os custos e benefícios relativos das ações potenciais para escolher a mais adequada.	63	56	50	44	53	53,2
Estratégias de aprendizagem	Selecionar e usar métodos e procedimentos de treinamento/instrução apropriados para a situação ao aprender ou ensinar coisas novas.	60	56	25	35	38	42,8
Gestão de Recursos Financeiros	Determinar como o dinheiro será gasto para realizar o trabalho e contabilizar essas despesas.	31	25	28	10	41	27
Gestão de Recursos Materiais	Obter e cuidar do uso apropriado de equipamentos, instalações e materiais necessários para realizar determinado trabalho.	41	31	31	19	41	32,6
Gestão de Recursos de Pessoal	Motivar, desenvolver e direcionar as pessoas no trabalho, identificando as melhores pessoas para o trabalho.	60	50	25	25	35	39
Matemática	Usando a matemática para resolver problemas.	41	22	25	25	25	27,6
Monitoramento	Monitorar/avaliar o desempenho de você mesmo, de outros indivíduos ou organizações para fazer melhorias ou tomar medidas corretivas.	63	53	41	47	50	50,8

Negociação	Unir outras pessoas e tentar reconciliar as diferenças.	53	41	31	35	38	39,6
Operação e Controle	Controlar operações de equipamentos ou sistemas.	69	25	44	44	0	36,4
Análise de Operações	Analisar necessidades e requisitos do produto para criar um design.	31	41	25	19	41	31,4
Monitoramento de Operações	Observar medidores, mostradores ou outros indicadores para garantir que a máquina esteja funcionando corretamente.	66	35	53	44	22	44
Persuasão	Persuadir outros a mudarem de ideia ou de comportamento.	50	47	28	35	41	40,2
Programação	Escrever programas de computador para diversos fins.	0	13	0	3	6	4,4
Análise de Controle de Qualidade	Realização de testes e inspeções de produtos, serviços ou processos para avaliar qualidade ou desempenho.	69	25	50	44	31	43,8
Compreensão de leitura	Compreender frases e parágrafos escritos em documentos relacionados ao trabalho.	53	72	47	38	56	53,2
Reparando	Reparar máquinas ou sistemas utilizando as ferramentas necessárias.	53	3	72	35	0	32,6
Ciência	Usar regras e métodos científicos para resolver problemas.	16	35	19	13	16	19,8
Orientação de serviço	Procurando ativamente maneiras de ajudar as pessoas.	53	63	44	47	44	50,2
Percepção Social	Estar ciente das reações dos outros e compreender por que eles reagem daquela maneira.	50	69	44	47	50	52
Falando	Conversar com outras pessoas para transmitir informações de forma eficaz.	60	78	50	50	63	60,2
Análise de Sistemas	Determinar como um sistema deve funcionar e como as mudanças nas condições, nas operações e no ambiente afetarão os resultados.	44	44	25	28	38	35,8
Avaliação de Sistemas	Identificar medidas ou indicadores de desempenho do sistema e as ações necessárias para melhorar ou corrigir o desempenho, em relação aos objetivos do sistema.	41	44	28	25	35	34,6

Projeto de tecnologia	Gerar ou adaptar equipamentos e tecnologia para atender às necessidades do usuário.	25	19	22	16	19	20,2
Gerenciamento de tempo	Gerenciar o próprio tempo e o tempo dos outros.	60	50	35	47	47	47,8
Solução de problemas	Determinar as causas dos erros operacionais e decidir o que fazer a respeito.	56	22	50	31	16	35
Escrita	Comunicar-se de forma eficaz por escrito, conforme apropriado às necessidades do público.	41	69	31	35	44	44

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ONET.

A tabela 4 evidencia 35 habilidades e a descrição de cada, cada habilidade possuindo porcentagem de importância, variando entre 0% e 78% de importância, entre cada profissão. A primeira coluna informa as habilidades, a segunda a descrição das habilidades, já as demais colunas exceto a última mostram os níveis de importância de cada habilidade referente a cada profissão selecionada. A última coluna identifica a média de importância, a partir da comparação entre as cinco ocupações.

A coluna 8 da tabela 4 há informações destacadas na cor verde, são as médias que possuem um valor superior a 50%. Foram utilizadas as mesmas para identificar as principais habilidades similares em importância entre as 5 ocupações, para identificar as possíveis habilidades que tornam tais profissões selecionadas insubstituíveis atualmente por automação. As habilidades destacadas em ordem decrescente por nível de importância são:

- Fala ativa;
- Pensamento Crítico;
- Escuta ativa;
- Julgamento e tomada de decisões;
- Compreensão de leitura, percepção social;
- Monitoramento e avaliação de si e indivíduos da equipe;
- Resolução de problemas complexos;
- Orientação de serviço aos clientes e colaboradores.

Identificou-se que grande parte das habilidades demandadas está relacionada à criatividade, à resolução de problemas e à interação social. A análise das habilidades das

cinco profissões com menor nível de automação, listadas na Tabela 4, permite correlacionar esses dados com as afirmações dos autores no tópico 2.6 ("Habilidades Insubstituíveis"), evidenciando uma coerência entre os resultados obtidos e as previsões dos especialistas. Esses achados reforçam a importância das habilidades humanas em atividades que são menos suscetíveis à automação, como demonstrado na pesquisa.

Para uma melhor compreensão, as habilidades mencionadas se alinham às afirmações dos autores citados nos tópicos 2.6 e 4.1, ressaltando a importância do desenvolvimento das **soft skills**, conforme evidenciado na análise da Tabela 4. Aliadas ao conhecimento técnico e a adaptabilidade, essas habilidades podem favorecer um cenário positivo para João Pessoa, uma vez que esses dados podem orientar as classes trabalhadoras a se prepararem de maneira eficiente para as mudanças futuras.

#### 4.3. ESTRATÉGIA PARA MITIGAR O IMPACTO DA AUTOMAÇÃO

A automação está cada vez mais presente no mercado de trabalho, trazendo vantagens em eficiência e produtividade, mas também desafios em relação à adaptação dos profissionais. É essencial estar preparado e atualizado para aproveitar as oportunidades geradas por essa transformação. (ILZETZKI; JAIN, 2023).

A presença da automação e digitalização é uma tendência cada vez mais visível, um movimento imparável e imprevisível. Dado o fator imprevisibilidade, torna-se impossível identificar com precisão as tendências futuras, mas possibilita contingenciar contra impactos futuros negativos.

Como citado no referencial teórico, autores como Araujo (2019) e Albuquerque et al (2019), evidenciam que pode haver uma polaridade entre as ocupações, desemprego em massa, diminuição ou extinção de ocupações que não possuam certo nível de complexidade para tomada de decisões.

Anteriormente citados no tópico “2.2.1 TRECHOS DE AUTORES E CONSIDERAÇÕES” autores trazem perspectivas negativas, dentre as teorias, as possibilidades apontadas:

- Grande possibilidade de extinção de quase metade das ocupações atuais;
- Polarização das ocupações com altos níveis qualificação e níveis mínimos de qualificação;
- Substituição de todas habilidades comuns e rotineiras repetitivas por robôs e sistemas inteligentes;
- Possibilidade de substituições de atividades que baseadas em análise dados simples;
- Diminuição da renda por conta da automatização;

Observando essas perspectivas negativas e os dados obtidos anteriormente, pode-se usar como base para criação de algumas possíveis estratégias para se evitar ou minimizar o impacto nos piores cenários.

Para mitigar os impactos negativos da automação no mercado de trabalho, especialmente em contextos como o de João Pessoa, é essencial adotar uma abordagem envolvendo vários pilares. Abaixo estão algumas estratégias recomendadas:

- **Educação e Capacitação Contínua:** requalificar o profissional, focando em habilidades insubstituíveis, como criatividade, senso crítico e liderança. Além de programas de educação técnica e profissionalizante para fortalecimento da economia local, evitando a necessidade de mão de obra estrangeira.

- **Apoio a Startups e PMEs:** estimular o empreendedorismo, fornecendo incentivos fiscais e acesso a financiamentos para pequenas e médias empresas (PMEs) que criem novos empregos em setores menos automatizáveis. Fomentando também a economia criativa, fortalecendo a criatividade, inovação e desenvolvimento cultural Paraibano.

- **Políticas Públicas e Regulação:** para proteger os trabalhadores durante a transição de carreiras em um cenário de automação, **Cardoso e Lage (2019)** destacam a importância de políticas públicas robustas. Eles defendem a criação de redes de segurança, como seguros-desemprego mais abrangentes e programas de recolocação profissional para minimizar os impactos sociais da automação. "A regulação deve ser adaptada para garantir que os trabalhadores sejam protegidos em suas transições, especialmente à medida que novas tecnologias transformam o mercado de trabalho." (Cardoso & Lage, 2019, p. 103).

- Criação de um Fundo de Automação: **Silva e Ribeiro (2020)** sugerem a criação de um fundo nacional de automação, financiado por empresas que utilizam amplamente a automação. Esse fundo seria destinado a apoiar trabalhadores afetados pela perda de empregos, proporcionando requalificação e suporte financeiro durante a transição. "A criação de um fundo de automação financiado pelas empresas que se beneficiam da redução de mão de obra é uma medida eficaz para assegurar justiça social no processo de transformação tecnológica." (Silva & Ribeiro, 2020, p. 88). Medida proposta no projeto lei 2421/2023

- Atualização das Normas Trabalhistas: Revisar e adaptar as normas trabalhistas para refletir as novas realidades do mercado de trabalho automatizado, garantindo que os trabalhadores tenham direitos e proteções adequadas. "A legislação trabalhista precisa ser atualizada para oferecer proteção aos trabalhadores diante das novas dinâmicas do mercado de trabalho, que será cada vez mais marcado pela automação." (Dedecca, 2019, p. 67).

- Parcerias entre Setor Público e Privado: **Lima (2018)** enfatiza a importância de parcerias entre o setor público e privado para criar programas de treinamento e estágios voltados para as novas tecnologias. Ele propõe que essas parcerias ajudem a formar uma força de trabalho adaptada às exigências de um mundo automatizado. Fortalecendo possíveis medidas cabíveis como "educação contínua aos profissionais".

- Centros de Excelência: **Castro (2017)** sugere a criação de Centros de Excelência em tecnologias emergentes, semelhantes aos Institutos Federais de Ciência e Tecnologia. Esses centros seriam voltados à promoção da inovação e à requalificação de trabalhadores, com foco em tecnologias como inteligência artificial e automação. "Centros de Excelência focados em tecnologias emergentes são essenciais para capacitar trabalhadores e promover inovação em áreas afetadas pela automação." (Castro, 2017, p. 91).

- Promoção da Inclusão Digital: acesso universal à Internet, disponibilizando o acesso à informação, tecnologia e ferramentas digitais básicas. "A inclusão digital é a chave para democratizar o acesso ao mercado de trabalho em uma economia cada vez mais digital e automatizada." (Belchior, 2020, p. 45).

- Alfabetização Digital: Implementar programas de alfabetização digital para adultos que não acompanharam a evolução digital. **Costa e Silva (2019)** defendem a criação de programas de alfabetização digital para adultos que não acompanharam a evolução tecnológica, garantindo que esses trabalhadores possam se adaptar às novas demandas.
- Comunicação constante: criação de fóruns de discussão, espaços de diálogo contínuo entre governo, empresas, trabalhadores e academias de ensino para discutir os desafios e oportunidades da automação e adaptar as estratégias de mitigação conforme necessário, garantindo empatia e representatividade da voz popular.
- Defesa dos idosos: criação de renda ou auxílio para idosos afetados pela automação, já há projeto de lei brasileiro..."A criação de políticas de apoio financeiro para idosos afetados pela automação é essencial para evitar que essa população fique economicamente desprotegida." (Nascimento, 2021, p. 50).
- Copiar modelos: copiar modelos de implementação à tecnologia. Ex.: copiar educação de EL SALVADOR, com uso dos bitcoin. **Menezes e Oliveira (2020)** sugerem a adoção de boas práticas internacionais, adaptadas à realidade brasileira. Eles enfatizam a importância de observar como países têm integrado novas tecnologias, como blockchain e criptomoedas, em setores como educação e finanças. "Copiar modelos internacionais, como o uso de tecnologias emergentes em El Salvador, pode servir como um exemplo de como políticas inovadoras podem ser aplicadas no Brasil, adaptadas às necessidades locais." (Menezes & Oliveira, 2020, p. 76).

As estratégias citadas têm um caráter generalista, podendo ser aplicadas em nível nacional, onde os principais agentes de mudança são os empregadores privados e o Estado. Essas estratégias também são viáveis para João Pessoa, Paraíba, desde que adaptadas às especificidades locais, respeitando as normas e promovendo a preservação da cultura e dos bons costumes. Além de promover a segurança, essas medidas têm o objetivo de educar e orientar os trabalhadores, por meio de políticas públicas implementadas pelo Estado e ações dos empregadores, tanto públicos quanto privados. Nesse contexto, destaca-se a importância das **instituições de ensino**, que têm um papel essencial na capacitação e qualificação dos trabalhadores, preparando-os para enfrentar as transformações do mercado de trabalho e promover o desenvolvimento sustentável da região.



## 6. CONCLUSÃO

A automação, ao revolucionar processos produtivos e promover ganhos significativos em eficiência e produtividade, também impõe desafios consideráveis, especialmente para o mercado de trabalho formal em João Pessoa. Embora a inovação tecnológica tenha o potencial de melhorar a qualidade de vida e abrir novas oportunidades econômicas, ela representa uma ameaça real para segmentos da força de trabalho, particularmente aqueles envolvidos em profissões de menor qualificação e em atividades repetitivas. Entre as ocupações mais populosas de João Pessoa, observou-se que mais de 50% apresentam um grau moderado de suscetibilidade à automação.

Este trabalho teve como objetivo identificar e analisar os potenciais impactos da automação no mercado de trabalho formal em João Pessoa, com foco especial nas ocupações mais vulneráveis à substituição tecnológica e nas medidas para prevenir cenários negativos. Os resultados indicam que os principais afetados seriam os trabalhadores do sexo masculino, especialmente nas profissões mais populares, onde a quantidade de colaboradores e o risco de demissões em massa são significativos. A identificação das habilidades demandadas em um contexto de mercado de trabalho automatizado permite à classe trabalhadora adotar medidas proativas, desenvolvendo competências valorizadas pelo mercado. Além disso, as estratégias de mitigação dos impactos negativos oferecem diretrizes que instituições públicas e privadas podem implementar para apoiar os trabalhadores durante essa transição.

A automação não deve ser encarada como um destino inevitável, mas sim como um processo que pode ser gerido para minimizar seus impactos negativos. Para isso, é crucial implementar estratégias abrangentes e coordenadas. Uma das medidas mais urgentes é a promoção de políticas de requalificação profissional, que permitam aos trabalhadores adquirir novas habilidades e se adaptar às demandas de um mercado em constante transformação. Esse esforço deve ser complementado por incentivos à educação continuada, garantindo que a força de trabalho se mantenha atualizada e competitiva em um cenário tecnológico em evolução.

Além disso, a adaptação dos currículos educacionais é uma necessidade premente. As instituições de ensino devem incorporar em suas grades curriculares o desenvolvimento de habilidades que não podem ser facilmente substituídas por máquinas, como criatividade, pensamento crítico, inteligência emocional e resolução de problemas complexos. Essas habilidades, intrinsecamente humanas, serão essenciais para que os profissionais permaneçam

relevantes e capazes de agregar valor em um ambiente de trabalho cada vez mais automatizado.

Adicionalmente, é fundamental fomentar a inovação e o empreendedorismo, criando um ecossistema favorável ao surgimento de novas empresas e oportunidades de trabalho em setores menos vulneráveis à automação. Parcerias entre o setor público e privado, juntamente com o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a inclusão digital e a igualdade de acesso às novas tecnologias, também desempenharão um papel crucial na mitigação dos impactos da automação.

As limitações do estudo incluem a complexidade, a quantidade de dados disponíveis e o tempo necessário para a análise aprofundada dos mesmos. A investigação das habilidades demandadas pelo mercado é um tema significativo que merece mais aprofundamento e pode dar origem a novos estudos.

Em conclusão, embora a automação ofereça inegáveis vantagens em produtividade e eficiência, também traz desafios significativos para o mercado de trabalho formal em João Pessoa. Os desafios futuros se concentram na preparação para a mudança, já que, atualmente, as estimativas de automação ainda são consideradas baixas. O futuro do trabalho depende de nossa capacidade coletiva de antecipar e mitigar os impactos dessa transformação. Isso requer uma ação coordenada entre governo, setor privado e instituições educacionais para implementar políticas que promovam a requalificação, incentivem a educação contínua e adaptem a formação profissional às exigências de um mercado de trabalho onde as habilidades humanas continuarão sendo o maior ativo. Somente por meio dessas estratégias será possível minimizar os impactos negativos da automação e garantir que o progresso tecnológico seja sinônimo de inclusão e oportunidades, em vez de desemprego e desigualdade.

## 7. REFERÊNCIAS

ADAMCZYK, Willian Boschetti. Ensaaios Sobre as Tecnologias de Automação no Mercado de Trabalho Brasileiro; 2021; Tese (Doutorado em Economia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

ADAMCZYK, Willian Boschetti. O Futuro das Ocupações no Executivo Federal Brasileiro: cenários de automação. 2021. (Relatório de pesquisa).

ADAMCZYK, Willian Boschetti; MONASTERIO, Leonardo; FOCHEZATTO, Adelar. Automação e ocupações no Brasil: novas estimativas. uma aplicação ao Executivo Federal brasileiro. In: 48 Encontro Nacional de Economia, 2020, Brasília. Anais do 48 Encontro Nacional de Economia, 2020.

FLICK, U. Desenho da pesquisa qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ILZETZKI, Ethan; JAIN, Suryaansh. The impact of artificial intelligence on growth and employment. *Voeux*. 20 Jun 2023. Disponível em: <https://cepr.org/voxeu/columns/impact-artificial-intelligence-growth-and-employment>. Acesso em: 29 set. 2023.

KUBOTA, Luis Claudio; MACIENTE, Aguinaldo Nogueira. Propensão à automação das tarefas ocupacionais no Brasil. 2019.

VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. Pesquisa qualitativa em administração. (2ª ed.). Rio de Janeiro: FGV, 2006.

LOLLO, Fernando Bezerra de. **O risco de automatização das ocupações e a mobilidade da força de trabalho brasileira**: uma análise de 2012 a 2019. São Paulo, 2022. 63f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) – Programa de Pós-graduação em Políticas Públicas, Insper, São Paulo, 2022.

ALBUQUERQUE, Pedro Henrique Melo et al. Na Era das Máquinas, o Emprego é de Quem? Estimação da Probabilidade de Automação de Ocupações no Brasil. 2457. **Textos para discussão**. Rio de Janeiro, março de 2019. Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9116/1/td\\_2457.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9116/1/td_2457.pdf). Acesso em: 10 nov. 2023.

VAZ, Bruno Ottoni Eloy et al. Automação e perda de empregos: o caso brasileiro. **Nova Economia**, [S. l.], v. 32, n. 1, p. 157–180, 2022. Disponível em:

<https://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/6367>. Acesso em: 13 nov. 2023.

ALVES, Andreili Jamille Rodrigues. **O futuro do vínculo laboral no Brasil**: o papel da tributação face ao avanço da Inteligência Artificial e da automação. 2022. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) – Centro de Ciências Jurídicas, Direito, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, 2022. Disponível em: <https://1library.org/article/o-avan%C3%A7o-tecnologia-precariza%C3%A7%C3%A3o-dos-postos-trabalho-brasil.zkw9g37p>. Acesso em: 10 nov. 2023.

Ferreira, A. B. de H. (2020). *Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa* (7ª ed.). Editora Nova Fronteira.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.

Susskind, R., & Susskind, D. (2015). *The Future of the Professions: How Technology Will Transform the Work of Human Experts*. Oxford University Press.

O\*NET Online. *Search for Descriptors*. Disponível em: <https://www.onetonline.org/find/descriptor/result/4.C.3.b.2>. Acesso em: 30 set. 2024.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

Otoiu, A., Titan, E., Paraschiv, D. M., Dinu, V., & Manea, D. I. (2022). Analysing Labour-Based Estimates of Automation and Their Implications. A Comparative Approach from an Economic Competitiveness Perspective. *Journal of Competitiveness*, 14(3), 133–152. <https://doi.org/10.7441/joc.2022.03.08>

FERREIRA, Autor et al. *Título do artigo*. *Revista Brasileira de Qualidade de Vida*, v. 9, n. 3, p. 193-194, jul./set. 2017. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rbqv/article/viewFile/7487/4629>. Acesso em: 30 set. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Classificação Brasileira de Ocupações: CBO*. Brasília, DF: MTE, 2010. Disponível em: <http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/home.jsf>. Acesso em: 30 set. 2023.

Menezes, A., & Oliveira, R. (2020). *Modelos internacionais de automação: O que o Brasil pode aprender?*. Rio de Janeiro: Editora FGV.

Nascimento, E. (2021). *Automação e envelhecimento: Políticas de proteção social para idosos*. São Paulo: Editora Senac.

Costa, L., & Silva, J. (2019). *Inclusão digital e o futuro do trabalho no Brasil*. Recife:

Editora UFPE.

Belchior, P. (2020). *Inclusão digital no Brasil: Políticas públicas para a era da automação*. Brasília: IPEA.

Castro, L. (2017). *Centros de inovação tecnológica no Brasil: Um modelo para o futuro do trabalho*. São Paulo: Editora Mackenzie.

Lima, R. (2018). *Colaboração público-privada no desenvolvimento de competências tecnológicas*. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio.

Dedecca, C. S. (2019). *Trabalho e regulação na era digital*. Campinas: Editora Unicamp.

Silva, M., & Ribeiro, F. (2020). *Tecnologia e justiça social: Fundos de automação como solução*. São Paulo: FGV Editora.

Cardoso, A., & Lage, T. (2019). *Automação e políticas de proteção ao trabalhador: Desafios contemporâneos*. Brasília: Editora UnB.

Silva, M., & Ribeiro, F. (2020). *Tecnologia e justiça social: Fundos de automação como solução*. São Paulo: FGV Editora.

**Quadros, A.** (2018). *Indústria 4.0: Desafios e oportunidades para o Brasil*. São Paulo: Editora Senai.

	<b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA</b>
	Campus João Pessoa - Código INEP: 25096850
	Av. Primeiro de Maio, 720, Jaguaribe, CEP 58015-435, Joao Pessoa (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0002-56 - Telefone: (83) 3612.1200

## Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

### Entrega do TCC 2024 - JEAN CARLOS SILVA RIBEIRO

<b>Assunto:</b>	Entrega do TCC 2024 - JEAN CARLOS SILVA RIBEIRO
<b>Assinado por:</b>	Jean Ribeiro
<b>Tipo do Documento:</b>	Anexo
<b>Situação:</b>	Finalizado
<b>Nível de Acesso:</b>	Ostensivo (Público)
<b>Tipo do Conferência:</b>	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Jean Carlos Silva Ribeiro, ALUNO (20191460063) DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO - JOÃO PESSOA**, em 05/10/2024 11:27:41.

Este documento foi armazenado no SUAP em 09/10/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1272230

Código de Autenticação: 9906ae4c71

