

ROBÔS E SEGURIDADE SOCIAL: reflexões sobre o financiamento previdenciário no Brasil¹

ROBOTS AND SOCIAL SECURITY: reflections on Social Security Financing in Brazil

Kássia de Moraes Vailatti²

Guilherme Martelli Moreira³

Charles Conrado Cordeiro⁴

Recebido/Received: 25.07.2025/Jul 25th, 2025

Aprovado/Approved: 25.08.2025/Aug 25th, 2025

RESUMO: O presente trabalho analisa os impactos da substituição de empregos humanos por robôs na arrecadação previdenciária brasileira, no contexto da Quarta Revolução Industrial. A crescente integração de tecnologias avançadas, que substitui tanto atividades manuais quanto intelectuais, compromete a base contributiva tradicional sustentada pelas relações formais de trabalho. Esse cenário levanta preocupações quanto à sustentabilidade financeira da seguridade social e à manutenção das políticas públicas essenciais. O estudo tem como objetivo explorar os desafios da arrecadação previdenciária diante desse processo, explicar como ocorre a substituição de empregos e avaliar seus efeitos sobre a redução das contribuições. Para tanto, adota-se o método dedutivo e a pesquisa bibliográfica em livros, artigos e relatórios institucionais. Diante do risco deficitário identificado, conclui-se que é necessário repensar o atual modelo de financiamento da seguridade social para assegurar a estabilidade do sistema frente aos avanços tecnológicos, considerando a possibilidade de novas formas de tributação que compensem a perda de receitas.

¹ Este artigo tem origem em trabalho apresentado no painel 'Direito Tributário e Financeiro II', realizado em 26 de junho de 2025, no âmbito do VIII Encontro Virtual do CONPEDI, sob o título "ROBÔS, AUTOMAÇÃO E O ENFRAQUECIMENTO DA ARRECADAÇÃO PREVIDENCIÁRIA: DESAFIOS E PROPOSTAS".

² Acadêmica de Direito do Centro Universitário de Pato Branco (UNIDEP). Email: kassiabiberg@gmail.com.

³ Doutorando em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), em regime de cotutela com a Università di Roma - La Sapienza, na área de Direito Público, Comparado e Internacional. Mestre em Direito pela PUCPR. Especialista em Direito Tributário Empresarial e Processual Tributário pela PUCPR. Bacharel em Direito pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professor do Centro Universitário de Pato Branco (UNIDEP) e advogado. E-mail: guilherme.martelli@pucpr.edu.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1820888758307120>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9286-7706>.

⁴ Mestrando em Direito, especialista em Direito Tributário Empresarial e Processual Tributário e bacharel em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Professor de Pós-Graduação de Direito Tributário junto ao Curso Jurídico e à Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. E-mail: charles.cordeiro@pucpr.edu.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3460404081877411>

PALAVRAS-CHAVE: Quarta Revolução Industrial; automação; previdência social; tributação sobre robôs; arrecadação previdenciária.

ABSTRACT: This study analyzes the impacts of replacing human labor with robots on Brazil's social security revenue within the context of the Fourth Industrial Revolution. The increasing integration of advanced technologies, which replaces both manual and intellectual activities, threatens the traditional contributory base sustained by formal employment relationships. This scenario raises concerns about the financial sustainability of the social security system and the maintenance of essential public policies. The study aims to explore the challenges faced by social security funding under this new reality, explain how job substitution occurs, and assess its effects on the reduction of contributions. The research adopts a deductive method and relies on bibliographic sources, including books, scientific articles, and institutional reports. Given the identified risk of deficits, the study concludes that it is necessary to rethink the current social security financing model to ensure the system's stability in the face of technological advances, considering the possibility of new forms of taxation to offset revenue losses.

KEYWORDS: Fourth Industrial Revolution; automation; social security; robot taxation; social security revenue.

INTRODUÇÃO

Evidencia-se um momento de transição na história: a Revolução Tecnológica, ou Quarta Revolução Industrial, marcada pela integração de ferramentas tecnológicas avançadas no cotidiano, como o uso de robôs. Empresas de diversos setores têm optado por integrar robôs em suas cadeias de produção. Isso traz à tona uma nova realidade, pois, no Brasil, grande parte do sistema previdenciário é baseado em contribuições sobre a folha de pagamento do trabalho humano. Com a substituição não só da mão de obra física, mas também do intelecto humano em atividades que exigem certo grau de inteligência, a base contributiva também sofre impactos.

Esse cenário reflete preocupações com a redução da arrecadação previdenciária e com o possível desequilíbrio das receitas destinadas ao custeio da seguridade social. Surgem questionamentos sobre a estabilidade do sistema no futuro e sobre o quanto será necessário adaptá-lo. As mudanças trazidas pela Quarta Revolução Industrial têm gerado novos paradigmas econômicos e sociais, transformando as relações de trabalho.

No Brasil, essa integração tecnológica tem causado impactos em várias áreas do Direito, mas, para este trabalho, destaca-se a estrutura previdenciária. As fontes de receita para o fundo da previdência vêm, em grande parte, das contribuições sobre o trabalho humano. Por isso, é inevitável refletir sobre como a substituição de empregos por robôs pode ameaçar e reduzir progressivamente esse fundo, especialmente no que se refere às contribuições sociais e previdenciárias. Esse risco evidencia um possível desequilíbrio no financiamento do sistema, que pode comprometer a capacidade do Estado de manter políticas públicas essenciais. As integrações robóticas têm modificado toda a cadeia de produção de bens e serviços, alterando a dinâmica tradicional do mercado de trabalho. Esse é justamente o tema explorado aqui: o impacto da substituição de empregos humanos na arrecadação previdenciária.

As integrações robóticas têm modificado toda a cadeia de produção de bens e serviços, alterando a dinâmica tradicional do mercado de trabalho. Esse é justamente o tema explorado aqui: o impacto da substituição de empregos humanos na arrecadação previdenciária. Segundo estimativas da OCDE (2018), mais de 60 milhões de empregados correm risco de serem substituídos por robôs, e 14% dos empregos nos países industrializados são altamente automatizáveis. Sob a perspectiva do governo, prevê-se uma redução na arrecadação de impostos sobre salários e folhas de pagamento, o que pode aumentar a desigualdade e trazer novos desafios fiscais.

Diante disso, o problema de pesquisa é: como a substituição de empregos humanos por robôs impacta a arrecadação das receitas previdenciárias no Brasil? O objetivo geral é explorar os desafios da arrecadação previdenciária frente à substituição de empregos humanos por robôs. Como objetivos específicos, busca-se: explicar como essa substituição vem ocorrendo e analisar de que forma ela reduz a base de contribuições.

Para alcançar esses objetivos, utiliza-se o método dedutivo, partindo de premissas gerais sobre a automação e seus impactos no mercado de trabalho para chegar às consequências específicas na arrecadação previdenciária brasileira. A pesquisa é de natureza bibliográfica, com consulta a livros, artigos científicos e outros estudos que tratam do tema.

1 REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS E IMPACTOS NO TRABALHO HUMANO

As revoluções industriais representam momentos decisivos na história, marcados por transformações profundas nos processos produtivos e nas relações de trabalho. Cada etapa desse processo foi impulsionada por inovações tecnológicas que redefiniram a forma como bens e serviços são produzidos, de modo a alterar não apenas a economia, mas também a organização social. Este capítulo, pois, dedica-se ao estudo da correlação entre as Revoluções Industriais e os seus impactos no trabalho humano.

1.1 As Revoluções Industriais e os marcos do avanço tecnológico

Segundo Cardoso (2016), as revoluções industriais representam marcos históricos que ocasionaram diversas transformações, tanto na indústria quanto em outros setores da sociedade. A Primeira Revolução Industrial ocorreu com o surgimento de máquinas que auxiliaram – e, por vezes, substituíram – o trabalho humano. De acordo com Suzman (2022), “a Primeira Revolução Industrial foi cuspidas das chaminés enegrecidas de fuligem com a força dos motores a vapor movidos a carvão; a Segunda saltou das tomadas elétricas nas paredes; e a Terceira tomou a forma do microprocessador eletrônico”. Essa linha do tempo permite visualizar como cada revolução foi impulsionada pelos avanços tecnológicos, redefinindo os processos produtivos.

Na Primeira Revolução Industrial, com a invenção de máquinas a vapor; na Segunda Revolução Industrial observou-se avanços na eletrificação sobre as linhas de produção; e, mais evidentemente, na Terceira Revolução Industrial com o surgimento de computadores e softwares de controle

Assim, cada Revolução Industrial trouxe avanços que impulsionaram a automação e geraram uma substituição progressiva do trabalho humano por máquinas e robôs. Desde as primeiras máquinas a vapor até os microprocessadores, a evolução tecnológica redesenhou a indústria e a sociedade, abrindo caminho para a Quarta Revolução Industrial, caracterizada pela integração de inteligência artificial em sistemas de automação e robótica.

Dessa forma, percebe-se que em cada Revolução na história brasileira trouxe avanços tecnológicos que impulsionaram a automação e gerou substituição

progressiva do trabalho humano por robôs/máquinas. Desde as primeiras máquinas a vapor até microprocessadores, o desenvolvimento da tecnologia tem desenhado um novo modelo de indústria e sociedade, que abre caminho para a Quarta Revolução Industrial, evidenciada pela presença de inteligência artificial integrado nos sistemas de automação e robôs.

Suzman (2022, p. 7) afirma que:

Agora, estamos no meio da quarta revolução industrial (...) somos sempre informados de que ela será exponencialmente mais transformadora do que as antecessoras. Mesmo que seja o caso, ninguém ainda tem certeza de como isso vai se desenrolar, a não ser o fato de cada vez mais tarefas nas nossas fábricas, empresas e lares serão realizadas por sistemas ciberfísicos automatizados, trazidos à vida por algoritmos de máquinas que serão capazes de aprender.

Uma das principais diferenças da Quarta Revolução Industrial é que, enquanto os primeiros robôs industriais operavam com base em comandos pré-estabelecidos, os atuais, integrados à inteligência artificial, são capazes de aprender, adaptar-se e, em alguns casos, tomar decisões de forma independente.

Cada revolução industrial alterou os modos de produção e as relações de trabalho, exigindo constante adaptação humana. Contudo, a Quarta Revolução Industrial apresenta um marco disruptivo mais profundo, pois vai além da automação de tarefas mecânicas e alcança o domínio de atividades intelectuais.

Schawb (2016) apregoa que a indústria, a economia e a sociedade se transformam em ritmo acelerado, ao mesmo tempo em que a digitalização alterou a forma com que os negócios são realizados e como os bens circulam. Correia Neto, Afonso e Fuck (2020, p. 30) lecionam que este fenômeno criou novos modelos empresariais, novas formas de comércio e de relacionamento entre empresas e consumidores, ao mesmo em que modelos tradicionais se tornam obsoletos.

O surgimento de robôs inteligentes representa um desafio diferente de todo o percurso adaptativo tradicional da humanidade. Afinal, a maneira tradicional era baseada em uma adaptação meramente de concentrada trabalho manual, o que exigia em uma de suas formas apenas novas habilidades técnicas para se manter no mercado de trabalho, mas agora ultrapassa-se essa esfera oferece risco na substituição do intelecto humano. Schawb (2016), nesse sentido, sustenta que o cenário desta Revolução Industrial 4.0 seria marcada pela fusão entre os mundos digitais, físicos e biológicos.

Com isso, os robôs estão cada vez mais ativos em nossa sociedade, nas diversas áreas. A automação dá liberdade de realização de tarefas altamente especializadas e funções complexas antes desenvolvidas apenas por seres humanos, como consultas e diagnósticos médicos.

A atual transformação tecnológica desafia a própria centralidade do ser humano em seu processo produtivo, que inaugura uma era em que a substituição de trabalhos humanos por robôs já não é mais uma possibilidade futura, mas uma realidade em curso.

1.2 Quarta Revolução Industrial e a transformação do trabalho humano

A evolução tecnológica traz uma profunda mudança nas relações de trabalho e modelos produtivos. Um avanço marcante em destaque para esse trabalho é o desenvolvimento da robótica, que mudou a forma como as atividades são realizadas. A automatização se destacou com a Quarta Revolução Industrial e os robôs passaram a se integrar em atividades antes restritas à mão de obra humana. Sendo assim, compreender as consequências dessa substituição vai além do mero aumento da eficiência produtiva, mas alcançando também as esferas socioeconômicas, como o financiamento da Seguridade Social.

De acordo com o Fórum Econômico Mundial (2018), a utilização de robôs no mundo vem aumentando em ritmo acelerado: até 2019, 1,4 milhão de novos robôs industriais entrariam em operação, somando um total de 2,6 milhões globalmente. Estima-se que, até 2025, as tarefas desempenhadas por máquinas passarão de 29% para 50%, o que evidencia uma substituição progressiva do trabalho humano.

A definição de robô abrange múltiplas interpretações e ainda se apresenta de forma genérica. Para este trabalho, adota-se o conceito de Albuquerque (2024), segundo o qual robôs são máquinas dotadas de inteligência, derivada de níveis relativamente elevados de inteligência artificial, capazes não apenas de realizar atividades repetitivas, mas também tarefas que, até recentemente, eram exclusivas de profissionais qualificados para analisar dados e tomar decisões racionais.

Percebe-se uma nova característica quanto a capacidade analítica e operacional oferecida por um robô, a qual antes era restrita ao intelecto humano. Em razão disso, surge preocupações quanto à substituição de empregos humanos, a

medida que o avanço da inteligência artificial e automação amplia o espectro de atividades potencialmente automatizáveis.

Essa nova capacidade analítica e operacional, antes restrita ao intelecto humano, amplia o espectro de atividades automatizáveis, gerando preocupações com a substituição de empregos. A ISO 8373:2012 também define robôs como mecanismos programáveis com diferentes níveis de autonomia, capazes de desempenhar funções conforme sua finalidade.

Na perspectiva industrial, o uso de robôs tem trazido ganhos expressivos de produtividade, especialmente em tarefas repetitivas e de baixa qualificação. Com o avanço da inteligência artificial, entretanto, a automação tende a atingir atividades que exigem maior capacitação. Segundo Pinheiro (2022), os efeitos sobre as relações de trabalho são evidentes, com uma redução considerável nos empregos atualmente conhecidos. Na indústria, muitas funções antes executadas por humanos já são realizadas por máquinas com menor custo, maior eficácia e rapidez, o que também tem se refletido no comércio e na prestação de serviços.

Diante desse cenário, torna-se essencial repensar a estrutura de arrecadação previdenciária, buscando mecanismos que garantam a estabilidade do sistema frente à substituição crescente de empregos humanos por robôs. Antecipar-se a esses impactos é fundamental para assegurar a manutenção da proteção social em uma sociedade cada vez mais automatizada.

2 A ROBOTIZAÇÃO DO TRABALHO: INTEGRAÇÃO E IMPACTOS ECONÔMICOS

A automação consiste no uso de tecnologias capazes de realizar tarefas ou processos com o mínimo de intervenção humana, apresentando-se como um sistema eficiente e adaptável a diferentes demandas, sendo um dos maiores símbolos do avanço tecnológico recente. Tradicionalmente, esteve associada aos processos industriais, com o objetivo de aumentar a produtividade e reduzir erros humanos, mas, nas últimas décadas, esse conceito ampliou-se consideravelmente. A automação passou a abranger não apenas o ambiente fabril, mas também o setor de serviços, a área médica e até atividades cotidianas, em um processo que transforma a dinâmica social e econômica de forma acelerada.

O avanço da automação ganhou novas dimensões com a incorporação da inteligência artificial (IA), que confere às máquinas a capacidade de tomar decisões com base em grandes volumes de dados, aprender de maneira autônoma e atualizar seus processos quando surgem novas situações. Esse salto tecnológico representa um marco em comparação com os primeiros sistemas automatizados, que eram rigidamente programados e incapazes de se adaptar a cenários variáveis.

Britto (2020) explica que a inteligência artificial não busca criar uma inteligência independente ou consciente, mas sim reproduzir, de maneira limitada e direcionada, a inteligência humana para atividades específicas, otimizando etapas que antes dependiam exclusivamente do raciocínio humano. De acordo com Scalimbrini (2023), a integração entre IA e robôs gera sistemas mais inteligentes, autônomos e adaptáveis, capazes de processar informações complexas, manipular objetos com elevada precisão e reagir a mudanças ambientais de forma quase instantânea.

Suzman (2022) observa que a maioria dos sistemas de máquinas autonomamente inteligentes será empregada com um único propósito: gerar riqueza para seus proprietários. Essa constatação reforça um dos grandes debates éticos e econômicos da atualidade, já que tais sistemas operam sem as obrigações trabalhistas impostas ao emprego humano. Robôs necessitam apenas de atualizações e reparos periódicos, não entram em greve, não demandam pagamento de contribuições previdenciárias e podem ser substituídos ou descartados sem consequências jurídicas ou morais, o que reduz custos e incentiva sua adoção em larga escala.

Embora os ganhos produtivos sejam evidentes, surgem preocupações com a substituição progressiva da mão de obra humana e com a necessidade de requalificação dos trabalhadores. A automação já está consolidada em tarefas repetitivas e de baixa qualificação, mas tende a expandir-se para atividades que exigem raciocínio intelectual e análise estratégica. Albuquerque (2024) destaca que robôs, dotados de níveis elevados de IA, não apenas executam atividades mecânicas, mas também assumem funções antes exclusivas de profissionais qualificados, como a interpretação de dados e a tomada de decisões fundamentadas.

Essa realidade contribui para o aumento das desigualdades econômicas e sociais, pois o mercado de trabalho torna-se cada vez mais seletivo e concentrado

em competências tecnológicas. Ford (2019) alerta que as máquinas estão se transformando em verdadeiros “trabalhadores”, tornando difusa a linha entre trabalho e capital. O autor ressalta que até mesmo pessoas com formação superior enfrentarão riscos de substituição, já que softwares e algoritmos preditivos avançam rapidamente, assumindo funções analíticas e estratégicas.

Suzman (2022) complementa que, sem uma reorganização econômica que considere esses novos desafios, a automação agravará drasticamente as desigualdades estruturais, sobretudo pela redução das oportunidades para trabalhadores não qualificados ou semiqualeificados. Assim, o problema não se limita à perda de empregos, mas também ao aumento das barreiras de acesso ao mercado de trabalho para grande parte da população.

Além das consequências sociais, os impactos econômicos são igualmente expressivos. À medida que robôs e sistemas automatizados substituem funções humanas, o número de empregos formais tende a diminuir, comprometendo a principal fonte de financiamento da seguridade social. Delvecchio e Boechat (2021, p. 187) descrevem esse fenômeno como um “triplo efeito negativo”, que engloba: (i) a redução do imposto de renda e das contribuições previdenciárias, componentes essenciais do orçamento estatal; (ii) o aumento dos gastos públicos com assistência social, necessários para mitigar os efeitos do desemprego tecnológico; e (iii) a queda da renda nacional, que reduz a demanda por bens e serviços e compromete o crescimento econômico.

Essa mudança de paradigma gera um desequilíbrio crescente no financiamento da previdência, pois menos pessoas contribuem com tributos sobre salários, enquanto máquinas e robôs não estão submetidos à mesma lógica contributiva. Assim, repensar o modelo de arrecadação torna-se essencial para garantir a manutenção da proteção social em uma sociedade cada vez mais automatizada.

3 EFEITOS DA SUBSTITUIÇÃO DO TRABALHO HUMANO NA ARRECADAÇÃO PREVIDENCIÁRIA

Diante desse panorama, a automação e a crescente substituição do trabalho humano por robôs revelam um desafio urgente para a manutenção do sistema previdenciário brasileiro. A redução da base contributiva, somada às pressões

demográficas e ao aumento da demanda por benefícios, exige uma reestruturação do modelo de financiamento da Seguridade Social. Nesse sentido, “todos os sistemas tributários do mundo se deparam com enormes desafios diante das inovações tecnológicas difundidas pela revolução digital e das mudanças que implicam nas práticas comerciais e nas relações econômicas e sociais em geral” (Correia Neto; Afonso; Fuck, 2020, p. 29).

Este capítulo, agora, dedica-se à análise dos efeitos da substituição do trabalho humano na arrecadação previdenciária.

3.1 Enfraquecimento da base contributiva previdenciária face a substituição de empregos humanos por robôs

A troca da mão de obra humana por sistemas robóticos inteligentes provoca alterações não apenas nas relações trabalhistas, mas também, naquelas tributárias. Com a possível extinção de determinados postos de trabalhos, haverá uma consequência direta sobre o modelo de financiamento da seguridade social. Afinal, com o aumento do desemprego, o Estado poderá ter sua arrecadação e suas receitas diminuídas, especialmente àquelas relacionadas às contribuições sociais que recaem sobre a folha salarial.

Isto é, à medida que o mercado de trabalho nos seus mais variáveis setores adere ao uso de robôs, seus quadros de funcionários humanos reduzem e ocorre uma queda proporcional na arrecadação previdenciária. Esse fenômeno não compromete apenas o equilíbrio do sistema, como também o deixa vulnerável diante desse novo paradigma econômico em que a força do trabalho humano em suas funções técnicas e intelectuais, é progressivamente substituída por soluções tecnológicas.

Noticia-se que a experiência internacional encontra discussões semelhantes ante à digitalização da economia, posto que legisladores e a Administração Pública se revela desafiada a rever suas políticas fiscais e suas práticas institucionais (Correia Neto; Afonso; Fuck, 2020, p. 29).

Conforme Cechin (2002), a perda de importância relativa aos salários na renda nacional, em boa parte decorrente da substituição progressiva da mão-de-obra por tecnologia, tornaria essa fonte de custeio da previdência insuficiente para a cobertura dos gastos com benefícios emitidos. Correia Neto, Afonso e Fuck (2020, p.

32-33) alertam que os sistemas tributários não seriam adaptados e capazes de dar conta dos desafios oriundos desta transformação. Ocorre que as bases tributárias, estabelecidas no século XX, caminham para se tornarem obsoletas.

Consequentemente, há uma redução da base contributiva que depende da relação de emprego formal, pela exclusão de trabalhadores que diante da automação, perdem seus postos de trabalho e, por vezes, não encontram alternativas compatíveis com suas qualificações.

Reforça-se, então, a ideia sobre uma reestruturação do modelo previdenciário, com vistas à adoção de novas formas de financiamento que levem em consideração ganhos obtidos pelo capital a partir da automação. Conforme Neto (2019), já se discute a instituição de tributos com o intuito de compensar a perda de arrecadação tributária dos Estados em razão do desaparecimento dos postos de trabalho.

No contexto da análise das contribuições sociais sobre a folha salarial, é importante esclarecer: o FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço) não é tributo, mas sim uma obrigação de natureza trabalhista. Enquanto as contribuições previdenciárias constituem tributos vinculados destinados ao financiamento da Seguridade Social, o FGTS possui natureza de depósito compulsório, em favor do trabalhador, com regime jurídico próprio. Essa distinção é essencial para evitar impropriedades conceituais na análise do custeio previdenciário.

Nesse sentido, sabe-se que os tributos incidentes sobre a folha salarial são expressivos, tanto para arrecadação, como para as empresas, considerando as contribuições previdenciárias do empregador e do empregado, as contribuições sociais sobre a folha e FGTS, a carga tributária pode alcançar mais de 40%.

Com isso, as contribuições previdenciárias e sociais incidentes sobre o rendimento do trabalho são uma parcela predominante, pelo viés de que as contribuições previdenciárias correspondem a aproximadamente 25% da arrecadação federal total e a carga tributária sobre a folha de pagamento pode ultrapassar 40%. Nesse contexto, a continuidade da tendência de substituição, sem a devida readequação tributária e normativa, pode destacar o desequilíbrio financeiro da previdência social, afetando diretamente a capacidade do Estado de garantir direitos fundamentais aos assegurados.

3.2 Insegurança jurídica na Seguridade Social

A tributação sobre o emprego e, de modo geral, sobre a remuneração do trabalho — seja individualmente considerada, seja incidente sobre a folha salarial — tende a perder relevância em um cenário marcado pela substituição massiva da mão de obra por máquinas e pela crescente flexibilização das formas de trabalho, segundo Correia Neto, Afonso e Fuck (2020, p. 37-38).

Num cenário de desconstrução das relações trabalhistas tradicionais e de substituição de empregos humanos por tecnologia não compreende insegurança sob a ótica econômica, mas desafia diretamente a efetiva segurança jurídica dos direitos sociais assegurados constitucionalmente. Basta analisar que a Constituição Federal brasileira, em seu artigo 6º reconhece a previdência social como um dos direitos sociais fundamentais.

E seu artigo 194 dispõe que a seguridade social compreende um conjunto integrado de ações destinadas a assegurar direitos relativos à saúde, previdência e assistência, a qual é organizada em cima de princípios como universalidade da cobertura e do atendimento. Ademais, o art. 195 da CF/88 estabelece que o custeio da seguridade social deve se dar de forma direta pela sociedade, mediante contribuições incidentes sobre a folha de salários, faturamento e lucro da empresa, além de outras fontes.

Essa estrutura reflete o princípio da solidariedade, no qual os que estão economicamente ativos sustentam o sistema para garantir proteção aos que dela necessitem. Com a redução da base de contribuintes, tem-se um desfalque arrecadatário que compromete a capacidade do Estado em cumprir sua função constitucional de assegurar proteção a população.

A Lei nº 8.212/91 especifica o procedimento para a arrecadação das contribuições sociais. O artigo 22 da lei, detalha as alíquotas de contribuição para empregadores, empresas e entidades equiparadas, e também de trabalhadores, sobre a folha de pagamento.

O Brasil comporta basicamente três regimes previdenciários, a saber: Regime Geral da Previdência Social (RGPS) Regime Próprio da Previdência Social (RPPS) e Regime de Previdência Complementar (RCP). Os regimes apresentados são financiados por toda a sociedade de forma direta ou indireta, através de contribuições sociais, consoante determinação preconizada no caput do artigo 195 do texto constitucional, mediante recursos provenientes do empregador, tendo base a folha de salários, a receita ou o faturamento e o lucro (Scalambrini, 2023, p.12).

Nota-se a importância da relação empregatícia nas arrecadações, que tem por base a folha de salário, a contribuição conhecida como patronal e para os empregados, a contribuição previdenciária incidente sobre o salário. Esses artigos fundamentam a base de arrecadação do sistema previdenciário brasileiro, o qual está sendo atingido pela evolução da automação.

Há tempos que a tecnologia vem evoluindo exponencialmente e trazendo inegáveis benefícios para a humanidade em geral. Porém, as vantagens vêm acompanhadas de aspectos negativos, que podem causar um eventual colapso no sistema brasileiro de aposentadorias. Com a evolução tecnológica, cada vez mais percebe-se a substituição de empregos humanos pela automação, a uma velocidade muito maior que a capacidade de geração de novas atividades, o que pode causar um déficit no custeio previdenciário e culminar uma eventual quebra no sistema previdenciário (Scalambrini, 2023, p.14).

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) tem discutido amplamente o impacto da automação no mercado de trabalho e nas receitas previdenciárias, destaca a necessidade de reformulação dos sistemas sociais para uma adaptação à essa nova realidade. Diante disso, é claro a necessidade de reavaliar o modo tradicional de arrecadação das receitas previdenciárias para financiamento da Seguridade Social.

Segundo Almeida (2021), em contexto de progressiva substituição de trabalho humano por máquinas, o governo precisará injetar volume substancial de recursos para suprir o aumento dos gastos experimentado com a concessão de mais benefícios sociais, tais como seguro-desemprego e salário-família, possibilitando que pessoas possam sobreviver apesar da difusão do desemprego. Ora, o desemprego estrutural e a crescente informalidade, bem como a transfiguração de empregados em “firmas e o trabalho independente, estimulada pela economia colaborativa e pelos novos modelos de negócios, apontam no sentido da erosão dessa base tributária”, segundo Correia Neto, Afonso e Fuck (2020, p.38).

Conforme dados disponíveis no Portal da Transparência, em 2024, despesas oriundas da Previdência Social somam cerca de R\$104,15 bilhões, representado cerca de 43,41% em comparação com outras áreas por exemplo, saúde teve 12,43%. Isso expressa que quase metade da arrecadação do Brasil é destinada ao custeio da Previdência Social.

A Previdência Social se diferencia dos impostos, pois as contribuições sociais possuem natureza vinculada, ou seja, os valores arrecadados são obrigatoriamente destinados para financiar benefícios previdenciários. Os impostos por sua vez, as

receitas oriundas das suas arrecadações podem ser utilizadas livremente pelo Estado para aplicação em diversas despesas públicas. As contribuições sociais são tributos com finalidade específica, que garante a manutenção do sistema previdenciário e a proteção dos segurados.

A velocidade dessa transformação supera a capacidade de adaptação do mercado de trabalho, segurança aos empregados e estabilidade na previdência social. Se não pensar em medidas ou na diversidade de receitas para o financiamento da Seguridade Social, até mesmo a criação de tributos sobre robôs, o sistema pode se enfraquecer.

É importante destacar as declarações de Bill Gates (2017), empresas que substituem trabalhadores humanos por robôs deveriam pagar impostos sobre os robôs para substituir os contrastes trabalhistas humanos. Ele propôs que a receita gerada por tais impostos fosse utilizada para financiar programas sociais. Ou seja, a proposta sugere uma tributação sobre robôs para compensar a perda de arrecadação pela substituição do trabalho humano, isso pode ser uma alternativa.

Além disso, percebe-se alteração nos fatores de envelhecimento da população e a queda da taxa de natalidade, que pressionam ainda mais o sistema de segurança social, pois elevam a demanda por benefícios previdenciários enquanto a base de contribuições se reduz em razão do uso de robôs em substituição do trabalho humano. A ideia de direcionar a receita desses tributos para o financiamento de programas sociais poderia mitigar os impactos negativos da automação sobre a seguridade. Traria uma nova fonte de receita de arrecadação para equilibrar as contas previdenciárias, que compensará a diminuição das contribuições tradicionais oriundas somente do trabalho humano.

Nesse sentido, torna-se indispensável repensar nas bases do financiamento da Seguridade Social, considerando alternativas que garantem a estabilidade e segurança diante das transformações tecnológicas e também demográficas.

4 TRIBUTAÇÃO SOBRE ROBÔS

Neste trabalho, apresentam-se como sugestão duas possíveis ideias de tributação aplicáveis aos robôs. A criação de políticas públicas tributárias voltadas para robôs surge como forma de compensar a perda de receitas previdenciárias e sociais causada pela exponencial integração de uso de robôs na sociedade,

principalmente em substituição de empregos humanos, posto que se por humano fosse realizado, geraria contribuições previdenciárias.

Em alguns cenários teóricos, discute-se a atribuição de personalidade jurídica aos robôs, reconhecendo-lhes deveres, direitos e responsabilidades. Contudo, trata-se de tema altamente complexo, ainda em construção e que exige diálogo com a teoria geral do direito e a dogmática tributária. No presente trabalho, tal hipótese é mencionada apenas de forma ilustrativa, sem pretensão de esgotar a discussão, a fim de evidenciar como a automação pode suscitar alternativas mais ousadas de financiamento.

De acordo com Oliveira (2023) considera-se robô para fim tributário, aquele inserido em ambiente economicamente produtivo, no sentido de que as tarefas executadas por ele podem ter valorização pecuniária. Em outras palavras, um robô passível de tributação é aquele que exerce atividades economicamente mensuráveis, cujo montante pecuniário da sua produção possa ser exprimido, estando inserida uma ordem comercial ou de serviços. Ou seja, que esteja inserido na cadeia produtiva ou prestação de serviços. Trata-se de uma atuação que se, fosse realizada por humano, seria fruto de contribuições previdenciárias.

Discute-se, em alguns cenários teóricos, a atribuição de personalidade jurídica aos robôs, reconhecendo-lhes deveres, direitos e responsabilidades. Trata-se, contudo, de tema complexo e ainda em construção, que envolve a teoria geral do direito e a dogmática tributária. No presente trabalho, tal hipótese é mencionada apenas de forma ilustrativa, sem pretensão de esgotar a discussão, a fim de evidenciar como a automação pode suscitar alternativas mais ousadas de financiamento.

Partindo dessa perspectiva, Oberson (2021) apresenta duas ideias distintas para a tributação sobre robôs; A possibilidade da tributação sobre robôs como forma de compensar a perda na arrecadação previdenciária mediante o aumento da substituição de empregos humanos convencionais por automações, poderia seguir: (i) considerando o robô um ativo de uma pessoa, e assim, gerar ganhos para o seu proprietário; (ii) o robô pode ser tido per si como gerador de renda.

No primeiro caso, a tributação recai sobre o proprietário do robô, como reflexo do aumento patrimonial gerado pela atividade desempenhada pelo robô. Aqui, a capacidade produtiva não é do robô, mas sim de seu “dono”, que auferir lucros em razão da automação.

Na segunda perspectiva, a tributação recai diretamente sobre o robô, reconhecendo como entidade específica, dotada de autonomia jurídica para fins fiscais. Quando efetivamente das duas atividades receberia uma espécie de salário e sobre essa renda haveria exigência tributária, sem necessidade de criar uma contribuição, imposto ou taxa específica. Obviamente nesta segunda hipótese, o direito precisaria reconhecer o robô como personalidade jurídica, ou ao menos tê-lo como entidade autônoma para fins fiscais, o que seria uma ideia mais ousada, pois exigiria mudanças profundas na forma como o sistema jurídico vê as tecnologias.

Polizelli (2018) expõe que em uma visão mais condescendente do direito tributário, pode-se cogitar que ao primeiro passo virá do Direito Civil, quando eventualmente este chegar ao ponto de atribuir uma personalidade jurídica aos robôs em razão das questões de responsabilidades. Neste momento não somente haverá espaço para se cogitar uma tributação, como também será exigido um posicionamento da legislação tributária para tal fenômeno. Logo, uma vez superado os obstáculos no Direito Civil, torna-se possível os robôs configurar adentrar na orbita tributária e configurar como contribuinte.

A tributação direta, desenhada para recair diretamente sobre o robô, além de exigir o reconhecimento da máquina como ente jurídico (ao menos para fins tributários), implica analisar a existência de capacidade contributiva. A tributação no nível da empresa, em razão do uso de robô, atende, em um primeiro momento (considerando a evolução tecnológica) melhor ao princípio da capacidade contributiva (Albuquerque, 2024)

A criação de um novo tributo sobre robôs, poderia ser baseado na competência residual da União para instituir novos impostos, de acordo com o art. 154, I CF/88. E o redirecionamento dessa receita pode ser uma solução para garantir a continuidade e evitar enfraquecimento do sistema arrecadatório para a previdência social, que garante os direitos sociais em um cenário de evolução.

Porém, essa discussão não pode ocorrer de forma isolada. A elevada carga tributária que incide sobre o trabalho humano pode ultrapassar 40% (como já vimos), sendo um fator importante na substituição de empregos humanos por robôs. Dessa forma, qualquer ideia ou proposta de tributação sobre robôs deve vir contrabalanceada de medidas compensatórias, como a redução de alíquotas sobre o trabalho humano e a criação de incentivos para a preservação de empregos. O sentido é impedir que a automação seja adotada exclusivamente por razões fiscais, promovendo assim, uma transição tecnológica mais equilibrada.

CONCLUSÕES

A presente pesquisa possibilitou compreender como a substituição de empregos humanos por robôs, acelerada pela Quarta Revolução Industrial, vem provocando transformações profundas no mercado de trabalho e repercutindo diretamente na arrecadação previdenciária. O sistema de seguridade social brasileiro, estruturado majoritariamente em contribuições incidentes sobre a folha de pagamento, revela-se vulnerável diante da progressiva redução de postos de trabalho formais.

Os impactos da evolução tecnológica extrapolam o campo das atividades manuais e atingem, cada vez mais, funções de caráter intelectual e analítico, antes consideradas seguras diante da automação. Essa nova realidade amplia o espectro de atividades potencialmente substituíveis, aprofundando desigualdades sociais e econômicas, ao mesmo tempo em que compromete a sustentabilidade financeira da Previdência Social. A queda das contribuições previdenciárias, associada ao aumento dos gastos assistenciais decorrentes do desemprego tecnológico, pode gerar um desequilíbrio estrutural que afeta a capacidade do Estado de garantir direitos sociais fundamentais assegurados constitucionalmente.

Diante desse cenário, torna-se indispensável um planejamento estratégico e normativo, capaz de antecipar os efeitos da automação sobre o financiamento da seguridade social. A discussão sobre novas formas de tributação, como a instituição de impostos específicos sobre robôs, surge como alternativa a ser cuidadosamente analisada. Essas medidas, contudo, devem ser acompanhadas de políticas compensatórias e de requalificação profissional, a evitar o agravamento das desigualdades sociais, como a redução gradual da carga tributária sobre o trabalho humano, de modo a desestimular a substituição indiscriminada de pessoas por máquinas.

Algumas propostas mais ousadas cogitam, inclusive, o reconhecimento do robô como sujeito passivo autônomo para fins fiscais. Essa hipótese, embora instigante, exige reflexão aprofundada que extrapola os limites deste artigo, razão pela qual é aqui apenas mencionada como ilustração das múltiplas possibilidades de resposta jurídica diante da automação.

Além disso, a implementação de políticas públicas de requalificação profissional torna-se essencial para integrar os trabalhadores às novas demandas tecnológicas, evitando o agravamento das desigualdades estruturais.

A necessidade de repensar o modelo de financiamento da seguridade social não se limita ao aspecto tecnológico, mas também deve considerar fatores demográficos, como o envelhecimento populacional e a redução da taxa de natalidade, que pressionam ainda mais o sistema. Nesse contexto, a diversificação das fontes de arrecadação – contemplando a tributação de novas formas de riqueza, como a gerada pela automação – desponta como caminho para garantir a sustentabilidade do sistema previdenciário e assegurar a proteção social em um mundo cada vez mais automatizado.

Portanto, o desafio imposto pela Quarta Revolução Industrial não reside apenas em lidar com a automação como um avanço tecnológico inevitável, mas em harmonizar progresso e justiça social, garantindo que os ganhos econômicos proporcionados pela robotização revertam-se em benefícios coletivos e não em fatores de exclusão ou de colapso do sistema de seguridade social brasileiro.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Tiago Luiz de Moura. A tributação de robô por imputação de salário e o princípio da realização. In: NETO, Luís Flávio; ANDRADE, Leonardo Aguirra de (Coords.). **Tributação das novas tecnologias**. São Paulo: Instituto Brasileiro de Direito Tributário – IBDT, 2024. p. 77–114.

ALMEIDA, Saulo Nunes de Carvalho. Inteligência artificial, robótica e o lado oculto de um futuro sem empregos: o papel inesperado da tributação de robôs à luz da análise econômica do direito. **Scientia Iuris**, Londrina, v. 1, pág. 29-48, mar. 2021. DOI: 10.5433/2178-8189.2021v25n1p29. ISSN: 2178-8189.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm . Acesso em: 2 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre a organização da Segurança Social, institui Plano de Custeio e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 jul. 1991. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8212cons.htm . Acesso em: 2 mar. 2025.

BRITTO, Melina Carla de Souza; ERZINGER, Fernanda Huss; BARDDAL, Jean Paul. A aprendizagem de máquina como instrumento no Direito. In: MARQUES,

Camila Salgueiro da Purificação; FERRAZ, Miriam Olivia Knopik (organizadora). **Direito, tecnologia e inovação**: reflexões interdisciplinares. Belo Horizonte: Senso, 2020. p. 610.

CARDOSO, M. de O. **Indústria 4.0: a quarta revolução industrial**. 2016. Disponível em: http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/17086/1/CT_CEAUT_2015_08.pdf . Acesso em: 3 mar. 2025.

CORREIA NETO, Celso de Barros; AFONSO, José Roberto; FUCK, Luciano Felício. Desafios tributários na era digital. In: AFONSO, José Roberto; SANTANA, Hadassah Lais (Coord.). **Tributação 4.0**. São Paulo: Almedina, 2020. p. 29-46. p. 29

DELVECCHIO, R.; BOECHAT, LB (organizador). GOMES, ML (coord.). **Tributação da Economia Digital e das novas tecnologias: com ênfase em Tributos Diretos**. Belo Horizonte: Editora Dialética, 2021, p. 187.

DIAS DAS PESSOAS ONLINE. **Robô chinês passou no exame nacional de medicina**. 2017. Disponível em: <http://portuguese.people.com.cn/n3/2017/1108/c309806-9290041.html> . Acesso em: 2 mar. 2025.

DOING BUSINESS SUBNACIONAL BRASIL. Grupo Banco Mundial, 2021, p. 97. Disponível em: https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Subnational/DB2021_SNDB_Brazil_Full-report_Portuguese.pdf . Acesso em: 16 mar. 2025.

EXPRESSO. A OCDE aponta riscos de automação para o emprego. **Expresso**, 30 jul. 2023. Disponível em: <https://expresso.pt/economia/trabalho/2023-07-30-OCDE-aponta-riscos-da-automacao-para-o-emprego-34dd9fb4> . Acesso em: 2 mar. 2025.

EXTRA. **A China revela que terá o primeiro hospital de inteligência artificial do mundo**. 2024. Disponível em: <https://extra.globo.com/blogs/page-not-found/post/2024/06/china-revela-que-tera-o-primeiro-hospital-de-inteligencia-artificial-do-mundo.ghtml>. Acesso em: 2 mar. 2025.

FLÁVIO NETO, Luís; ANDRADE, Leonardo Aguirra de (Coord.). **Tributação das Novas Tecnologias**. São Paulo: Instituto Brasileiro de Direito Tributário – IBDT/NUPEM, 2024, p. 77.

FORD, Martinho. **Robôs e o futuro do emprego** [recurso eletrônico], tradução Claudia Gerpe Duarte – 1 ed. – Rio de Janeiro, Melhores Negócios, 2019, p.10-30.

GOVERNO FEDERAL. **Portal da Transparência: Despesas do Governo Federal em 2024**. Disponível em: <https://www.portaltransparencia.gov.br/despesas> . Acesso em: 2 mar. 2025.

NETO, Celso de Barros Correia; AFONSO, José Roberto Rodrigues; FUCK, Luciano Felício. A tributação na era digital e os desafios do sistema tributário no Brasil. **Revista Brasileira de Direito**, v. 15, n. 1, p. 145-167, 2019.

OCDE. **O Futuro do Trabalho: Perspectivas de Emprego 2019**. Paris: OECD Publishing, 2019. Disponível em: <https://www.oecd.org/employment/employment-outlook/> . Acesso em: 10 jan. 2025.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DE PADRÃO. **Robôs e dispositivos robóticos – Vocabulário**. ISO 8373:2012(en). Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en> . Acesso em: 28 set. 2022.

OLIVEIRA, Beatriz Mattei de Cabane. **A tributação dos robôs no Brasil**. 2023. 124 f. Dissertação (Mestrado em Direito Tributário) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. Orientador: Paulo Ayres Barreto. P. 40.

PINHEIRO, Roberto Silva. **A Revolução Digital e os seus Impactos no custeio da Previdência Brasileira**. Instituto brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa. Brasília, 2022.

REIS, SV dos. **Por que os robôs colaborativos estão revolucionando a indústria?** 2021. Disponível em: <https://www.industria40.ind.br/tag/rob%C3%B3tica> . Acesso em: 2 mar. 2025.

SCALAMBRINI, Marcelo dos Santos. **Os reflexos da evolução tecnológica no custo da previdência social**. São Paulo: Fundação Getulio Vargas, Escola de Direito de São Paulo, 2023, p.12-54.

SCHWAB, Klaus. **A Quarte Revolução Industrial**. Trad. Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

SUZMAN, James. **Trabalho: uma história de como utilizamos o nosso tempo, da Idade da Pedra à era dos robôs**. São Paulo: Vestígio, 2022. E-book. pág.7-131. ISBN 9786586551617. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786586551617/> . Acesso em: 2 mar. 2025.