



# A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A NEUROCIÊNCIA NO USO DE *CHATBOT* NO ÂMBITO DA SEGURIDADE SOCIAL

*Paulo Campanha Santana*<sup>1</sup>,  
*Roberta dos Santos Lemos*<sup>2</sup>,  
*Ana Carolina Tietz*<sup>3</sup>

## RESUMO

O Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) possui uma grande demanda dos seus usuários. Há casos em que o administrado espera um considerável período de tempo para ter seu pedido/requerimento analisado. Portanto, o objetivo da presente é analisar o uso da Inteligência Artificial e do *Chatbot*, considerando a neurociência, na efetividade do atendimento virtual dos usuários. Pesquisas identificaram em maior e menor grau a efetividade do uso do *Chatbot* em instituições de seguridade social. Em percentual de respostas corretas, na Argentina, chegou a 93%, e, no Brasil, 57%. Nas demandas apresentadas de forma on-line perante instituições previdenciárias, no Panamá, foram 42%, e, no Uruguai, chegou a 95%. Diante desse cenário, questiona-se: em que medida a Inteligência Artificial e o *Chatbot*, considerando a neurociência, podem contribuir para efetividade do atendimento virtual? Para tanto, a metodologia utilizada é a hipotético-dedutiva, com abordagem qualitativa e quantitativa. Como resultado, identificou-se experiências do uso do *Chatbot*, a inteligência e a neurociência, com resultados positivos, inclusive, para tratamento contra depressão. O uso da Inteligência Artificial e do *Chatbot* inovam e tornam mais efetiva a prestação do serviço público previdenciário, pois está disponível 24 horas por dia, nos 7 dias da semana. Com isso, amplia-se a interação entre o administrado e o INSS. O uso da neurociência e a inteligência artificial nessa comunicação permite identificar reações, por meio da análise do discurso, que contribui significativamente para o maior grau de satisfação do usuário, bem como a própria solução das demandas apresentadas, gerando um atendimento digno, conforme previsão constitucional.

---

<sup>1</sup>Pós-Doutorado em Direito e Novas Tecnologias pelo *Mediterranea International Centre for Human Rights Research*, Reggio Calabria, Itália, e em Direito na Faculdade de Direito da USP. Coordenador do Programa de Mestrado em Direito do UDF. **E-mail:** [pcampanhap@gmail.com](mailto:pcampanhap@gmail.com) **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3959-8770>

<sup>2</sup>Mestranda em Relações Sociais, Trabalhistas e Previdenciárias, pelo UDF. Pós-Graduada em Direito Administrativo pelo IDP- Instituto de Direito Público de Brasília/DF. Atualmente Coordenadora de Proteção de Dados, da Diretoria de Governança, Planejamento e Inovação do INSS- Brasília-DF. Analista do Seguro Social, encarregada de dados. **E-mail:** [robertalemos10@gmail.com](mailto:robertalemos10@gmail.com) **ORCID:** <https://orcid.org/0009-0005-3124-0247>

<sup>3</sup>Analista do Seguro Social, Diretora de Governança, Planejamento e Inovação no Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). Mestre em direito das relações sociais e trabalhistas (UDF), especialista em direito civil (sucessões, UNICSUL, 2007), e direito processual civil (UNIDERP, 2016), graduada em direito (UNEMAT, 2003). Graduada em Tecnólogo em Inteligência Artificial e MBA em andamento em Governança Pública. Integra a Rede LideraGov. **E-mail:** [ana.tietz@inss.gov.br](mailto:ana.tietz@inss.gov.br)

**PALAVRAS-CHAVE:** Seguridade Social. Neurociência. Inteligência Artificial. *Chatbot*. Efetividade.

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND NEUROSCIENCE IN THE USE OF CHATBOT IN THE SCOPE OF SOCIAL SECURITY

### ABSTRACT

The National Institute of Social Security (INSS) has a great demand from its users. There are cases in which the administrator waits a considerable period of time to have his request/application analyzed. Therefore, the objective of this paper is to analyze the use of Artificial Intelligence and Chatbot, considering neuroscience, in the effectiveness of virtual assistance to users. Research has identified, to a greater or lesser extent, the effectiveness of using the Chatbot in social security institutions. In percentage of correct answers, in Argentina, it reached 93%, and, in Brazil, 57%. In the demands presented online before social security institutions, in Panama, they were 42%, and, in Uruguay, reached 95%. Given this scenario, the question is: to what extent can Artificial Intelligence and Chatbot, considering neuroscience, contribute to the effectiveness of virtual care? Therefore, the methodology used is hypothetical-deductive, with a qualitative and quantitative approach. As a result, experiences of using the chatbot, intelligence and neuroscience were identified, with positive results, including for the treatment of depression. The use of Artificial Intelligence and the Chatbot innovate and make the provision of the public pension service more effective, as it is available 24 hours a day, 7 days a week. With this, the interaction between the administered and the INSS is expanded. The use of neuroscience and artificial intelligence in this communication makes it possible to identify reactions, through discourse analysis, which significantly contributes to the highest degree of user satisfaction, as well as the solution of the demands presented, generating a dignified service, according to constitutional provision.

**KEYWORDS:** Social Security. Neuroscience. Artificial intelligence. Chatbot. Effectiveness.

## 1 INTRODUÇÃO

O Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) possui uma grande demanda dos seus usuários. Há casos que o administrado espera um considerável período para ter seu pedido/requerimento analisado. Na tentativa de facilitar o acesso do administrado e a identificação do atendimento adequado à necessidade do cidadão, o órgão implementou o *chatbot* Helô, que realiza atendimento virtual, que atinge perto de 2 milhões por mês.

Essa prática é adotada em vários países da América Latina, com consideráveis percentuais de respostas corretas e satisfação do usuário. No Brasil, esse número atinge um pouco mais de 50%, o que gera o questionamento de em que medida a inteligência artificial e a neurociência podem contribuir para ampliar essa eficiência.

O uso da Inteligência Artificial para solução de problemas reais iniciou na década de 1970. Em um primeiro momento, a IA enfrentava a problemática, valendo-se do conhecimento de pessoas especializadas na área. Posteriormente, buscavam-se códigos em programas de computador. Com a evolução, a computação buscou autonomia, passando a não depender da intervenção humana, por meio da aprendizagem de máquina (AM), que pode ser supervisionada e não supervisionada.

Com isso, o presente estudo tem como objetivo analisar em que medida o uso da Inteligência Artificial em que medida a Inteligência Artificial e o *Chatbot*, considerando a neurociência, podem contribuir para efetividade do atendimento virtual.

Para tanto, o artigo iniciará tratando do *Chatbot* na Seguridade Social, apresentando os tipos existentes, com destaque para o recentemente lançado pela OpenAI, que é o ChatGPT, discorrendo sobre o Helô. Na sequência, tratará da inteligência artificial e da neurociência, apresentando conceitos e suas divisões, com exemplo de projetos existentes. Ao final, abordará o uso delas no *Chatbot*, listando exemplos positivos em outros países.

**Palavras-chave:** Seguridade Social; Neurociência; Inteligência artificial; Chatbot; Efetividade.

## 2 CHATBOTNA SEGURIDADE SOCIAL

O *Chatbot* tem sido usado no Brasil e em alguns países da América Latina. Pesquisas identificaram em maior e menor grau a efetividade do seu uso em instituições de seguridade social. Em percentual de respostas corretas, na Argentina, chegou a 93%, e, no Brasil, 57%. Nas demandas apresentadas de forma on-line perante instituições previdenciárias, no Panamá, foram 42%, e, no Uruguai, chegou a 95%<sup>4</sup>.

Para melhorar compreensão de como funciona o *Chatbot* no INSS, será apresentado um resumo dos tipos de *Chatbot*.

### 2.1 Tipos de *Chatbot*

Para definir os tipos, é preciso entender que os assistentes virtuais inteligentes são resultado do avanço da própria IA, processamento da linguagem natural, banco de dados e da rede de comunicação de dados.

Há dois tipos de *chatbots*, os que utilizam inteligência artificial e os que são baseados em regras. Diferem na capacidade de entender o que dizem, compreender a linguagem natural. Os *chatbots* interagem por chats, aplicativos de mensagens e enviam links e arquivos automaticamente de acordo com a necessidade do usuário. Já os assistentes virtuais utilizam tanto voz quanto texto e suas respostas vão de acordo com o obtido na internet, pode ser texto, vídeo, imagem, entre outros<sup>5</sup>.

No final do ano de 2022, a OpenAI lançou o chamado *ChatGPT*. Ele é considerado mais aprimorado para interagir com seus usuários, com a possibilidade de responder várias perguntas sobre o mesmo tema. Ele admite erros e questiona premissas que estejam erradas, além da possibilidade de não aceitar solicitações que não sejam apropriadas<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> ISSA (International Social Security Association). **A aplicação de chatbot na seguridade social: experiências da América Latina**. Disponível em: <https://ww1.issa.int/pt/analysis/application-chatbots-social-security-experiences-latin-america>. Acesso em: 20 out. 2022.

<sup>5</sup> LUGLI, Verônica Adelaide; LUCCA FILHO, João de. O Uso do Chatbot para Excelência em Atendimento. **Interface Tecnológica**, v. 17, n. 1, São Paulo, 2020.

<sup>6</sup> OpenAI. **ChatGPT: Optimizing Language Models for Dialogue**. Disponível em: <https://openai.com/blog/chatgpt/>. Acesso em 15 jan. 2023.

## 2.2 *Chatbot* no INSS

Para compreender o funcionamento do *Chatbot* no âmbito do INSS, no dia 25 de novembro de 2022, foi realizado um pedido de informação ao órgão, pelo Fala Br, sob o processo nº 03005.491498/2022-70, com fundamento na Lei de Acesso à Informação. Como resposta, o órgão repassou as informações a seguir discorridas.

A Ferramenta utilizada no *Chatbot* é a OMNI, pela empresa EDS – Extreme Digital Solutions. A aplicação fica hospedada em nuvem administrada em território nacional. Como objetivos, ele propõe: aumentar a resolutividade de atendimento pelos diversos canais disponibilizados pelo INSS como, central 135 e *Chatbot* Helô; facilitar o acesso e a identificação do atendimento adequado à necessidade do cidadão, criando uma trilha única de atendimento; permitir maior eficiência e eficácia na prestação de serviços realizados pelo INSS; permitir a interação entre cidadão e INSS de forma padronizada, independentemente da localização dos envolvidos, ou do canal de comunicação utilizado; e subsidiar a tomada de decisão por parte da área de gestão do atendimento do órgão com a disponibilização de painéis de indicadores do atendimento prestado pelos diversos canais.

Os dados pessoais dos Cidadãos são coletados pelos órgãos credenciados ao INSS, sendo estes utilizados pelo *Chatbot* Helô e pela Central Telefônica 135. Tais dados são repassados a plataforma do “Card Cidadão” que os armazena em nuvem e executa o processamento necessário. Esses dados então ficam disponíveis através da plataforma para serem visualizados pelos operadores.

A fonte de dados é o próprio Cidadão que se utiliza de Canais de Comunicação disponibilizados pelo INSS (Helô e Central 135) para consulta de serviços. Não ocorre compartilhamento de dados com outras instituições. O operador de dados pessoais é a EDS – Extreme Digital Solutions, que é responsável pela implementação das soluções tecnológicas do INSS relativas à situação dos atendimentos realizados, automatizando todas as operações de tratamento de dados pessoais necessárias para este propósito.

Como medidas de segurança principais, há o Controle de Acesso e Privacidade; a Cópia de Segurança; o Desenvolvimento Seguro; o Registro de eventos, a Rastreabilidade e Salvaguarda de Logs.

O número médio de atendimentos realizados por mês, via Helô, é de 1.950.000 (um milhão novecentos e cinquenta mil), enquanto o número médio de atendimentos realizados mensalmente, via Central 135, é de 3.700.000 (três milhões e setecentos mil). Estes dados atingem um volume aproximado de 43 GB com média de crescimento de 1,5% ao mês.

Com a crescente preocupação no relacionamento com cidadão que busca por atendimento no INSS, e de forma a melhorar cada vez mais sua experiência com o atendimento prestado, foi identificada a oportunidade de construção de uma plataforma para integrar os diversos sistemas existentes que envolvem o atendimento à população.

A plataforma irá prover uma visão 360 do relacionamento do cidadão brasileiro com o INSS, possibilitando a manutenção do histórico de relacionamentos, permitindo maior agilidade, resolutividade e proatividade nos atendimentos futuros. Com isso pretende-se melhorar a relação do cidadão com a instituição, oferecendo uma

experiência positiva que promova confiança. O Cidadão deve perceber que suas necessidades são conhecidas e serão rapidamente atendidas. Para isso, seu perfil deve ser conhecido tornando o atendimento pessoal e atraindo credibilidade.

Há garantia da qualidade do dado como exatidão, clareza, relevância e atualização dos dados, assim como as medidas adotadas para garantir a legítima manipulação dos dados, seguindo o estabelecido na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

O INSS destacou que:

a. Todo acesso ao “Card Cidadão” é realizado por meio de autenticação e autorização através de Perfis. Estes podem ser configurados diretamente pela interface da aplicação, desde que o usuário em questão possua papel de Administrador. Quanto a autenticação, esta é realizada através do provedor GERID ou através do próprio Card Cidadão via login e senha;

b. Todo acesso a base de dados que sustenta o “Card Cidadão” é realizado através de autenticação e autorização aos respectivos servidores.

c. Os dados são trafegados por meio de conexão criptografada: utiliza-se o protocolo HTTPS para garantir a autenticidade entre cliente e servidor através de certificados digitais.

d. A ferramenta “Card Cidadão” é composta por um módulo de Auditoria no qual é possível identificar dados como: ação realizada, usuário responsável, endereço IP e data e hora em que a ação foi realizada, por exemplo.

Sobre o uso do *Chatbot* Helô, cumpre destacar que as dimensões normativamente avaliáveis de um *Chatbot* empregado pela administração pública para atender o cidadão num contexto de acesso a direitos<sup>7</sup> são: a) o seu suporte normativo; b) o seu suporte administrativo e c) o seu suporte computacional. O suporte administrativo surge da práxis de obediência às normas jurídicas. Já o suporte computacional deve nascer também da práxis de obediência às normas, ou acabará por criar direito novo da perspectiva dos cidadãos atendidos, sem o devido suporte normativo. Lessig<sup>8</sup> trata da imposição de direito novo mediante a programação de sistemas digitais.

Qualquer avaliação que deixe de levar em conta cada uma destas dimensões será deficitária, inclusive no sentido de que poderá acarretar o uso ineficiente ou ineficaz de recursos do erário público.

É importante compreender que o fenômeno de interação humano-máquinas<sup>9</sup> envolve, do outro lado, i.e., do lado da Administração Pública, interações no outro sentido, i.e., máquinas-humanos. Ao fim e ao cabo a interação de um humano cidadão, ou residente no Brasil com máquinas mantidas a serviço do público é, em primeiro plano, o fruto da interação dos vários humanos a serviço do público que prepararam a referida máquina para, por meio de interações programadas direta, ou indiretamente — i.e.,

<sup>7</sup> DEMPSEY, Bert; VREELAND, Robert; SUMMER, Robert; YANG, Kiduk. **Design and empirical evaluation of search software for legal professionals** on the *Information Processing & Management*, Volume 36, Issue 2, 2000, Pages 253-273, ISSN 0306-4573, [https://doi.org/10.1016/S0306-4573\(99\)00057-6](https://doi.org/10.1016/S0306-4573(99)00057-6).

<sup>8</sup> LESSIG, Code and Other Laws of Cyberspace. *Basic Books*, New York, NY, 1999.

<sup>9</sup> TEIXEIRA, João de Fernandes. **Mentes e Máquinas: uma introdução à ciência cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

pela via dos modelos de auto reconfiguração chamados costumeiramente algoritmos<sup>10</sup> de aprendizagem de máquina — atender ao público.

As interações da referida máquina com membros do público jamais podem ser consideradas como criadas *ex nihilo* e, portanto, serão sempre sintetizadoras do serviço público empreendido pelos idealizadores do projeto que tratou de pô-la à disposição da população, ou de parcela dela, de como eles programaram a máquina para se auto reconfigurar a partir das interações com membros do público e do modelo de inteligência artificial utilizado pelo algoritmo, ou conjunto de algoritmos, de aprendizagem de máquina.

Os projetos e ações voltados a inserir máquinas mediadoras auto reconfiguráveis mediante o emprego de algoritmos de aprendizagem de máquinas no atendimento ao cidadão devem, portanto, incluir em lugar central os servidores legalmente competentes para atender ao público.

Nesse contexto, o *Chatbot* Helô tem a possibilidade de suprir um grande desafio que é o tratamento àqueles pedidos de difícil concessão automática, vez que seu preterimento por razões meramente tecnológicas pode gerar desvios que firam a isonomia entre cidadãos que devem, a princípio, ser tratados com o mesmo grau de qualidade, não podendo jamais ficar para o fim da fila por ser mais tecnologicamente hipossuficientes que seus concidadãos. Afinal de contas o mais hipossuficiente deveria, em tese, passar à frente e, jamais ser preterido. O caso clássico é o dos analfabetos e dos analfabetos funcionais, plenos ou digitais, mas também os casos dos vários deficientes físicos e mentais, cujo atendimento mediado por máquina seja mais lento, menos eficiente, menos efetivo ou menos acessível.

Na parte tecnológica do tripé é importante se atentar para a necessidade de se buscar sempre as alternativas mais efetivas, de mais rápida implantação, mais veloz e menos custoso funcionamento e, sempre, com modelos de dados abertos que permitam a substituição dos softwares que fazem funcionar os *bots* por outros mais adequados, assim que surjam, tudo na busca de uma prestação de serviço mais digna.

### 3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E NEUROCIÊNCIA

Há dois tipos de inteligência, a natural, que decorre do processo evolutivo cognitivo do ser humano, e a artificial, que é não natural. Em 1950, Alan Turing avaliava as máquinas pelo teste que levou seu nome, “Teste de Turing”, identificando o grau de similitude que elas tinham em relação ao comportamento humano<sup>11</sup>.

McCarthy<sup>12</sup> define Inteligência Artificial (IA) como a ciência e a engenharia de fazer máquinas inteligentes, especialmente programas de computador inteligentes. Para ele, ela relaciona-se à semelhança de usar computadores para tentem

---

<sup>10</sup> Sobre o que são e para que servem algoritmos ver TERADA, Routo; SETZER, Valdemar W. Introdução à computação e à construção de algoritmos. São Paulo: Makron Books, 1992.

<sup>11</sup> TURING, Alan Mathison. Computing Machinery and Intelligence, *Mind*, Volume LIX, Issue 236, Oxford, <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>, October 1950, 433–460.

<sup>12</sup> McCARTHY, John. *What is artificial intelligence?* Disponível em: <http://jmc.stanford.edu/artificial-intelligence/what-is-ai/index.html>. Acesso em 5 jan. 2023.

compreender a inteligência humana, sendo que essa IA não se limita a métodos que sejam biologicamente observáveis.

A partir da década de 1970, a IA se expandiu e voltou-se para solucionar problemas reais. Inicialmente, a IA tratava a problemática, considerando o conhecimento de pessoas especializadas na área. Em seguida, codificavam em programas computacionais. Com o tempo, houve a necessidade da busca de meios de computador que fossem autônomos, ou seja, não dependesse da intervenção humana, sendo que grande parte delas ocorre no que se denomina aprendizagem de máquina (AM), que é uma subárea da IA<sup>13</sup>.

Todavia, o computador precisa de recursos, como: processamento de linguagem natural, que busca a comunicação em linguagem humana com sucesso; a representação do conhecimento, para possibilitar o armazenamento do que se sabe ou ouve; o raciocínio automatizado, que responderá perguntas e tirará novas conclusões; e o aprendizado de máquina, que se adaptará a novas circunstâncias, para detectar e extrapolar padrões<sup>14</sup>.

Essa AM tem sido utilizada em tarefas preditivas e descritivas. Nas preditivas, algoritmos são empregados em um grupo de dados, que é capaz de prever um novo objeto, seguindo um aprendizado supervisionado, com tarefas de classificação e de regressão. Nas descritivas, ocorre a aprendizagem não supervisionada, que se divide nas tarefas de agrupamento, associação e sumarização<sup>15</sup>. Os programas computacionais de AM são capazes de melhorar seu desempenho pela experiência<sup>16</sup>.

Nos anos 1980, um grupo de pesquisadores, considerando o funcionamento do cérebro humano, sugeriu a criação das redes neurais para a AM, sendo reconhecido em 2012, sendo amplamente empregadas pelas *Big Techs*. O *Deep Learning* é o emprego de modelo estatístico para prever cenários futuros indicando a probabilidade de ocorrerem. Ele advém das camadas profundas, que arquitetam as redes neurais<sup>17</sup>.

A Inteligência Artificial (IA) está evoluindo em 4 ondas. A primeira na IA da Internet, a segunda na de negócios, a terceira de percepção e a quarta a autônoma. As duas iniciais já modelam o mundo digital e financeiro, onde algoritmos estão substituindo consultores e apresentando diagnóstico de doenças, e até mesmo negociando ações. A terceira é tornar digital o mundo físico, com o desenvolvimento da capacidade de reconhecer rostos e compreender o mundo ao redor. A quarta é a fase autônoma, com carros e drones dessa forma, bem como com robôs com inteligência para conduzir uma fábrica, transformando agricultura, viagens, serviços e muito mais<sup>18</sup>.

---

<sup>13</sup> FACELI, K. et al. **Inteligência Artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

<sup>14</sup> RUSSELL, Stuart Jonathan.; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 4 ed. Hoboken: Pearson, 2021, p. 2.

<sup>15</sup> FACELI, K. et al. **Inteligência Artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

<sup>16</sup> CASTRO, Leandro Nunes de; FERRARI, Daniel Gomes. **Introdução à mineração de dados: conceitos básicos, algoritmos e aplicações**. São Paulo: Saraiva, 2016, p. 14.

<sup>17</sup> KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022, p. 26.

<sup>18</sup> LEE, Kai-fu. **Inteligência Artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos comunicamos e vemos**. Tradução: Marcelo Barbão. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019, p. 131.

Atualmente, um grande número da população mundial tem acesso a Internet, com previsão de maior e essa conexão deve ser ampliada mais ainda. Elon Musk e outros empresários têm lançando satélites com o objetivo de conectar as áreas mais remotas do mundo. Inclusive, na guerra da Rússia e da Ucrânia, que teve início no ano de 2022, a empresa *Starlink*, de Musk, tem provido as tropas ucranianas com a Internet.

No que se refere à neurociência, inicialmente cumpre destacar que ela é um termo recente. A própria Society for Neuroscience, que agrega profissionais da área, foi fundada em 1970. O que essa área do conhecimento busca é entender como nos movemos, aprendemos, usamos o nosso raciocínio, bem como a razão de certos sentimentos que temos, como prazer, mágoa, entre outros<sup>19</sup>.

E a neurociência tem se aliado à tecnologia para ampliar sua atuação, podendo ser identificado vários projetos dessa realidade. Alguns deles têm captado reações emocionais, que provém do inconsciente, transformando-as em dados para o entendimento do comportamento, com base em alterações cognitivas e fisiológicas.

Como exemplo de projetos, podem ser citados:

a. *Brain Initiative*<sup>20</sup> - A Iniciativa BRAIN da Casa Branca é uma iniciativa colaborativa de pesquisa público-privada anunciada pelo governo Obama em 2 de abril de 2013, com o objetivo de apoiar o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias inovadoras que podem criar uma compreensão dinâmica da função cerebral.

b. *Walk Again* - O projeto [Walk Again](#) está sendo desenvolvido pelo Centro de neuro-engenharia da Universidade de Duke. Ele tem o foco em quem tenha tido paralisia esquelética, propiciando que elas tenham uma vida normal, desenvolvendo o que se denomina *exoesqueleto*, que é controlado pelos pensamentos. Também participa da iniciativa a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)<sup>21</sup>.

c. *Chips* cerebrais da Neuralink<sup>22</sup> - o empresário Elon Musk, após experiências em animais, pretende implantar *chips* cerebrais em humanos, com o objetivo de permitir que as pessoas readquiram o movimento e a fala.

Portanto, neurociência e tecnologia têm andado lado a lado, na busca de uma melhor qualidade de vida das pessoas. Além da atuação em relação a movimentos e falas, elas juntas também atuam na percepção de sentimentos, o que possibilita que as mais diversas atividades sejam desenvolvidas de forma mais precisas, com foco no ser humano. Esse potencial amplia-se mais ainda com o uso da inteligência artificial, pois permite a análise das pessoas, e, tratando-se do uso no serviço público, ele passa a ser mais eficiente, como seria o caso do uso no âmbito do Instituto Nacional de Previdência Social (INSS).

#### 4 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E NEUROCIÊNCIA NO USO DO CHATBOT

O entendimento fluente por parte das máquinas sobre a complexidade da comunicação verbal sintática e semântica é um grande desafio. Nesse contexto, há as

---

<sup>19</sup> BEAR, Mark Firman; CONNORS, Barry; PARADISO, Michael. **Neurociências**: desvendando o sistema nervoso. Tradução: Carla Dalmaz et al. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017, p. 4.

<sup>20</sup> *The BRAIN Initiative*. Disponível em: <https://braininitiative.nih.gov/>. Acesso em: 10 jan. 2023.

<sup>21</sup> *Walk Again Project*. Disponível em: <https://www.walkagainproject.org/>. Acesso em: 10 jan. 2023.

<sup>22</sup> *Breakthrough Technology for the Brain*. Disponível em: <https://neuralink.com/>. Acesso em 5 jan. 2023.

plataformas digitais de interação que também são desafiadas a considerarem as reações emocionais humanas para considerar *inputs* em seus processamentos. O enfrentamento dessa situação propiciará melhores formas de atender, com base não só no que externado pelo cidadão como também pelo seu inconsciente.

No âmbito do INSS, o uso da Inteligência Artificial e do *Chatbot* inovam e tornam mais efetiva a prestação do serviço público previdenciário, pois está disponível 24 horas por dia, nos 7 dias da semana. Com isso, amplia-se a interação entre o administrado e o órgão. O uso da neurociência nessa comunicação permitirá identificar reações, por meio da análise do discurso, que contribui significativamente para o maior grau de satisfação do usuário, bem como a própria solução das demandas apresentadas, gerando um atendimento digno, conforme previsão constitucional.

O mundo tem experimentado o uso do *Chabot* em situações envolvendo emoções, com resultados positivos, conforme adiante exemplificados:

a. Estudo<sup>23</sup> avaliou pessoas com depressão por Assistentes de *Chatbot* e apresentou resultados que indicaram a necessidade de alertar para o não uso em momentos de crises. Ao adotar técnicas de psicologia em Terapia Cognitivo Comportamental (TCC) como método, foi possível, observar e analisar o conteúdo das interações dos usuários, tendo sido muito importante a transmissão de frases de empatia, com um guia contendo orientações ao usuário para atividades que melhorassem o humor, com a gestão do risco de suicídio (com banco de dados contendo frases indicativas, tais como: eu poderia morrer agora);

b. Uso de *Chatbot*<sup>24</sup> de aprendizado de máquina na supervisão de saúde mental em pacientes perinatal. Analisou-se 31 de 223 amostras que envolviam índice de ansiedade, depressão, hipomania de mulheres perinatas. No Reino Unido, 20% das mulheres têm doença mental no perinatal. A pesquisa acompanhou durante 3 anos, sendo 12 meses antes e 24 após o parto;

c. Pesquisa<sup>25</sup> realizada na Nova Biblioteca de Taipei, 2016, com 46 indivíduos (adolescente, adultos e idosos), que utilizou a Ferramenta ASL (Mobile Eye – rastreamento ocular igual a um óculos). Usou para classificar as emoções, com rastreamento ocular e com uma câmera, leitores de diferentes idades gerando padrões de diferentes emoções. A análise das emoções resultou em comportamentos humanos e isso se deve a diferença no processamento cognitivo. Concluiu-se que o movimento do olho humano e outros movimentos rítmicos leva a uma melhor compreensão sobre a incerteza.

O propósito do estudo foi primeiro explorar tipos de emoções em sujeitos de diferentes idades, segundo medir o movimento ocular e terceiro analisar o alcance do

<sup>23</sup> MARTINENGO, Laura; LUM, Elaine; CAR, Josip. *Evaluation of chatbot-delivered interventions for self-management of depression: Content analysis*. *Journal of affective disorders*. 2022. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.09.028>. 319, 598–607. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165032722010333?via%3Dihub>. Acesso em: 15 jan. 2023.

<sup>24</sup> WANG Ruyi; WANG JIANKUN, Liao; YUAN, Wang Jinyu. *Chatbots de Machine Learning supervisionados para cuidados de saúde mental perinatais*. *ICHCI*. 378-383. 2020. Disponível em: [https://jglobal.jst.go.jp/en/detail?JGLOBAL\\_ID=202102228294351752](https://jglobal.jst.go.jp/en/detail?JGLOBAL_ID=202102228294351752). Acesso em: 15 jan. 2023.

<sup>25</sup> CHIU Wu; KO, Huang YI-Hsieh. *Emotions and eye-tracking of differing age groups searching on e-book wall*. *Aslib Journal of Information Management - Books and Journals - VLEX 846703327*. 434-454. Nbr. 70-4, 2018. DOI <https://doi.org/10.1108/AJIM-01-2018-0017>. Disponível em: <https://vlex.co.uk/vid/emotions-and-eye-tracking-846703327>. Acesso em: 15 jan. 2023.

movimento ocular e as emoções em sujeitos de diferentes idades. Concluiu-se que quanto mais velho, menor o alcance dos movimentos oculares.

d. Um conselheiro turístico virtual expressando comportamentos de intimidade: uma nova perspectiva para criar emoção nos visitantes e oferecer-lhes uma melhor experiência de usuário? No estudo<sup>26</sup>, Agentes de conversação incorporados profissionais (ACI) implantados no mercado são dedicados a satisfazer o relacionamento com o cliente digital. No entanto, os ACIs ainda sofrem com a falta de adoção do usuário, principalmente porque a maioria deles tem poucas habilidades sociais.

Inspirado nas teorias da presença social e baseado nos componentes ergonômicos do modelo de experiência do usuário (CUE), houve o enfoque na habilidade social, intimidade virtual, um conceito tridimensional que inclui honestidade e genuinidade, positividade e compreensão mútua. A intimidade virtual pode ser uma forma de reforçar a dimensão social das interações humano- agente e proporcionar uma melhor experiência do usuário.

Os resultados mostraram que os usuários adotam uma atitude social em relação ao conselheiro íntimo e, embora não percebam significativamente a intimidade virtual, percebem claramente a dimensão da honestidade e genuinidade. Além disso, a expressão de intimidade do agente apenas aumenta a copresença, o primeiro nível perceptivo da presença social. Os resultados do estudo demonstraram que perceber a intimidade virtual é um bom preditor da presença social e da experiência do usuário, especialmente as reações emocionais do usuário.

Perceber a intimidade virtual influencia a experiência do usuário independentemente da presença social, o que indica que mecanismos independentes relacionados à intimidade, como o contágio emocional, podem estar envolvidos. As análises de mediação também destacam que a percepção da intimidade virtual tem um efeito direto nas reações emocionais do usuário, mas essa descoberta não é suportada pelo modelo CUE. As descobertas do estudo forneceram novas evidências de que perceber a intimidade virtual na interação do agente humano provoca emoções nos usuários e melhora a experiência do usuário.

## CONCLUSÃO

O *chatbot* vem sendo utilizado amplamente no Brasil e em vários países da América Latina, no âmbito da Seguridade Social. Na análise de sua efetividade, em percentual de respostas corretas, na Argentina, chegou a 93%, e, no Brasil, 57%. Nas demandas apresentadas de forma on-line perante instituições previdenciárias, no Panamá, foram 42%, e, no Uruguai, chegou a 95%.

No INSS, há o *chatbot* Helô que atende o número médio de 1.950.000 (um milhão novecentos e cinquenta mil). Na via Central 135, o número mensal é de 3.700.000 (três

---

<sup>26</sup> POTDEVIN, Delphine; CLAVEL, Céline; SABOURET, Nicolas. *A virtual tourist counselor expressing intimacy behaviors: A new perspective to create emotion in visitors and offer them a better user experience*. **Revista Internacional de Estudos Humano-Computador**, 150, 2021. Elsevier. DOI:10.1016/j.ijhcs.2021.102612 Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1016/j.ijhcs.2021.102612>. Acesso em: 15 jan. 2023.

milhões e setecentos mil). Os dados chagam a atingir um volume aproximado de 43 GB com média de crescimento de 1,5% ao mês.

Com a crescente preocupação no relacionamento com cidadão que busca por atendimento no INSS, e de forma a melhorar cada vez mais sua experiência com o atendimento prestado, o órgão informou que haverá a construção de uma plataforma para integrar os diversos sistemas existentes que envolvem o atendimento à população.

Nessa perspectiva de inovação, na busca de um atendimento digno para população, constata-se que a utilização da inteligência artificial e da neurociência pode ampliar a efetividade da prestação do serviço público. Estudos realizados em outros países do mundo constataram significativo resultado pelo seu emprego em casos de depressão, saúde mental de pacientes perinatal, captura de emoções pelo acompanhamento dos olhos, a percepção da intimidade virtual, entre outras. No final do ano de 2022, a OpenAI lançou o Chat-GPT, que possibilita maior interação com o usuário.

Constata-se que as reações emocionais podem gerar melhores interações com *chatbots*, aperfeiçoar algoritmos de recomendação e aumentar a capacidade da computação visual. Para isso, é necessário que instrumentos de investigação científica captem, via sensores, essas reações fisiológicas e detectem as oscilações entre níveis basais e picos, aumentando assim a interação do segurado com a seguridade. A atividade cardíaca, dilatação e contração pupilar, conhecida como tecnologia empática, pode dimensionar a experiência do usuário a partir do seu estado emocional.

Essas situações podem ocorrer de forma diversa, seja com o próprio celular, como coletor de dados seja pelas plataformas digitais de interação, que não ficariam mais dependentes exclusivamente de dados inseridos conscientemente e mecanicamente pelos usuários. É fato que não deve vir desacompanhado do estudo da bioética, da proteção de dados e do consentimento do cidadão, usuário, segurado.

Por fim, constata-se que o *chatbot* Helô tem sido um grande sucesso, mas pode ter sua funcionalidade consideravelmente ampliada, com a utilização da inteligência artificial e a neurociência, tal qual experiências bem-sucedidas em outros países do mundo. Não desperdiçar sucessos é importante na área.

## REFERÊNCIA

BEAR, Mark Firman; CONNORS, Barry; PARADISO, Michael. **Neurociências**: desvendando o sistema nervoso. Tradução: Carla Dalmaz et al. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

BRASIL. Fala Br Processo de acesso à informação Processo SEI 03005.491498/2022-70 – 25/11/2022.

*Breakthrough Technology for the Brain*. Disponível em: <https://neuralink.com/>. Acesso em 5 jan. 2023.

CHIU Wu; KO, Huang YI-Hsieh. *Emotions and eye-tracking of differing age groups searching on e-book wall*. *Aslib Journal of Information Management - Books and Journals - VLEX 846703327*. 434-454. Nbr. 70-4, 2018. DOI <https://doi.org/10.1108/AJIM-01-2018-0017>. Disponível em: <https://vlex.co.uk/vid/emotions-and-eye-tracking-846703327>. Acesso em: 15 jan. 2023.

DEMPSEY, Bert; VREELAND, Robert; SUMMER, Robert; YANG, Kiduk. **Design and empirical evaluation of search software for legal professionals** on the *Information Processing &*

*Management*, Volume 36, Issue 2, 2000, Pages 253-273, ISSN 0306-4573, [https://doi.org/10.1016/S0306-4573\(99\)00057-6](https://doi.org/10.1016/S0306-4573(99)00057-6).

FACELI, K. et al. **Inteligência Artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

ISSA (International Social Security Association). **A aplicação de chatbot na segurança social: experiências da América Latina**. Disponível em: <https://ww1.issa.int/pt/analysis/application-chatbots-social-security-experiences-latin-america>. Acesso em: 20 out. 2022.

KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

LEE, Kai-fu. **Inteligência Artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos comunicamos e vemos**. Tradução: Marcelo Barbão. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.

LESSIG, [Code and Other Laws of Cyberspace](#). *Basic Books*, New York, NY, 1999.

LUGLI, Verônica Adelaide; LUCCA FILHO, João de. O Uso do Chatbot para Excelência em Atendimento. **Interface Tecnológica**, v. 17, n. 1, São Paulo, 2020.

MARTINENGO, Laura; LUM, Elaine; CAR, Josip. Evaluation of chatbot-delivered interventions for self-management of depression: Content analysis. **Journal of affective disorders**. 2022. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.09.028>. 319, 598–607. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165032722010333?via%3Dihub>. Acesso em: 15 jan. 2023.

McCARTHY, John. *What is artificial intelligence?* Disponível em: <http://jmc.stanford.edu/artificial-intelligence/what-is-ai/index.html>. Acesso em 5 jan. 2023.

OpenAI. *ChatGPT: Optimizing Language Models for Dialogue*. Disponível em: <https://openai.com/blog/chatgpt/>. Acesso em 15 jan. 2023.

POTDEVIN, Delphine; CLAVEL, Céline; SABOURET, Nicolas. *A virtual tourist counselor expressing intimacy behaviors: A new perspective to create emotion in visitors and offer them a better user experience*. **Revista Internacional de Estudos Humano-Computador**, 150, 2021. Elsevier. DOI:10.1016/j.ijhcs.2021.102612 Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1016/j.ijhcs.2021.102612>. Acesso em: 15 jan. 2023.

RUSSELL, Stuart Jonathan.; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 4 ed. Hoboken: Pearson, 2021.

*The BRAIN Initiative*. Disponível em: <https://braininitiative.nih.gov/>. Acesso em: 10 jan. 2023.

WANG Ruyi; WANG JIANKUN, Liao; YUAN, Wang Jinyu. *Chatbots de Machine Learning supervisionados para cuidados de saúde mental perinatais*. **ICHCI**. 378-383. 2020. Disponível em: [https://jglobal.jst.go.jp/en/detail?JGLOBAL\\_ID=202102228294351752](https://jglobal.jst.go.jp/en/detail?JGLOBAL_ID=202102228294351752) Acesso em: 15 jan. 2023.

*Walk Again Project*. Disponível em: <https://www.walkagainproject.org/>. Acesso em: 10 jan. 2023.