



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E NEUROCIÊNCIAS

perspectivas de uma cientista

Leticia de Oliveira

Professora Leticia de Oliveira nos fala sobre sua experiência e as aplicações da inteligência artificial nas neurociências.



Neurociências e Sociedade: Poderia nos contar um pouco de como se aproximou da área de neurociências?



Leticia de Oliveira: Minha história científica começou no ensino médio, que na minha época era conhecido como segundo grau. Eu fazia parte de um clube de ciências chamado Clube de Ciência e Cultura Paiaгуás em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Naquela época, meus pais moravam lá e eu estudava numa escola pública estadual chamada Arlindo de Andrade Gomes. Nessa escola, o professor Ivo Leite fundou um clube de ciências, e a minha turma foi justamente a turma de fundação desse clube. Até hoje eu sou amiga do professor Ivo Leite e nós mantemos relações. E foi muito importante e impactante para mim a participação nesse clube de ciência para que eu decidisse seguir a carreira de cientista.

Então fiz vestibular para Farmácia, porque era um curso que tinha biologia e química, que eram as duas matérias que eu mais gostava. Embora

Perfil da Professora Leticia

Neurocientista, professora titular da Universidade Federal Fluminense (UFF), foi pesquisadora sênior do *University College London* (Inglaterra) entre 2017 e 2022.

É “Cientista do Nosso Estado” pela FAPERJ e bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq.

Estuda a interação da atenção e emoção com neuroimagem no cérebro humano, aplicando inteligência artificial na predição de transtornos psiquiátricos.

Com importante atuação para construção de uma ciência mais justa e equânime, foi vencedora do Prêmio Mercosul em Ciência e Tecnologia na área de Inteligência Artificial, do Prêmio 25 Mulheres na Ciência pela 3M em 2021 e do Prêmio Nise da Silveira, conferido pela ALERJ em 2022.



eu soubesse que queria ser cientista, não tinha certeza da área exata. Durante a graduação eu fiz estágio na farmacologia, fiz um estágio de iniciação científica. Para o mestrado, visitei a USP de Ribeirão Preto porque meu orientador de iniciação científica, o professor André Klein, sugeriu que eu conhecesse alguns laboratórios na USP de Ribeirão vislumbrando a possibilidade de um mestrado. Pois na época a faculdade que eu estava, a Federal de Mato Grosso do Sul, não tinha praticamente pesquisa. Hoje a realidade é bem diferente, felizmente.

Durante a visita, conheci o laboratório da professora Leda Menescal de Oliveira, da Faculdade de Medicina da USP de Ribeirão Preto, e fiquei encantada com o trabalho dela. O laboratório estudava um comportamento chamado imobilidade tônica em animais. Trabalhei nessa época com experimentação animal na área de neurociência. A professora Leda observava quais regiões cerebrais estavam envolvidas nesse comportamento defensivo, onde o animal, entre aspas, se finge de morto na expectativa de não ser predado.

Na minha tese de mestrado, estudei o papel das áreas hipotalâmicas nesse comportamento. Foi aí que comecei a me encantar pelas neurociências. Curiosamente, hoje estudo este comportamento defensivo em humanos.

Após o mestrado, vim para o Rio de Janeiro e fiz o doutorado sob a orientação da professora Eliane Volchan no Instituto de Biofísica da UFRJ. Naquela época, minha paixão pela neurociência só aumentou. Estudei o sistema visual em gambás, animais considerados primitivos e muito semelhantes aos seus ancestrais. Investigamos propriedades visuais sofisticadas no córtex visual primário do gambá e observamos que esse córtex era mais sofisticado do que se pensava na época.

Nessa época, conheci pessoas que se tornariam minhas parceiras de trabalho por toda a vida. Uma delas é a professora Mirtes Pereira, que trabalha comigo até hoje, e a professora Janaína Mourão Miranda, que é da área de computação. Ela trabalhou com a Eliane durante o doutorado e, posteriormente, foi para o exterior. Atualmente é professora na *University College London*. Foi com a Janaína que comecei a desenvolver parcerias internacionais e a explorar estudos relacionados à inteligência artificial.

Perfil da Professora Leticia

Na FAPERJ, foi uma das criadoras e preside a Comissão de Equidade, Diversidade e Inclusão.

É membro do núcleo central do movimento *Parent in Science*, com o qual ganhou o prêmio da revista *Nature* “Mulheres Inspiradoras na Ciência”.

Fez parte do grupo de trabalho da Capes “Equidade de Gênero” e foi uma das criadoras da Comissão Permanente de Equidade de Gênero da UFF.

É mãe da Sofia, nascida em 2005.



Neurociências e Sociedade: Dentre os vários projetos que a senhora coordena, um que vem tendo um grande destaque é a questão de inteligência artificial aplicada às neurociências. Poderia nos contar um pouco sobre como funciona este projeto e quais são as perspectivas deste projeto para as neurociências?



Leticia de Oliveira: Em 2010, fui para Londres, na época em que a Janaina trabalhava com Mick Brammer, um professor do *King's College London*, que foi nosso orientador durante o pós-doutorado. Permaneci em Londres de 2010 a 2011, acompanhada pela minha família: meu marido Francisco e minha filha Sofia, que na época tinha cinco anos. Foi uma experiência importantíssima, pois foi lá que comecei a utilizar a inteligência artificial aplicada à neuroimagem funcional para a predição de transtornos mentais. Depois disso, eu e a Janaina nos tornamos parceiras, e temos trabalhado juntas por muitos anos, com diversas publicações.

Qual é a ideia por trás da utilização da inteligência artificial aplicada aos exames de neuroimagem funcional? O objetivo é analisar o cérebro e outros parâmetros fisiológicos, como frequência cardíaca, sudorese e atividade imunológica, para identificar biomarcadores de transtornos mentais. A razão para isso é que há evidências na literatura de que alterações cerebrais podem ocorrer muito antes do desenvolvimento completo de um transtorno mental.

A ideia é encontrar biomarcadores que indicam a vulnerabilidade ou a maior probabilidade de desenvolvimento futuro de um transtorno mental. Se conseguirmos identificar essas pessoas mais vulneráveis, ou seja, com maior risco de desenvolver uma patologia, poderemos realizar intervenções precoces para prevenir ou retardar o aparecimento dos sintomas.

Por exemplo, no primeiro trabalho que desenvolvi em Londres, estudamos dois grupos de adolescentes com idades entre 12 e 18 anos. No primeiro grupo, os adolescentes eram filhos de pais sem diagnóstico algum, enquanto no segundo grupo, os adolescentes eram filhos de pais em que pelo menos um dos dois tinha transtorno bipolar.

Todos os adolescentes eram saudáveis, não apresentavam nenhum sintoma à época do exame, da coleta da neuroimagem funcional. Nós usamos algoritmos de *machine learning* (subárea da Inteligência artificial) para tentar investigar se o algoritmo era capaz de reconhecer apenas com base no sinal cerebral quais eram os filhos de pais sem nenhum diagnóstico versus filhos de pais com algum transtorno, um transtorno bipolar.

A ideia era observar se havia alguma diferença na ativação cerebral que já diferencia estes dois grupos de adolescentes, mesmo que todos fossem saudáveis e sem sintomas.

Estávamos investigando se o algoritmo seria capaz de identificar o risco de transtorno em adolescentes filhos de pais com bipolaridade, dado o risco genético associado. Utilizamos a ativação cerebral desses adolescentes enquanto eles visualizavam faces emocionais. Coletamos as respostas cerebrais e o algoritmo conseguiu prever com 75% de acurácia quais adolescentes eram filhos de pais com transtorno bipolar em comparação com aqueles cujos pais não tinham diagnóstico. Esse resultado foi bastante impactante, pois 75% é uma taxa de acerto muito alta, especialmente considerando que todos os adolescentes eram saudáveis no momento da análise.

Mais tarde, observamos que alguns dos adolescentes saudáveis, filhos de pais com transtorno bipolar, desenvolveram sintomas de transtornos psiquiátricos. Curiosamente, aqueles para os quais o algoritmo tinha maior confiança em sua classificação, ou seja, os que o algoritmo indicava com mais certeza como filhos de pais com transtorno bipolar, foram os que apresentaram esses sintomas mais tarde.



Neurociências e Sociedade: Existe alguma questão ética a ser levada em consideração ao uso de inteligência artificial ou na prospecção de diagnósticos?



Leticia de Oliveira: O uso de inteligência artificial para investigar risco de desenvolvimento de transtornos mentais tem várias implicações éticas. A primeira consideração é a possibilidade de erro. Embora a acurácia na detecção de pessoas com maior vulnerabilidade possa atingir



75%, 80% ou até 90%, sempre há uma margem de erro associada. É preciso ter muito cuidado, pois a inteligência artificial pode apenas sinalizar a vulnerabilidade, sem garantir com certeza o que acontecerá com aquela pessoa no futuro. É importante considerar que, mesmo com essas implicações éticas, o uso da inteligência artificial pode ser valioso para identificar aqueles com maior risco de desenvolver transtornos e possibilitar intervenções precoces, como tratamentos psicoterápicos, para prevenir ou retardar o surgimento dos sintomas. No entanto, é essencial abordar eticamente a possibilidade de erros dos algoritmos e levar em conta essas limitações ao aplicar essas tecnologias.

Outro ponto é se a medicina possui algum tratamento viável para enfrentar esta vulnerabilidade. Se não, o algoritmo sugere a pessoa ou adolescente tem um certo risco, mas você não oferece um tratamento que pode evitar. Essa é outra questão. É possível hoje indicar bons tratamentos dentro da psiquiatria que realmente retardam ou impedem o aparecimento dos sintomas? Para algumas patologias a gente já tem evidências de que a terapia comportamental ou mesmo terapia medicamentosa funciona muito bem mas não para todos. Então fica outra questão ética também.

Além disso, o uso da inteligência artificial deve ser regulamentado, o que é muito importante. Uma vez regulamentado, devemos considerar, na área da saúde, para quem trabalha com essa abordagem, que o procedimento de utilizar a IA para investigar riscos e vulnerabilidades precisa ser validado. Assim como um novo medicamento é validado com etapas e fases pré-clínicas e clínicas até ser autorizado para uso, defendemos que a utilização da inteligência artificial também deve seguir um processo rigoroso de regulamentação, considerando-a como um novo medicamento de risco antes de ser incorporada à prática clínica.

A IA não pode ser utilizada na prática clínica sem esses cuidados. Por exemplo, os algoritmos ainda cometem muitos erros. É vantajoso conhecer esses riscos? Existe algum modo de intervenção possível? Somente após responder a essas questões e demonstrar, através de estudos clínicos, que os benefícios superam os riscos, poderíamos considerar a liberação para a prática clínica.



Neurociências e Sociedade: Existe alguma estimativa de aplicação destas técnicas na clínica aqui no país? O que seria necessário para que isto fosse uma realidade?



Leticia de Oliveira: Atualmente, a aplicação prática desse tipo de metodologia é limitada. Ela é mais utilizada na pesquisa devido às questões éticas e regulamentações que precisam ser resolvidas antes da disseminação mais ampla desse conhecimento.

Sempre lembrando que, ao falarmos dessa linha de pesquisa, estamos nos referindo a um auxílio para o diagnóstico médico, especificamente para o psiquiatra. Imagine que um cardiologista tem acesso a exames de sangue, conhece os níveis de colesterol e triglicerídeos do paciente e pode solicitar um teste de esforço na esteira. Ele conta com uma série de parâmetros que auxiliam no diagnóstico e no tratamento dos pacientes.

Na psiquiatria, ainda não há ferramentas equivalentes. A aplicação da inteligência artificial aos sinais biológicos pode servir como um parâmetro adicional entre outros que ajudem o psiquiatra na tomada de decisões sobre diagnóstico e tratamento. No entanto, é crucial enfatizar que isso não substitui a prática clínica e a experiência do psiquiatra ou do psicólogo que está avaliando o paciente.





Neurociências e Sociedade: Como as pós-graduações no Brasil têm trabalhado com a questão da inteligência artificial aplicada às neurociências?



Leticia de Oliveira: Nos últimos 5 anos, a inteligência artificial tem ganhado destaque. Vejo que as pós-graduações ainda estão se adaptando à questão de como isso impactará a produção de textos, por exemplo, e a produção de conhecimento.

Acredito que os conhecimentos sobre inteligência artificial nas pós-graduações brasileiras ainda são um pouco incipientes. Entretanto, uma série de formações, cursos, congressos e palestras tem ocorrido para entender o papel que a inteligência artificial vai ocupar não apenas nas pós-graduações, mas também na ciência em geral. Já sabemos que há artigos escritos totalmente por inteligência artificial. Portanto, como lidaremos com isso daqui para frente? Não são questões fáceis de responder, certo? Espero que possamos discutir esses pontos para chegar a um consenso.



Neurociências e Sociedade: E por último, mas não menos importante, poderia comentar para os nossos leitores sobre a importância da divulgação científica para a sociedade ?



Leticia de Oliveira: A divulgação científica é fundamental, principalmente para que a população em geral entenda a importância da ciência. Se não conseguirmos comunicar o conhecimento que adquirimos na universidade à população, será difícil que ela nos defenda quando enfrentarmos ataques, especialmente em um momento em que o negacionismo está em alta na sociedade. A divulgação científica é essencial não apenas para transmitir o conhecimento de maneira que as pessoas consigam compreendê-lo, mas também para proteger a própria ciência, uma vez que se reconheça sua importância.

A Revista Neurociências e Sociedade agradece a sua valiosa contribuição para a divulgação da ciência e espera que mais avanços científicos, nesta área, sejam alcançados, e que possam ser divulgados de forma tão clara e motivadora como está sendo realizado pela senhora.

Entrevista concedida em 12 de setembro de 2024.