

DOSSIÊ

Narrativas de IA: tendências da
produção audiovisual



V. 15 – N. 1 - jan./abr. 2024

ISSN: 2179-1465 / <https://www.revistageminis.ufscar.br>
DOI: <https://doi.org/10.14244/2179-1465.RG.2024v15i1p21-43>

EMOÇÕES NA ERA DA IA: A INTERSECÇÃO DA NEUROCIÊNCIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

EMOTIONS IN THE AGE OF AI:
THE INTERSECTION OF NEUROSCIENCE AND GENERATIVE ARTIFICIAL
INTELLIGENCE

EMOCIONES EN LA ERA DE LA IA:
LA INTERSECCIÓN ENTRE NEUROCIENCIA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL
GENERATIVA

Alessandra Hypolita Valle Silva Lopes

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET/MG)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6930-5510>
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

Ives da Silva Duque-Pereira

Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0888-2071>
Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil

Recebido: 13/10/2023 / Aprovado: 09/03/2024

Como citar: LOPES, A. H. V. S.; DUQUE PEREIRA, I. S. Emoções na Era da IA: a intersecção da neurociência e inteligência artificial generativa. Revista GEMInIS, v. 15, n. 1, p. 21–43, 2024

Direito autoral: Licença Creative Commons-Atribuição 3.0 Internacional.



RESUMO

Esse artigo examina intersecções entre Inteligência Artificial Generativa e emoções humanas, questionando a capacidade das máquinas de replicar e compreender emoções. As emoções têm sido diferenciadoras entre humanos e máquinas, porém, avanços na IA têm desafiado essa noção. Enquanto a IA Generativa cria sistemas capazes de gerar conteúdos e simulações emocionais, a neurociência revela mecanismos cerebrais subjacentes às emoções, com destaque para os estudos de António Damásio. A pesquisa se baseia em revisão bibliográfica qualitativa sobre emoções, interconexão entre razão, cognição e tomada de decisões, buscando compreensão das emoções no contexto da IA e neurociência, aspectos técnicos, éticos e filosóficos.

Palavras-chave: Neurociência; Emoção; Inteligência Artificial Generativa.

ABSTRACT

This article examines intersections between Generative Artificial Intelligence and human emotions, questioning the ability of machines to replicate and understand emotions. Emotions have been a differentiator between humans and machines, but advances in AI have challenged this notion. While Generative AI creates systems capable of generating emotional content and simulations, neuroscience reveals the brain mechanisms underlying emotions, in particular the studies of António Damásio. The research is based on a qualitative literature review on emotions, the interconnection between reason, cognition and decision-making, seeking to understand emotions in the context of AI and neuroscience, technical, ethical and philosophical aspects.

Keywords: Neuroscience; Emotion; Generative Artificial Intelligence.

RESUMEN

Este artículo examina las intersecciones entre la Inteligencia Artificial Generativa y las emociones humanas, cuestionando la capacidad de las máquinas para replicar y comprender las emociones. Las emociones han sido un elemento diferenciador entre humanos y máquinas, pero los avances en IA han puesto en entredicho esta noción. Mientras la IA Generativa crea sistemas capaces de generar contenidos y simulaciones emocionales, la neurociencia revela los mecanismos cerebrales subyacentes a las emociones, en particular los estudios de António Damásio. La investigación se basa en una revisión cualitativa de la literatura sobre las emociones, la interconexión entre la razón, la cognición y la toma de decisiones, buscando comprender las emociones en el contexto de la IA y la neurociencia, los aspectos técnicos, éticos y filosóficos.

Palabras Clave: Neurociencia; Emoción; Inteligencia Artificial Generativa.

Quando a revolução da biotecnologia se fundir com a revolução na tecnologia da informação, ela produzirá algoritmos de Big Data capazes de monitorar e compreender meus sentimentos muito melhor do que eu, então a autoridade provavelmente passará dos humanos para os computadores. Minha ilusão de livre arbítrio vai se desintegrar à medida que eu me deparo, diariamente, com instituições, corporações e agências do governo que compreendem e manipulam o que era, até então, meu inacessível reino interior (HARARI, 2018).

1. INTRODUÇÃO

Em uma era dominada pela tecnologia, onde a Inteligência Artificial (IA) permeia quase todos os aspectos de nossas vidas, surge uma questão intrigante: até que ponto as máquinas podem compreender e simular as emoções humanas? Esta interrogação não é apenas técnica, mas também filosófica, pois desafia nossa compreensão do que é intrinsecamente humano e do que pode ser replicado ou simulado por máquinas. O presente artigo busca explorar essa intersecção entre a IA Generativa e as emoções humanas, lançando luz sobre os avanços tecnológicos e as implicações éticas e sociais que eles trazem.

Historicamente, as emoções têm sido vistas como o que nos separa das máquinas. São elas que nos dão a capacidade de sentir, interpretar e reagir ao mundo ao nosso redor de maneira única. Elas moldam nossas experiências, influenciam nossas decisões e definem, em muitos aspectos, nossa humanidade. No entanto, com os avanços recentes na área de IA, as fronteiras entre o que é considerado humano e o que pode ser simulado por uma máquina estão se tornando cada vez mais tênues.

A Inteligência Artificial Generativa, uma subárea da IA, tem como objetivo criar sistemas que possam gerar conteúdo novo, seja ele uma obra de arte, um texto ou até mesmo simulações de emoções humanas. Mas, ao tentar replicar ou simular emoções, enfrentamos desafios não apenas técnicos, mas também éticos. O que significa para uma máquina "sentir" ou "entender" uma emoção? E qual é o valor de uma emoção se ela pode ser replicada artificialmente?

Além disso, a neurociência tem desvendado os mistérios das emoções humanas, identificando as áreas cerebrais envolvidas e os processos biológicos subjacentes. Estudos, como os de António Damásio, têm proporcionado *insights* valiosos sobre como as emoções são formadas, processadas e expressas no cérebro humano. Estas descobertas, por sua vez, têm implicações profundas para a IA Generativa e sua tentativa de simular emoções.

Segundo Lopes, “o cérebro fascina a humanidade há séculos, e já conseguimos desvendar alguns dos mistérios funcionais desse órgão. Por meio dele, podemos compreender como os homens falam, pensam, percebem, agem, lembram e aprendem” (2020, p.55). Nosso cérebro é um órgão

intrigante e misterioso, que tem fascinado muitos pesquisadores no século XXI e ainda há muito a desvendar sobre ele, apesar de sua importância no comando do sistema nervoso central. Através de inúmeros estudos e pesquisas, compreendemos que a aprendizagem ocorre no sistema nervoso central, envolvendo diversos fatores, e

a partir da segunda metade do século XX, a neuropsicologia se firmou efetivamente como área de estudos em que diversos temas têm sido evidentes em pesquisas, sendo a linguagem a área mais investigada. No entanto, atenção, memória, percepção visual e auditiva e funcionamento executivo fazem parte da ampla gama de estudos realizado no setor (LOPES, 2020, p.39).

Neste artigo, buscaremos refletir sobre as relações possíveis entre IA Generativa e as emoções humanas. Exploraremos os avanços recentes na tecnologia, os desafios enfrentados e as implicações éticas e sociais de tais avanços. Através de uma análise detalhada e reflexiva, buscamos oferecer uma compreensão abrangente do estado atual da arte e das possíveis direções futuras nesta área fascinante e em constante evolução.

2. NEUROCIÊNCIA E EMOÇÕES

Homens e mulheres de todas as idades e culturas têm emoções e buscam a felicidade, evitando emoções desagradáveis. Embora as emoções sejam compartilhadas por outras criaturas, os seres humanos as conectam às ideias, valores e juízos, o que torna a emoção humana especial. À primeira vista,

não existe nada caracteristicamente humano nas emoções, pois é claro que numerosas criaturas não humanas têm emoções em abundância; entretanto, existe algo acentuadamente característico no modo como as emoções vincularam-se a ideias, valores, princípios e juízos complexos que só os seres humanos podem ter, e é nessa vinculação que se baseia nossa sensata percepção de que a emoção humana é especial. A emoção humana não diz respeito apenas aos prazeres sexuais ou ao medo que podemos ter de cobras (DAMÁSIO, 2006, p. 57).

As emoções humanas vão muito além do prazer e do medo, envolvendo também o horror, a satisfação e o encanto. A emoção refinada é despertada por diversas experiências, desde a música, filmes até a harmonia das equações de Einstein. O impacto dessas emoções depende dos sentimentos individuais e da consciência do *self*¹. Os sentimentos internos desencadeiam o impacto das emoções na mente, mas a compreensão completa dos sentimentos requer consciência e um senso de identidade

¹ O *self* desempenha um papel crucial na organização e orientação da mente em relação às necessidades homeostáticas do organismo, contribuindo para sua sobrevivência ao atuar como um maestro da mente consciente humana.

pessoal. As complexidades do processo de sentir estão intimamente ligadas ao nosso conhecimento, e as emoções desempenham um papel fundamental em nossa capacidade de tomar decisões racionais.

Existe uma distinção entre sentir uma emoção e ter plena consciência da existência dela. Um organismo pode representar em padrões neurais e mentais um sentimento, mesmo sem ter consciência dele. Não temos consciência de todos os nossos sentimentos, e muitas vezes nos tornamos conscientes deles depois que já começaram a surgir. De acordo com Damásio, há uma separação entre emoção, sentimento e consciência, que pode parecer artificial, mas é útil para entender os processos neurais envolvidos, pois,

a emoção e o sentimento da emoção são, respectivamente, o início e o fim de uma progressão, mas a natureza relativamente pública das emoções e a total privacidade dos sentimentos decorrentes indicam que os mecanismos ao longo do continuum são muito diferentes (DAMÁSIO, 2006, p. 67).

Dessa maneira, nossa natureza é profundamente emotiva, e nosso comportamento varia constantemente, influenciado pelo estado emocional em que nos encontramos. As emoções

são parte dos mecanismos biorreguladores com os quais nascemos equipados, visando à sobrevivência. Foi por isso que Darwin conseguiu catalogar as expressões emocionais de tantas espécies e encontrar consistência nessas expressões, e é por isso que, em diferentes partes do mundo e em diversas culturas, as emoções são tão facilmente reconhecidas. É bem verdade que, nas diferentes culturas e entre os indivíduos, existem variações nas expressões, assim como também varia a configuração exata dos estímulos que podem induzir uma emoção. Mas o que causa admiração, quando se observa o mundo lá do alto, é a semelhança, e não a diferença. Aliás, é essa semelhança que possibilita as relações entre diferentes culturas e permite que a arte, a literatura, a música e o cinema cruzem fronteiras (DAMÁSIO, 2006, p. 83).

A presença da consciência é essencial para que os sentimentos tenham influência além do momento presente. A reflexão sobre a biologia da consciência mostra que a consciência está relacionada à sobrevivência e à representação do corpo, assim como as emoções. A ausência de consciência geralmente implica ausência de emoção, indicando uma possível ligação entre os dois. É importante entender as características da emoção antes de abordar a consciência.

Emoção e sentimento têm sido temas negligenciados pela filosofia, ciências da mente e do cérebro. No passado, tanto a filosofia quanto a ciência não deram crédito suficiente à emoção. Charles Darwin, William James e Sigmund Freud foram pioneiros no estudo da emoção, mas ao longo do século XX, a neurociência e a ciência cognitiva desvalorizaram esse campo. Darwin explorou a expressão das emoções em diferentes culturas e espécies, reconhecendo sua importância. William James abordou o problema de forma clara e Freud destacou o potencial patológico dos transtornos

emocionais. No entanto, somente recentemente a emoção tem recebido maior atenção nessas áreas de estudo, pois

somos tão incapazes de impedir uma emoção quanto de impedir um espirro. Podemos tentar impedir a expressão de uma emoção, e podemos ser bem-sucedidos em parte, porém não inteiramente (DAMÁSIO, 2006, p. 75).

Darwin, James e Freud abordaram o papel do cérebro na emoção e ao longo do século XX, as ciências do cérebro não deram prioridade à emoção. Como dito por Damásio, o trabalho de Darwin foi perdido, a hipótese de James foi criticada e descartada, e a influência de Freud desviou-se para outras áreas. A emoção era considerada subjetiva demais e oposta à razão, que era considerada independente da emoção.

A ciência do século XX negligenciou o corpo, relegou a emoção ao cérebro, mas apenas em níveis inferiores. No final, tanto a emoção quanto seu estudo foram considerados irracionais. Diante dessa tradição de dissociar emoção e razão e da busca pela objetividade ao estudar processos mentais complexos, Gardner (1985), estudou a racionalidade de forma independente das emoções, pois

[...] há a decisão deliberada de diminuir a ênfase de certos fatores que podem ser importantes para o funcionamento cognitivo, mas cuja inclusão nesse momento complicaria de forma desnecessária o empreendimento científico-cognitivo. Esses fatores incluem a influência de fatores afetivos ou emoções [...] (Gardner, 1985, p. 6).

Na ciência cognitiva e na neurociência, houve um demérito pela noção de organismo como um todo integrado. A mente foi separada do cérebro e este foi isolado do corpo, ignorando a complexidade do organismo vivo. A emoção vem sendo cada vez mais estudada e sua oposição à razão está sendo cada vez mais questionada. Estudos mostram que a emoção desempenha um papel na tomada de decisões racionais e que lesões em áreas específicas do cérebro podem levar à perda de certas emoções e à incapacidade de tomar decisões racionais, mesmo que a capacidade de raciocínio lógico permaneça intacta. Isso sugere que a emoção influencia, consciente ou inconscientemente, o processo de raciocínio.

A Neurociência tem explorado os processos emocionais e revelado que emoção e cognição estão interligadas. No contexto de aprendizado, a emoção desempenha um papel fundamental no raciocínio, pois está vinculada ao temperamento, personalidade e motivação. As emoções influenciam a cognição em resposta às situações que ocorrem no dia a dia de cada indivíduo. Elas são reações imediatas a estímulos emocionais que levam às respostas diante de situações que proporcionam sensações agradáveis ou desagradáveis e

[...] as conexões emocionais percorrem o cérebro muito mais rápido que as cognitivas, isto acontece porque o cérebro emocional está programado para reagir a estímulos emocionais fortes e o cérebro pensante está programado para reagir a estímulos para comparar, analisar de forma mais programada. (AGUILAR, 2021, p.113)

A hipótese do marcador somático de Damásio sugere que lesões cerebrais em áreas específicas podem levar a distúrbios na capacidade de tomar decisões vantajosas em situações de risco e conflito. Essas lesões resultam em uma redução seletiva da capacidade de raciocinar emocionalmente, enquanto outras habilidades emocionais permanecem intactas. A ausência seletiva de emoção é prejudicial para a racionalidade, indicando que a emoção desempenha um papel na tomada de decisões, especialmente em questões pessoais e sociais complexas. As emoções bem direcionadas são essenciais para o funcionamento adequado do raciocínio. Essas descobertas desafiam a ideia de que a emoção é dispensável e reforçam sua importância como uma adaptação evolutiva para a sobrevivência. Segundo Damásio,

essa suposição é conhecida como hipótese do marcador somático, e os pacientes que me levaram a formulá-la apresentavam lesões em áreas específicas da região pré-frontal, principalmente nas áreas ventral e medial e nas regiões parietais direitas. Seja em razão de um derrame [acidente vascular cerebral], de um traumatismo craniano ou de um tumor que exigiu excisão cirúrgica, a lesão nessas regiões estava consistentemente associada ao aparecimento do padrão clínico que descrevi acima, ou seja, um distúrbio na capacidade de decidir vantajosamente em situações que envolvem risco e conflito e uma redução seletiva na capacidade de raciocinar emocionalmente nessas mesmas situações, enquanto o restante das capacidades emocionais desses pacientes permanecia preservado. Antes da ocorrência da lesão cerebral, os indivíduos assim afetados não apresentavam esse comprometimento. Seus parentes e amigos perceberam um “antes” e um “depois”, relacionados ao momento da lesão neurológica (DAMÁSIO, 2006, p. 65).

A distinção entre emoção e sentimento é importante para entender os mecanismos envolvidos. O sentimento é a experiência mental privada de uma emoção, enquanto a emoção refere-se às reações observáveis. Os mecanismos subjacentes às emoções não exigem consciência, mas podem usar a consciência. Embora as emoções ocorram em um contexto de consciência, os processos emocionais podem começar inconscientemente. De acordo com Cosenza e Guerra (2011), as emoções mobilizam mecanismos cognitivos, como a atenção e a percepção, e sinalizam que algo importante acontece. As emoções são vitais, pois estão relacionadas à nossa sobrevivência, por exemplo, o medo que surge diante de situações de perigo. Ao se associarem à memória, as emoções ajudam as pessoas a evitarem situações semelhantes no futuro ou a enfrentá-las com mais conhecimento dos riscos e ações necessárias. As [...] “emoções costumam ser consideradas um resíduo da evolução animal e são tidas como um elemento perturbador para a tomada de decisões racionais.” (Cosenza e Guerra, 2011, p. 76).

Os seres humanos são os únicos seres capazes de demonstrar consciência emocional, ou seja, podemos reconhecer nossas próprias emoções e também identificar e distinguir as emoções de outras pessoas. Essas habilidades são essenciais, pois nos permitem controlar nossas emoções, especialmente em contextos sociais, e também desenvolver sentimentos como empatia, altruísmo e solidariedade. As reações emocionais são moldadas pelo meio e pelo desenvolvimento individual, mas têm raízes na história evolutiva e fazem parte dos mecanismos de regulação biológica que visam a sobrevivência. Embora haja variações nas expressões e nos estímulos que desencadeiam as emoções, a semelhança entre as emoções em diferentes culturas é surpreendente.

As emoções desempenham duas funções biológicas: gerar uma reação específica diante de uma situação e regular o estado interno do organismo para prepará-lo para a ação. Essas funções são importantes para a sobrevivência e têm sido evolutivamente adaptadas. Apesar das variações individuais e culturais, certos estímulos podem desencadear emoções e essas emoções são componentes intermediários entre os mecanismos básicos de sobrevivência e os processos de raciocínio. Para espécies menos complexas e até mesmo para os humanos um pouco distraídos, as emoções desempenham um papel crucial na produção de comportamentos que favorecem a sobrevivência.

As emoções e sentimentos estão interligados, no entanto, o mecanismo biológico subjacente à emoção não depende necessariamente da consciência. Evidências experimentais, como o caso que citaremos logo abaixo, mostram que a indução de emoção pode ocorrer de forma encoberta, mesmo em pessoas com graves distúrbios de aprendizado e memória devido a lesões cerebrais em áreas relacionadas à emoção, como o hipocampo e a amígdala.

Damásio aborda em seu livro, o caso de David, um indivíduo com dificuldades de memória, que evidenciava preferências por certas pessoas em sua vida cotidiana, apesar de não conseguir reconhecê-las ou lembrar seus nomes. Para investigar, o cientista realizou um experimento no qual David interagiu com três tipos de pessoas: alguém agradável e recompensador, alguém neutro e alguém rude e desagradável. Essas interações mostraram que David respondia de forma distinta a cada tipo de pessoa, revelando preferências e aversões mesmo sem memória consciente. O experimento ficou conhecido como “experimento do bonzinho/malvado”.

No experimento de Damásio, ao longo de cinco dias, David foi exposto a diferentes interações com pessoas agradáveis, neutras e rudes. Após o experimento, David foi apresentado a conjuntos de fotografias contendo os rostos das pessoas envolvidas. Surpreendentemente, ele escolheu o indivíduo agradável em mais de 80% das vezes, indicando uma preferência clara e não aleatória. A escolha do indivíduo neutro não foi significativamente diferente do acaso, e o indivíduo

rude foi raramente escolhido. Esses resultados destacaram a influência das interações emocionais nas preferências de David. Em uma segunda tarefa, David foi solicitado a descrever o que sabia sobre os três indivíduos apresentados a ele. Apesar de não ter nenhuma lembrança ou conhecimento consciente sobre eles, David escolheu o indivíduo agradável como seu amigo. Essa preferência inconsciente provavelmente estava relacionada às emoções induzidas durante o experimento e à influência dessas emoções nos testes. David não adquiriu conhecimento novo, mas algo permaneceu em seu cérebro, o qual se manifestou por meio de ações e comportamentos: quando se deparou com o indivíduo rude, David mostrou uma reação emocional breve. No entanto, como não havia uma imagem ou explicação clara para essa reação, ela permaneceu isolada e desmotivada.

Chegou-se à conclusão que é provável que David utilizasse essas reações negativas e positivas para guiar seu comportamento se continuassem com o experimento, preferindo consistentemente o indivíduo agradável e evitando o malvado. Só que essa escolha não seria feita conscientemente por David, mas sim pelo seu organismo, que se adaptaria a esses padrões de comportamento. A consciência central de David estava intacta, e ele era capaz de reconhecer as causas de suas emoções em outros contextos, apesar das lesões em várias regiões cerebrais relacionadas às emoções, ficou evidente que essas regiões não são essenciais para a emoção ou a consciência. No cérebro de David, as estruturas preservadas incluíram o tronco cerebral, o hipotálamo, o tálamo, a maior parte dos córtices do cíngulo e as estruturas sensoriais e motoras. No mesmo experimento, uma jovem neuropsicóloga desempenhou o papel do “malvado” para testar até que ponto a preferência de David por mulheres bonitas poderia contrabalançar sua antipatia pelo comportamento planejado. A beleza da jovem não conseguiu compensar a emoção negativa induzida pelos maus modos e pela tarefa tediosa.

Muitas vezes não temos consciência dos motivos por trás de nossas emoções e não podemos controlá-las intencionalmente. As causas podem ser imagens não percebidas conscientemente ou alterações químicas internas que afetam nosso estado físico. Não precisamos prestar atenção consciente às representações que induzem emoções, pois as emoções podem ser induzidas de forma inconsciente e parecerem aparentemente imotivadas para o *self* consciente. Podemos ter certo controle sobre as imagens que desejamos que sejam indutoras de emoção em nossos pensamentos conscientes. Podemos controlar parcialmente a expressão de algumas emoções, mas geralmente não temos sucesso nessa tarefa. Quando uma representação sensorial específica é formada, não temos muito controle sobre o mecanismo indutor da emoção. A imitação voluntária das emoções é difícil e facilmente detectada como falsa. As emoções são um indicador do nosso bem-estar e da percepção do ambiente, contudo, as memórias passam por modificações constantes. Seja o arquivamento de registros, seja a

evocação deles, o processo ocorre de forma fragmentária, e não de forma estática e completa (Cosenza e Guerra, 2011).

Podemos tentar disfarçar a expressão da emoção, mas não podemos bloquear as mudanças automáticas que ocorrem no nosso interior. Embora possamos disciplinar nossas emoções, não podemos suprimi-las totalmente, e os sentimentos que experimentamos são evidência disso. Embora tenhamos controle limitado sobre o meio interno e as funções autônomas, há algumas exceções. O controle respiratório, a pressão sanguínea e o ritmo cardíaco podem ser influenciados indiretamente.

Somos tão incapazes de impedir uma emoção quanto de impedir um espirro. Podemos tentar impedir a expressão de uma emoção, e podemos ser bem-sucedidos em parte, porém não inteiramente. Alguns, sob a influência cultural apropriada, acabam por tornar-se muito bons nisso, mas, em essência, o que conseguimos adquirir é uma capacidade para disfarçar algumas das manifestações externas de emoção, sem jamais podermos bloquear as mudanças automáticas que ocorrem nas vísceras e no meio interno. Pense na última vez em que você ficou comovido com alguma coisa em público e tentou dissimular. Você pode ter se safado se estava no cinema, no escuro, a sós com Gloria Swanson, mas não se estava fazendo o elogio fúnebre de algum amigo morto: sua voz o teria traído. Já me disseram que a ideia de os sentimentos ocorrerem após a emoção não pode estar correta, já que é possível suprimir emoções e ainda assim ter sentimentos. Mas isso não é verdade, obviamente, exceto pela supressão parcial de expressões faciais. Podemos disciplinar nossas emoções, mas não suprimi-las (sic) totalmente; e os sentimentos que temos dentro de nós são testemunha desse malogro (DAMÁSIO, 2006, p. 76).

As emoções são fenômenos complexos que englobam tanto as emoções primárias — como alegria, tristeza, medo, raiva, surpresa e repugnância — quanto outras emoções secundárias, sociais e de fundo. Essas emoções têm uma base biológica comum e desempenham um papel regulador para o organismo, ajudando a conservar a vida. Embora o aprendizado e a cultura possam influenciar a expressão e o significado das emoções, elas são principalmente determinadas biologicamente e dependem de mecanismos cerebrais inatos. Esses mecanismos estão localizados em regiões subcorticais do cérebro e são acionados automaticamente, sem reflexão consciente. As emoções afetam o corpo e o funcionamento de circuitos cerebrais, resultando em mudanças significativas. Essas mudanças constituem o substrato para os padrões neurais que eventualmente se transformam em sentimentos de emoção.

As emoções de fundo são detectadas através de detalhes sutis, como postura, movimentos corporais e expressões faciais. Essas emoções são geralmente causadas por processos internos de regulação da vida ou por conflitos mentais em andamento. Elas constituem reações que resultam em sentimentos de tensão, relaxamento, fadiga, energia, bem-estar ou mal-estar. Embora as emoções de fundo não sejam expressas de forma explícita como as emoções primárias e sociais, elas ainda se manifestam através de mudanças musculoesqueléticas sutis e no padrão geral dos movimentos corporais. As emoções de fundo são resilientes em pacientes com doenças neurológicas, tais como

lesões frontais ventromediais e lesões na amígdala. No entanto, essas emoções são afetadas quando o nível básico de consciência, a consciência central, é comprometido.

As emoções têm uma função básica de regular a homeostase², preservando a integridade e buscando fontes de energia, abrigo ou sexo por exemplo. Além disso, elas são influenciadas por mecanismos de aprendizado, como o condicionamento, e estão relacionadas às nossas experiências pessoais. As emoções estão ligadas às noções de recompensa, punição, prazer, dor, aproximação, afastamento, vantagem e desvantagem pessoal, e são inseparáveis das ideias de bem e mal.

Existem duas circunstâncias em que as emoções ocorrem: quando um organismo processa objetos ou situações sensorialmente e quando a mente evoca objetos e situações através do pensamento. Certos objetos e eventos estão associados a alguns tipos de emoções e em um mesmo meio social e cultural. Embora haja variações individuais e culturais nos estímulos que podem induzir uma emoção, existe uma correspondência aproximada entre os indutores de emoção e o estado emocional resultante. O desenvolvimento e a cultura influenciam a resposta emocional, moldando os indutores adequados, a expressão emocional, a cognição e o comportamento resultantes da emoção.

Embora o mecanismo biológico das emoções seja pré-ajustado, os estímulos que as desencadeiam são externos. Através do condicionamento, podemos associar objetos e situações emocionalmente neutros a outros que causam emoções. Essas associações podem levar a reações emocionais mesmo quando não há uma base lógica. Essa capacidade de atribuir valor emocional a objetos amplia a gama de estímulos que podem induzir emoções e a maioria dos objetos e situações tem potencial para gerar alguma reação emocional. A emoção acompanha inevitavelmente o comportamento, consciente ou não, e está presente nos pensamentos sobre si mesmo e sobre o ambiente e em quase todos os objetos e situações. A consciência permite que os sentimentos tenham impacto, mas a razão é necessária para controlar as emoções, que acompanham as imagens.

Os estímulos que causam emoções não se restringem, de modo algum, àqueles que ajudaram a moldar nosso cérebro emocional durante a evolução e que são capazes de induzir emoções em nosso cérebro, desde os primeiros momentos da vida. À medida que se desenvolvem e interagem, os organismos ganham experiência factual e emocional pelo contato com diferentes objetos e situações do meio, e assim têm a oportunidade de associar diversos objetos e situações que teriam sido emocionalmente neutros aos objetos e situações que naturalmente causam emoções (DAMÁSIO, 2006, p. 88).

As emoções são acompanhadas por uma variedade de reações físicas, como expressões faciais, mudanças na pele, posturas corporais e respostas hormonais e neuroquímicas. Essas reações

² A homeostase é o processo pelo qual o organismo mantém constantes as condições internas necessárias para a vida. O termo é aplicado ao conjunto de processos que previnem variações na fisiologia de um organismo.

afetam o funcionamento dos circuitos neurais e podem influenciar nossos processos mentais e sensações de prazer ou desconforto. Diferentes sistemas cerebrais estão envolvidos na produção de emoções distintas, como raiva, tristeza ou alegria. Estudos com pacientes com doenças neurológicas e neuroimagem funcional forneceram *insights* valiosos nessa área. O cérebro induz emoções através de alguns sítios corticais e subcorticais específicos, como a substância cinzenta periaqueductal (PAG) e a amígdala. Esses sítios estão envolvidos no processamento e na ativação de diferentes emoções, com padrões distintos para cada uma delas. Por exemplo, a tristeza ativa o córtex pré-frontal ventromedial, o hipotálamo e o tronco cerebral, enquanto a raiva e o medo não ativam o córtex pré-frontal. Além disso, esses sítios também desempenham um papel no reconhecimento de estímulos emocionais específicos. A amígdala, por exemplo, é crucial no reconhecimento e expressão do medo, mas não se interessa tanto por outras emoções, como a repugnância ou alegria.

Outro estudo foi realizado por Damásio com uma jovem identificada como S, após uma descoberta surpreendente em sua tomografia cerebral: suas amígdalas estavam quase totalmente calcificadas. Essa anomalia foi visualmente marcante na tomografia, onde o cérebro normalmente aparece como pixels cinzentos. A presença de cálcio resultou em áreas brancas brilhantes na imagem. A paciente foi diagnosticada com a doença de Urbach-Wiethe, que causa depósitos anormais de cálcio nas amígdalas. Isso afetou a função dos neurônios nessas estruturas, mas o restante do cérebro de S parecia normal. A deposição de cálcio começou em seus primeiros anos de vida e apesar disso, S não apresentou problemas de aprendizado e demonstrou boa capacidade de memória e comportamento social. No entanto, ela teve dificuldades específicas no condicionamento a estímulos desagradáveis, demonstrando uma atitude socialmente excessiva e positiva, interagindo de forma efusiva com as pessoas. Ela fazia amigos facilmente, estabelecia relacionamentos amorosos e se dedicava como mãe, mas o seu comportamento também a tornava vulnerável à exploração por parte de algumas pessoas. Em termos de habilidades cognitivas básicas, S não apresentava dificuldades de aprendizado ou deficiências sensoriais, e tinha predominância de emoções positivas e uma aparente ausência de emoções negativas, como medo e raiva. Esse padrão emocional inverso também foi observado em pacientes com lesão na amígdala, levando à suposição de que a lesão da amígdala poderia ser a causa desse desvio afetivo.

Durante o trabalho no laboratório, confirmou-se que a assimetria afetiva de S era causada principalmente pela incapacidade de reconhecer expressões de medo. Ela tinha dificuldade em distinguir o medo em expressões faciais ambíguas ou quando outras emoções estavam presentes. Além disso, S não conseguia desenhar rostos com expressões de medo, embora pudesse desenhar outras emoções. Ela também tinha dificuldade em imitar a expressão facial do medo. S não

experimentava medo da mesma maneira que as pessoas normais em situações que normalmente seriam assustadoras. Embora ela tivesse conhecimento intelectual do medo, esse conhecimento não tinha utilidade prática para ela devido à lesão bilateral nas amígdalas. Sua falta de medo a impediu de aprender os sinais de perigo e situações desagradáveis.

Damásio cita ainda, um estudo que avaliou a confiabilidade e a acessibilidade com base em expressões faciais, usando 100 rostos classificados como “confiáveis” ou “não confiáveis” por pessoas normais. Pacientes com lesões bilaterais nas amígdalas, incluindo S, tiveram dificuldade em fazer essa distinção e consideraram os rostos não confiáveis como confiáveis. Outros pacientes com lesões em outras partes do cérebro tiveram desempenho normal. A incapacidade de fazer julgamentos sociais sensatos com base em experiências passadas torna as pessoas com lesões nas amígdalas mais vulneráveis e dependentes dos outros. Esses estudos mostraram a importância das emoções no comportamento humano e ilustraram que mesmo sem consciência, o organismo responde adequadamente às emoções, ativando respostas automáticas.

A dor e os reflexos de susto não podem ser considerados emoções, embora estejam relacionados. Os reflexos de susto são comportamentos reguladores simples, enquanto a dor é uma resposta a um dano tecidual. Embora o mesmo estímulo possa causar dor e emoção, são resultados distintos. Podemos tomar consciência da dor e da emoção associada a ela, desde que haja consciência envolvida. Quando queimamos os dedos por exemplo, uma série de eventos neurobiológicos ocorrem: o calor ativa as fibras nervosas, que reagem a estímulos lesivos. A destruição das células epiteliais libera substâncias químicas, convocando células brancas do sangue para reparar o tecido danificado. Essas substâncias químicas ativam as fibras nervosas, que transmitem sinais para a medula espinhal e, em seguida, para níveis superiores do sistema nervoso. Conjuntos de neurônios são ativados, formando um padrão neural que representa o dano nos dedos, criando condições para gerar uma sensação de dor.

Os padrões neurais de tecido lesado não são o mesmo que ter conhecimento da dor. O conhecimento da dor requer a exibição dos padrões neurais nas áreas apropriadas do cérebro, que geram uma imagem e um sentimento de dor. Esse processo ocorre dentro do cérebro e está relacionado à consciência. No entanto, mesmo na ausência de consciência, o cérebro ainda utiliza os padrões neurais para gerar reações úteis, como reflexos e respostas emocionais. Essas reações podem ocorrer mesmo em pacientes inconscientes, como aqueles que estão em coma. Então, segundo os estudos de Damásio, a consciência não é necessária para que as reações ocorram. A lesão tecidual gera padrões neurais que podem causar dor e emoções, mas dor e emoção não são a mesma coisa. Um exemplo dado pelo autor, é o de um paciente com nevralgia do trigêmeo que sofria intensa dor,

mas após uma cirurgia que não alterou os padrões sensoriais da lesão, o paciente relatou que a dor estava igual, mas seu estado de espírito e comportamento indicavam alívio emocional. A cirurgia foi bem-sucedida em eliminar as reações emocionais causadas pela dor, mesmo que os padrões sensoriais não tenham sido alterados. Isso demonstra a dissociação entre dor e emoção.

Damásio afirma que estudos mostram que a sensação de dor e o afeto de dor são distintos e podem ser separados. Sugestões hipnóticas direcionadas ao afeto de dor, sem alterar a sensação de dor, afetam a atividade cerebral no córtex do cíngulo, a mesma região em que os neurocirurgiões utilizam para aliviar a dor crônica. Por outro lado, sugestões hipnóticas direcionadas à sensação de dor afetam tanto a sensação quanto a emoção de dor. Medicamentos como betabloqueadores ou tranquilizantes podem reduzir a emoção causada pela dor, enquanto a percepção de lesão tecidual permanece. A dor e o prazer estão intimamente ligados à emoção, mas enquanto a dor está associada a emoções negativas, o prazer está relacionado a emoções positivas. Para o autor, “dor e emoção são estados biológicos distintos analisando como diferentes intervenções interferem em uma, mas não em outra” (2006, p. 113). A dor é a percepção de uma disfunção em tecido vivo, desencadeando reações químicas e neurais. O prazer surge em resposta a um desequilíbrio, como fome ou sede, e envolve a busca e o consumo de alimentos. Dor e prazer não são imagens espelhadas um do outro, mas estados fisiológicos assimétricos com funções diferentes. A dor lida com a perda de integridade do tecido vivo, enquanto o prazer guia comportamentos para manter a homeostase. Portanto, dor e prazer são parte de diferentes formas de regulação da vida, a dor está associada à punição e a comportamentos de retirada, enquanto o prazer está ligado à recompensa e a comportamentos de busca e aproximação.

Consoante ao pensamento de Damásio, o substrato das emoções está localizado em regiões específicas do cérebro e consiste em padrões de atividade neural potenciais. Quando esses padrões são ativados, ocorrem consequências tanto no cérebro como no corpo, criando um estado emocional observável por outras pessoas. O organismo que vivencia a emoção tem acesso a essa representação neural e às sensações resultantes da ativação dos padrões neurais. Os sentimentos surgem a partir de mudanças biológicas relacionadas ao estado corporal e ao estado cognitivo. Essas mudanças podem ser mediadas por sinais neurais e humorais, resultando em uma alteração na representação do corpo.

As mudanças relacionadas ao estado cognitivo durante o processo emocional envolvem a liberação de substâncias químicas que afetam diferentes regiões do cérebro, pois “todo e qualquer processo cognitivo acompanha uma mudança no aprender e mudanças no corpo relacionadas a processos psicofisiológicos de ordem emocional” (MORAIS, 2020, p. 40). Temos como resultado, comportamentos específicos, como formação de laços afetivos, nutrição, exploração e jogo, além de alterar o processamento dos estados corporais e do processamento cognitivo. Essas mudanças

permitem que um organismo tenha uma emoção, manifeste e a transforme-a em imagens. No entanto, esses processos não explicam como o organismo pode ter conhecimento de que está experimentando uma emoção. A consciência é um processo adicional necessário para que um organismo possa “sentir” um sentimento.

3. IA GENERATIVA E EMOÇÕES

A Inteligência Artificial Generativa (IA Generativa) visa criar conteúdo a partir de padrões aprendidos. Em um contexto mais amplo, a IA Generativa pode ser vista como uma tentativa de simular a capacidade humana de criar, inovar e imaginar ao se utilizar do Processamento da Linguagem Natural (PLN) dentro dos grandes Modelos de Linguagem (LLMs). Quando falamos de emoções, a complexidade aumenta, pois estamos lidando com processos intrínsecos e profundamente enraizados na experiência humana.

Conforme explorado por Kass *et al* (2018), Lopes (2020) e Academia Brasileira de Neurologia (2021), a neurociência tem feito descobertas significativas sobre como as emoções influenciam nosso comportamento, tomada de decisões e percepção da realidade. Damásio (2006) destaca que as emoções humanas são especiais devido à sua conexão com ideias, valores e juízos. Esta interligação entre emoção e cognição é uma área de interesse particular para a IA Generativa, pois sugere que para criar máquinas verdadeiramente inteligentes e empáticas, é necessário entender e simular a complexa interação entre emoções e pensamento.

A IA Generativa, ao tentar replicar processos humanos, pode se beneficiar imensamente da compreensão da neurociência das emoções. Por exemplo, ao desenvolver sistemas que interagem com humanos, entender como as emoções influenciam a tomada de decisões pode ser crucial. Se um sistema de IA pode “sentir” ou pelo menos simular emoções, ele pode ser mais eficaz em suas interações, tornando-se mais persuasivo, empático ou até mesmo reconhecendo quando deve recuar.

Em um estudo realizado por pesquisadores da Universidade Waseda e do instituto RIKEN (YIN *et al.*, 2024), no Japão, investigou-se a pertinência de adotar uma abordagem respeitosa no tratamento de *chatbots* de Inteligência Artificial Generativa, empregando, por exemplo, expressões corteses como “por favor”. A pesquisa partiu da hipótese que a IA desenvolve sua aprendizagem com base nas interações e no conteúdo fornecidos por seres humanos, e considerando que os humanos valorizam a cortesia como um elemento básico da comunicação, tal abordagem poderia influenciar o comportamento da IA.

Para explorar essa possibilidade, foram conduzidos diversos experimentos para compreender melhor essa dinâmica. Os resultados obtidos forneceram evidências de que o uso de linguagem cortês

ao interagir com a IA pode, de fato, levar a resultados mais satisfatórios. Este estudo intercultural, ainda em fase de pré-publicação, foi realizado em inglês, japonês e chinês, e, apesar de suas limitações, revelou alguns padrões de comportamento notáveis em Modelos de Linguagem de Larga Escala (LLMs) em diferentes culturas. É crucial enfatizar que, apesar dessas descobertas, a máquina não desenvolveu capacidades emocionais, mas simplesmente refletiu o tipo de comunicação aprendido a partir dos dados disponibilizados.

Dessa forma, o estudo contribui para a compreensão de como a nuance das emoções humanas pode ser incorporada na interação com máquinas, afetando potencialmente a tomada de decisão. A investigação sugere que a incorporação de elementos da comunicação humana, como a cortesia, pode não apenas melhorar a eficácia da interação Humano-IA, mas também proporcionar *insights* sobre a complexidade da interação social e sua replicabilidade em contextos digitais. Assim, abre-se um novo campo de pesquisa que desafia as fronteiras tradicionais entre a inteligência artificial e a compreensão das complexidades do comportamento humano regulado pelas emoções, evidenciando a relevância da empatia e do respeito como componentes fundamentais na concepção de tecnologias de comunicação futuras.

Ademais, a IA Generativa apresenta um potencial significativo para ampliar nossa compreensão sobre as emoções humanas. Modelos generativos, ao serem treinados em vastos conjuntos de dados emocionais, oferecem uma ferramenta valiosa para identificar padrões e nuances emocionais que, por vezes, são sutis para serem percebidos por humanos ou demasiadamente extensos. Esta capacidade de discernimento pode ter aplicações importantes em diversos campos, inclusive na saúde mental.

Embora existam debates sobre a adequação de seu uso no contexto da saúde, o que não é objeto de análise do presente trabalho, observa-se uma crescente popularização de *chatbots* como alternativas à terapia psicológica convencional, conduzida por profissionais. Plataformas como a “Character.ai” permitem a criação de *chatbots* que emulam tanto personagens reais quanto fictícios, oferecendo experiências de interação diversificadas. De acordo com uma reportagem da BBC Brasil (2024), os *chatbots* modelados como psicólogos, capazes de oferecer assistência em dificuldades da vida cotidiana, figuram entre os mais procurados, evidenciando uma tendência de busca por suporte emocional por IA. Essa tendência não se limita a contextos terapêuticos; estende-se a relações mais complexas, incluindo a busca por companhia e até por relações amorosas e sexuais, como demonstra a plataforma “Replika”.

Este cenário, conforme observado por Yoneshigue (2023), é especialmente prevalente entre os jovens, que cada vez mais engajam em interações sentimentais com tecnologias baseadas em IA

Generativa. Tal fenômeno suscita tanto fascínio quanto preocupação, particularmente no que tange à eficácia dessas interações para fins terapêuticos e comportamentais, bem como às implicações éticas e à privacidade dos dados pessoais envolvidos. Apesar dessas preocupações, a interação com IA Generativa oferece uma oportunidade sem precedentes para o estudo das emoções humanas em diversos contextos, podendo contribuir significativamente para a compreensão da relação entre emoção e consciência.

A emergência dessas tecnologias desafia os limites tradicionais entre humanos e máquinas, apontando para a possibilidade de uma interação cada vez mais fluida e natural. Pesquisas futuras nesse domínio poderão não apenas fornecer avanços significativos sobre as complexidades das emoções humanas, mas também pavimentar o caminho para uma relação mais natural entre seres humanos e inteligências artificiais.

A relação entre emoção e consciência, conforme discutido por Damásio (2006), também tem implicações para a IA. A distinção entre sentir uma emoção e ter plena consciência dela sugere níveis de processamento que uma IA Generativa pode precisar considerar. Pode haver uma diferença entre uma IA que simplesmente reage a estímulos emocionais e uma que tem uma “consciência” ou “compreensão” desses estímulos.

A Inteligência Artificial Generativa, ao tentar simular e compreender a complexidade das emoções humanas, deve levar em consideração a distinção fundamental entre emoção e sentimento. Enquanto a emoção é uma reação observável, o sentimento é a experiência mental privada dessa emoção (Cosenza e Guerra, 2011). Esta distinção é crucial, pois sugere que é possível para um organismo ou sistema ter uma reação emocional sem necessariamente ter consciência dela.

A habilidade de reconhecimento e distinção de emoções representa uma competência primariamente humana, essencial para a autorregulação comportamental em contextos sociais e para o fomento de sentimentos como empatia e solidariedade. À medida que a Inteligência Artificial Generativa aspira à replicação ou simulação de emoções humanas, é imprescindível levar em consideração a complexidade e as nuances inerentes a este processo.

Neste panorama, a interação textual homem-máquina apresenta-se como um terreno fértil para a exploração das capacidades da IA em discernir e reconhecer emoções, potencialmente facilitadas pela existência consolidada da análise de sentimentos. Este domínio de análise discursiva, amplamente adotado em contextos digitais, emprega ferramentas tecnológicas para avaliar conteúdos textuais — desde e-mails e conversas em chats até comentários em redes sociais e avaliações em plataformas digitais — visando determinar se o tom expresso é positivo, negativo ou neutro. Por meio

desta metodologia, é possível escanear e categorizar conteúdos conforme critérios predefinidos, possibilitando a identificação do sentimento do autor em relação a uma temática específica.

Contudo, levanta-se a hipótese de que, em interações Homem-IA de caráter multimodal, envolvendo tanto a voz quanto a imagem, subsiste um vasto campo a ser explorado para aprimorar a capacidade da máquina em compreender as sutilezas emocionais. A interação multimodal abrange não apenas o conteúdo verbal, mas também a análise de expressões faciais e modulações de voz, exigindo um nível de discernimento emocional mais sofisticado.

Nesse sentido, embora a análise de sentimentos textuais tenha alcançado progressos notáveis, a identificação de emoções em interações mais ricas e complexas que incluem componentes visuais e sonoros — com variações socioculturais das mais diversas — ainda desafia as capacidades atuais da IA Generativa. Esta fronteira da pesquisa implica em desenvolvimentos tecnológicos que permitam às máquinas não apenas “ouvir” ou “ler” emoções, mas também “ver” e interpretar as nuances comportamentais e expressivas que caracterizam a comunicação humana integralmente. Avanços nesta área não só ampliarão a compreensão da IA sobre o espectro emocional humano, mas também potencializarão a criação de interfaces homem-máquina cada vez mais intuitivas e empáticas.

O estudo do caso de David, conforme apresentado por Damásio, é particularmente revelador. Mesmo com graves distúrbios de aprendizado e memória devido a lesões cerebrais, David ainda demonstrava preferências emocionais inconscientes. Este caso sugere que as emoções podem ser induzidas e influenciar o comportamento mesmo na ausência de consciência explícita. Para a IA Generativa, isso pode significar que sistemas de IA podem ser programados para “sentir” ou reagir a estímulos emocionais sem necessariamente “compreender” ou ter consciência dessas emoções.

A capacidade de David de reagir emocionalmente, mesmo sem consciência explícita, também destaca a importância das emoções como mecanismos de sobrevivência. As emoções não são meros resíduos da evolução, mas sim componentes vitais que desempenham um papel crucial na tomada de decisões e na adaptação a ambientes desafiadores (Cosenza e Guerra, 2011). A IA Generativa, ao tentar simular emoções, deve considerar a complexa interação entre emoções, sentimentos e (in)consciência. A capacidade de uma IA de perceber e expressar emoções, mesmo que de forma simulada, pode ter implicações significativas para a interação humano-computador em sistemas de IA mais eficazes em aplicações como terapia, ensino e entretenimento.

A capacidade de uma IA de perceber ou simular emoções deve levar em consideração a distinção entre emoções primárias, como alegria e tristeza, e emoções secundárias ou sociais. Além disso, deve-se considerar as emoções de fundo, que são mais sutis e muitas vezes influenciadas por processos internos de regulação da vida ou conflitos mentais em andamento. A IA Generativa, ao

tentar replicar essas emoções, precisa ser capaz de distinguir entre essas diferentes categorias e compreender sua origem biológica e cultural.

A IA Generativa, que se esforça para simular a capacidade humana de criar e inovar, encontra um desafio substancial quando se trata de emoções. Emoções, que são multifacetadas e enraizadas em nossa biologia e cultura, exigem uma abordagem complexa para serem simuladas ou compreendidas. O reconhecimento automático de emoções, como expressões faciais, é apenas um aspecto superficial. A real profundidade reside em compreender e talvez replicar a interação interconectada entre emoções, cognição, memória e aprendizado, como demonstrado em estudos de neurociência.

A evolução cultural também desempenha um papel fundamental na forma como expressamos e interpretamos emoções. Uma IA eficaz deve ser capaz de se adaptar e aprender de diferentes contextos culturais, compreendendo que a expressão e interpretação de emoções podem variar significativamente de uma cultura para outra. A capacidade de uma IA de se adaptar e aprender a partir de interações passadas, semelhante ao condicionamento humano, é crucial para a sua eficácia em simular emoções. Isso implica não apenas reconhecer um estímulo emocional, mas também associá-lo a experiências passadas e responder de maneira apropriada.

Damásio (2006) também destaca a capacidade dos humanos de associar objetos emocionalmente neutros a outros que causam emoções através do condicionamento. Esta capacidade de atribuir valor emocional a objetos e situações amplia a gama de estímulos que podem induzir emoções. Para a IA Generativa, isso sugere a possibilidade de sistemas de IA que podem aprender e adaptar-se a novos estímulos emocionais com base em experiências passadas, ligadas a uma memória.

As emoções, como descritas, são acompanhadas por uma série de reações físicas e neuroquímicas. Estas reações, que vão desde expressões faciais até respostas hormonais, são indicativas da complexidade e profundidade das emoções humanas. A IA Generativa, ao tentar simular ou reconhecer emoções, precisa levar em consideração essa complexidade. A capacidade de uma IA de reconhecer expressões faciais de medo pode ser influenciada pelo entendimento de que a amígdala, uma parte do cérebro, desempenha um papel crucial no reconhecimento e expressão do medo.

A questão da consciência é fundamental na discussão sobre IA e emoções. A distinção entre um sistema que simplesmente reconhece e responde a estímulos emocionais e um sistema que tem verdadeira consciência dessas emoções é crucial. Mesmo que a IA Generativa avance a ponto de replicar perfeitamente a expressão e a resposta emocional, a questão de se uma máquina pode ter uma

experiência consciente e genuína de uma emoção, como os seres humanos, permanece uma questão filosófica e ética em aberto.

São muitas as questões filosóficas envolvidas, dentre elas: afinal, o que torna o homem um ser único? Será possível atingirmos um nível de replicação da experiência humana com a IA a ponto de não sabermos mais se estamos lidando com uma máquina ou um ser humano? A simulação das emoções humanas pode tornar as máquinas humanas no campo simbólico das relações? Como a crença no potencial da humanização de máquinas afeta a percepção psíquica desses dispositivos por parte dos indivíduos?

No âmbito da ética, destaca-se a experimentação em larga escala conduzida por corporações que possuem tecnologias de Inteligência Artificial Generativa, as quais disponibilizam ferramentas de *chatbot* para facilitar o aprendizado da IA a partir da interação humana. Surge, então, a questão crítica: a privacidade dos dados está sendo comprometida? Existe a possibilidade de que nossos dados pessoais — e, numa reflexão mais profunda, nossa própria essência humana — estejam sendo coletados, reprocessados e comercializados, resultando em benefícios financeiros para essas grandes entidades?

Além dessa preocupação imediata com a privacidade e a segurança dos dados, há outras questões éticas fundamentais que envolvem a interação Homem-IA, especialmente no que tange ao reconhecimento e à aprendizagem das emoções humanas por parte das máquinas. A capacidade da IA de interpretar, simular e reagir a estados emocionais humanos levanta importantes dilemas sobre a autenticidade dessas interações e o potencial uso desses conhecimentos emocionais pelas entidades que controlam essas tecnologias.

Em primeiro lugar, a apropriação e análise de expressões emocionais humanas por sistemas de IA questionam a autenticidade da experiência emocional quando mediada por máquinas. À medida que as fronteiras entre interações genuinamente humanas e aquelas simuladas por IA se tornam cada vez mais difusas, emergem questões sobre a integridade da conexão humana e a potencial manipulação de emoções para fins não éticos, como a indução de comportamentos ou decisões.

O uso do conhecimento emocional adquirido pela IA implica em preocupações adicionais sobre o consentimento e a autonomia. Indivíduos podem não estar plenamente cientes de que suas expressões emocionais estão sendo analisadas e utilizadas para treinar algoritmos, o que suscita questões sobre o direito à privacidade emocional e o controle sobre como essas informações são usadas.

Por fim, a monetização das emoções humanas, através da coleta e análise de dados emocionais para aprimorar produtos e serviços, coloca em destaque o risco de uma exploração

comercial sem precedentes da esfera emocional humana. Esse cenário levanta questões éticas sobre a justiça, a equidade e o impacto social do uso de tecnologias emocionais de IA, particularmente em relação à distribuição desigual de poder e recursos entre as corporações tecnológicas e os usuários individuais.

Portanto, a interação Homem-IA, sob a ótica do reconhecimento e aprendizado das emoções humanas, exige uma análise ética profunda que considere tanto os benefícios potenciais quanto os riscos associados ao desenvolvimento e à implementação dessas tecnologias avançadas. Enquanto a IA Generativa continua a fazer progressos significativos na simulação e compreensão das emoções humanas, a complexidade inerente das emoções, combinada com as implicações éticas e filosóficas, transforma essa em uma área desafiadora e fascinante de pesquisa e desenvolvimento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta análise sobre a intersecção entre Inteligência Artificial Generativa e emoções humanas, foi possível perceber a complexidade e profundidade da relação entre máquinas e a experiência humana. As emoções, intrinsecamente ligadas à nossa biologia e experiências, são multifacetadas e profundamente enraizadas em sistemas cerebrais específicos, como evidenciado pelos estudos de Damásio.

A capacidade de uma máquina de reconhecer, interpretar e, em alguns casos, simular emoções humanas, não é apenas um testemunho do avanço tecnológico, mas também levanta questões éticas e filosóficas. Precisamos considerar os impactos sociais da integração de sistemas de IA emocionalmente conscientes da experiência emocional da nossa vida cotidiana. As questões de privacidade, consentimento e autenticidade da experiência emocional mediada por IA são críticas e exigem uma reflexão cuidadosa e regulamentações ponderadas para garantir que o desenvolvimento da IA Generativa ocorra de maneira responsável e beneficie a sociedade na totalidade.

Os estudos apresentados, especialmente o caso da jovem S, destacam a importância das estruturas cerebrais na regulação das emoções e como a ausência ou disfunção de uma parte específica do cérebro pode alterar drasticamente a experiência emocional de um indivíduo. Isso sugere que a simulação precisa de emoções por uma IA exige uma compreensão profunda e detalhada dos sistemas cerebrais envolvidos. Ao mesmo tempo, há um potencial da IA Generativa para ampliar nossa compreensão das emoções humanas que apresenta uma oportunidade para explorar novas fronteiras no estudo da consciência e da cognição emocional. As tecnologias emergentes têm o poder de transformar não apenas como interagimos com as máquinas, mas também como compreendemos a nós mesmos e aos outros em um nível emocional profundo.

Conforme avançamos na fronteira da tecnologia e da compreensão humana, é essencial abordar essas questões com uma combinação de curiosidade, ética e respeito pela experiência humana. A interação entre máquinas e emoções humanas não é apenas uma questão técnica, mas também uma jornada de descoberta sobre o que significa ser humano. A colaboração entre cientistas da computação, neurocientistas, psicólogos, filósofos e especialistas em ética será crucial para enfrentar o desafio de assegurar um desenvolvimento de IA Generativa que respeite a dignidade humana e enriqueça nossa compreensão das emoções.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE NEUROLOGIA. **Inteligência Artificial em neurologia.**

Disponível em: <<https://abneuro.org.br/2021/09/22/inteligencia-artificial-em-neurologia/>>. Acesso em: 24 de setembro de 2023.

AGUILAR, Renata. **Neurociência aplicada à educação: Caminhos para facilitar a aprendizagem na sala de aula.** 3ª Edição, São Paulo, Edicon, 2021.

BBC Brasil. No divã com a IA: os jovens fazem terapia com bots de inteligência artificial. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/articles/c8025nkjd3o>>. Acesso em: 06 de mar. de 2024.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende.** Porto Alegre (RS): Artmed, 2011.

DAMÁSIO, António. **O mistério da consciência.** 2. ed. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

DAMÁSIO, António. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano.** 2. ed. Tradução de Dora Vicente e Georgina Segurado. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

GARDNER, H. **The mind's new science: a history of the cognitive Revolution.** New York: Basic Books, 1985.

HARARI, Yuval Noah. **21 Lições para o século XXI.** Companhia das Letras, 2018.

KASS, Robert E. et al. **Computational neuroscience: Mathematical and statistical perspectives. Annual review of statistics and its application**, v. 5, p. 183-214, 2018.

LOPES, Bruno. **A fascinante relação entre IA e neurociência.** Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/fascinante-rela%C3%A7%C3%A3o-entre-ia-e-neuroci%C3%A2ncia-bruno-lobes/>>. Acesso em: 24 de setembro de 2023.

LOPES, Andreza Carla de Souza. **Neuropsicopedagogia**. 1ª Edição, Curitiba: Intersaberes, 2020.
MORAIS, Everton Adriano de. **Neurociência das emoções**, 1ª Edição, Curitiba: Intersaberes, 2020.

YIN, Ziqi et al. **Should We Respect LLMs? A Cross-Lingual Study on the Influence of Prompt Politeness on LLM Performance**. arXiv preprint arXiv:2402.14531, 2024.

YONESHIGUE, Bernardo. **IA: cresce o número de jovens que namoram e conversam com a tecnologia; psicólogos avaliam a nova tendência**. O Globo, 06 de março de 2024. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/saude/bem-estar/noticia/2023/09/14/ia-cresce-o-numero-de-jovens-que-namoram-e-conversam-com-a-tecnologia-psicologos-avaliam-a-nova-tendencia.ghtml>>. Acesso em: 06 de mar de 2024.

Informações sobre o Artigo

Resultado de projeto de pesquisa, de dissertação, tese: “não se aplica”

Fontes de financiamento: “não se aplica”

Apresentação anterior: “não se aplica”

Agradecimentos/Contribuições adicionais: “não se aplica”

Alessandra Hypolita Valle Silva Lopes

Doutoranda em Estudos de Linguagens no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET/MG). Mestre em Estudos de Linguagens no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET/MG). Psicóloga/Especialista em Neuropsicologia (PUC/Minas). Licenciada em Psicologia (PUC/Minas). Licenciada em Letras (Estácio). Bolsista da Capes. Pesquisadora Participante do NUPEQ/Núcleo de Pesquisas em Quadrinhos; GPQ/Grupo de Pesquisa em Análise e Teoria dos Quadrinhos; Mulheres na Edição; LLEME/Leitura Literária, Edição e Ensino; Narrativas do Insólito.

E-mail: alessandra@animarh.net.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6930-5510>

Ives da Silva Duque-Pereira

Doutorando em Cognição e Linguagem pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF). Mestre em Desenvolvimento Regional, Ambiente e Políticas Públicas pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Especialista em Educação Digital (SENAI), Educação e Tecnologia (IFFluminense). Licenciado em Geografia (IFFluminense). Tecnólogo em Design Gráfico (IFFluminense). Licenciado em Artes Visuais (UNIFLU). Licenciado em História (UNESA).

E-mail: ivesduque@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0888-2071>