

# Computação Afetiva: entre as limitações técnicas e os desafios do colonialismo de dados

## Affective Computing: between technical limitations and the challenges of data colonialism

Diogo Cortiz<sup>[\*]</sup>  
diogocortiz@gmail.com

Jean Carlos Ferreira dos Santos<sup>[\*\*]</sup>  
jeancarloscid@gmail.com

### RESUMO

A Computação Afetiva é a área de estudo que busca desenvolver sistemas e artefatos tecnológicos capazes de reconhecer, interpretar, processar e simular os afetos humanos. A área teve seu início com os trabalhos da professora do MIT Rosalind Picard na década de 90, mas voltou a ganhar evidência com o avanço da Inteligência Artificial, que possibilitou o treinamento de modelos mais sofisticados para inferir o estado emocional das pessoas. Neste trabalho, apresentamos os potenciais usos e benefícios da Computação Afetiva, bem como as controvérsias da área em relação às limitações técnicas, científicas e os desafios em um contexto de colonialismo de dados.

**Palavras-chave:** Computação Afetiva; Inteligência Artificial; emoção; colonialismo de dados.

### ABSTRACT

Affective Computing is the area of study that seeks to develop systems and technological artifacts capable of recognizing, interpreting, processing, and simulating human affects. The area began with the work of MIT professor Rosalind Picard in the 1990s but has gained more attention recently with the advancement of Artificial Intelligence, which made it possible to train more sophisticated models to infer people's emotional states. In this work, we present the potential uses and benefits of Affective Computing, as well as the controversies in the area regarding the technical and scientific limitations and the challenges in the context of data colonialism.

**Keywords:** Affective Computing; Artificial Intelligence; emotion; data colonialism.

<sup>[\*]</sup> Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br). Av. das Nações Unidas, 11541, 7º andar - São Paulo - SP. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). R. Caio Prado, 102 - Consolação, São Paulo - SP.

<sup>[\*\*]</sup> Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br). Av. das Nações Unidas, 11541, 7º andar - São Paulo - SP. Universidade de Campinas (Unicamp). Cidade Universitária Zeferino Vaz - Barão Geraldo, Campinas - SP.

## Introdução

As emoções talvez sejam um dos grandes mistérios da natureza humana. Qual é a sua influência no comportamento? Elas são universais e compartilhadas entre diferentes culturas? Podemos detectar e reconhecer emoções utilizando as tecnologias de Inteligência Artificial?

Neste trabalho faremos uma revisão das principais teorias e abordagens dos estudos sobre a afetividade humana, a partir de diferentes áreas, para entender do que as emoções são constituídas e quais são suas influências no comportamento. Essa discussão inicial se torna importante para situar o leitor sobre as diferentes perspectivas dos estudos da emoção para que, em seguida, possamos discutir sobre as tecnologias de Computação Afetiva e quais os limites científicos e éticos do seu uso no reconhecimento de emoções dos usuários, sobretudo em um contexto em que muitos aspectos da nossa vida são cada vez mais convertidos em dados visando à extração de valor.

O papel das emoções no comportamento humano é um assunto bastante debatido e estudado. Por séculos, diversos pensadores compartilharam a ideia de que o pensamento racional deveria ser o regente do nosso comportamento e que a emoção, quando entrasse em cena, prejudicaria o nosso melhor julgamento. Na economia, por exemplo, encontramos o termo *homo economicus* que define os humanos como agentes estritamente racionais que buscam otimizar seus ganhos, se comportando muitas vezes de maneira egoísta.

No entanto, hoje o paradigma na ciência não é mais aquele de que as emoções são inimigas da razão. Um corpo robusto de evidências nos mostra que, apesar de suas naturezas distintas, a emoção é tão importante quanto a razão para a tomada de decisão. Enquanto a razão envolve elementos lógicos e demanda um esforço cognitivo para calcular como chegar em nossos objetivos, as emoções têm uma influência abstrata, muitas vezes inconsciente, em como avaliamos estes mesmos objetivos.

Um dos trabalhos seminais na neurociência que ajudaram a romper com a visão dicotômica entre razão e emoção foram as pesquisas do neurologista Antônio Damásio, que depois de consolidadas em seu famoso livro “O erro de Descartes” (DAMASIO, 2012), ajudaram a divulgar para dentro e fora da ciência a importância das emoções nas decisões e na formação da personalidade do sujeito.

Damásio estudou diversos pacientes neurológicos com dificuldades de tomada de decisão, principalmente quando apresentavam distúrbios das emoções. Um dos mais famosos foi Elliot, um homem inteligente que levou uma vida normal até o aparecimento de um tumor em seu

cérebro. Após a cirurgia de remoção, o paciente passou a ter dificuldade em expressar emoções e, consequentemente, teve uma piora no seu processo decisório. Foi a partir deste e outros casos de pacientes neurológicos que Damásio construiu a sua hipótese do marcador somático, a qual pondera que emoção é parte integrante do raciocínio e pode ajudá-lo em vez de perturbá-lo.

Damásio não esteve sozinho ao argumentar que a razão sozinha não seria capaz de orquestrar nossas decisões e comportamentos. Trabalhos de outros pesquisadores evidenciaram que dificilmente conseguimos tomar uma decisão de uma maneira puramente racional. Tversky e Kahneman (1974) demonstraram que, sob incerteza, tendemos a empregar heurísticas cognitivas no processo decisório. O problema é que essas heurísticas, apesar de eficientes, podem causar erros de julgamento.

Um outro grupo de pesquisadores preparou um conjunto de experimentos para introduzir algum tipo de emoção enquanto os participantes tomavam decisões sobre escolhas de produtos (LEE, AMIR e ARIELY, 2009). Eles notaram que o comportamento dependia sistematicamente mais da emoção do que se esperava.

George e Dane (2016) revisaram os artigos sobre afeto, emoções e decisões publicados na revista *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. Os autores concluíram que o estado afetivo exerce influência sobre as decisões e que as experiências emocionais passadas bem como a expectativa por emoções futuras impactam no processo decisório. Eles também notaram que tipos diferentes de afeto (positivo *versus* negativo) e emoções (felicidade *versus* tristeza) podem variar sua eficácia na tomada de decisões dependendo da tarefa.

As emoções influenciam não só a decisão do aqui e agora, mas também o julgamento sobre o futuro. Um artigo publicado no respeitado *Journal of Consumer Research* (PHAM, LEE e STEPHEN, 2012) demonstrou que as pessoas preveem melhor o resultado de eventos futuros quando confiam em seus sentimentos. Os autores chegaram no que chamaram de “efeito oráculo emocional” após analisarem as previsões de pessoas em diferentes domínios: resultado de eleições, vencedores de concursos de TV, mercado de ações, futebol americano e o clima.

O efeito foi observado apenas em situações em que as pessoas tinham conhecimento sobre o domínio e dissipavam quando a previsão dependia de critérios imprevisíveis. Os autores hipotetizaram que o efeito existia porque confiar em sentimentos nos encoraja a acessar uma quantidade privilegiada de informações que adquirimos sobre diferentes domínios, ainda que de maneira inconsciente.

Sabemos então que as emoções e a racionalidade agem em conjunto, mas como isso ocorre exatamente? As evidências científicas atuais sugerem que as emoções agem no processo de seleção e avaliação das informações antes que elas sejam processadas pela mente racional. Cada emoção causa um tipo diferente de efeito avaliativo de acordo com a sua valência e excitação. Medo e nojo enfatizam certos tipos de dados sensoriais, memórias e crenças no pensamento que são diferentes de emoções positivas.

Eric J. Johnson e Amos Tversky descreveram como emoções negativas podem influenciar o julgamento das pessoas. Os pesquisadores prepararam um experimento em que induziram o medo nos participantes compartilhando relatos e histórias de pessoas assassinadas e em seguida pediram para que elas estimassem a probabilidade de acontecer algum infortúnio, como eventos violentos ou desastres naturais. Comparado com o grupo controle, os participantes que tiveram o medo ativado antes do experimento inflaram a probabilidade de acontecer coisas ruins (JOHNSON e TVERSKY, 1983).

De acordo com as evidências apresentadas nos estudos citados, podemos argumentar que a definição da natureza humana delineada pela perspectiva do *homo economicus* é incompleta. Emoções estão entrelaçadas com o processo decisório e entendê-las é estratégica para sabermos quem nós somos e como lidamos com a realidade. Essa necessidade abriu espaço para o surgimento de uma subárea da computação, conhecida como Computação Afetiva, que busca desenvolver tecnologias para detectar, reconhecer, organizar e até simular as emoções humanas.

Neste artigo buscamos discutir os fundamentos da Computação Afetiva e endereçar algumas questões do ponto de vista das limitações técnicas que esse campo emergente apresenta e de que maneira os avanços dessas tecnologias levanta questões importantes para o debate sobre colonialismo de dados.

## Computação Afetiva: conceitos e desenvolvimentos

A Computação Afetiva é a área de estudo que busca desenvolver sistemas e artefatos tecnológicos que sejam capazes de reconhecer, interpretar, processar e simular os afetos humanos. O assunto de máquinas desenvolvendo emoções faz parte do imaginário das pessoas e fora explorado por filósofos e escritores de ficção científica ao longo de séculos, mas na ciência aplicada podemos considerar a professora Rosalind Picard, do MIT, como uma das pioneiras na busca por desenvolver de fato tec-

nologias capazes de simular as emoções humanas.

Em 1995, Picard publicou o seu mais famoso livro, chamado *Affective Computing*, que praticamente inaugura a Computação Afetiva como um ramo da ciência da computação, mas com uma abordagem interdisciplinar envolvendo a psicologia e a ciência cognitiva. Desde então o assunto vem ganhando maturidade no meio acadêmico com a criação de laboratórios e grupos de pesquisas espalhados por todo o globo, além de conferências e periódicos especializados no tema, como o *IEEE Transactions on Affective Computing*.

A premissa da Computação Afetiva é que os computadores devem entender as emoções dos humanos para adaptar seus comportamentos e respostas de acordo com o estado emocional do usuário. A intenção não é necessariamente criar humanóides, mas explorar o entendimento das emoções humanas para criar experiências mais adequadas de uso da tecnologia. Rosalind Picard deixou isso claro quando afirmou que “os computadores não precisam de habilidades afetivas para o objetivo fantasioso de se tornarem humanóides; eles precisam delas para um objetivo prático: funcionar com inteligência e sensibilidade em relação aos humanos (PICARD, 2000)”.

A Computação Afetiva pode ter várias finalidades, entre elas a coleta de dados sensoriais (e sensíveis) para oferecer uma solução que ajude o próprio usuário – ou especialistas da saúde – a entender melhor o seu engajamento e regulação emocional. Isso pode acontecer com um sistema que coleta dados fisiológicos do usuário, como temperatura e resistência galvânica da pele para que a pessoa tenha um melhor entendimento de suas respostas emocionais ao longo do dia ou em um evento específico.

A implementação técnica pode ser de diferentes formas e usando diversos tipos de dados. Um tipo de projeto comum são braceletes com sensores que medem a condutância da pele dos usuários para posteriormente inferir os engajamentos emocionais. Um exemplo é o projeto HandWave Bluetooth (STRAUSS, 2005), do laboratório no MIT dirigido por Rosalind Picard, na qual desenvolveu um pequeno sensor de condutância da pele que é utilizado para detectar informações relacionadas à excitação emocional, cognitiva e física dos usuários de celulares. O dispositivo oferece uma conexão via *bluetooth* que possibilita o uso em diversas aplicações de computação afetiva, como em jogos, educação e coleta experimental de dados no dia a dia.

Existem outras estratégias para coleta de dados, como a tentativa de usar técnicas mais sofisticadas da neurociência, como a aplicação da eletroencefalografia, ou abordagens menos diretas e invasivas, como sistemas nos quais os usuários podem inserir sua autopercepção dos estados emocionais, como um

histórico de sua avaliação ao longo do dia ou semana.

Na maioria desses casos, a Computação Afetiva está sendo utilizada para coletar dados e oferecer um serviço aos usuários que seja relacionado com as próprias emoções, geralmente algo sobre a saúde e bem-estar da própria pessoa. No entanto, uma outra finalidade pode ser detectar e representar as emoções para melhorar a experiência do uso de serviços diversos, muito utilizado em projetos de marketing, design e segurança.

As aplicações da Computação Afetiva na área de segurança ocorrem largamente. Pode-se citar o desenvolvimento de sistemas de monitoramento para automóveis com a finalidade de mensurar as reações dos corpos e a partir disso inferir e reagir a experiências e estados emocionais dos passageiros. Por meio de sensores internos que buscam detectar estados específicos, como fadiga, sonolência e estresse; estados afetivos (como excitação e relaxamento) e expressões de emoções (como medo, raiva, alegria, tristeza, desprezo, nojo e surpresa), algumas das principais marcas de automóveis têm investido no desenvolvimento de sistemas de rastreamento de estados emotivos com a finalidade de auxiliar na segurança ou traçar o perfil do comportamento emocional dos passageiros para personalizar a experiência no interior da cabine do carro (MCSTAY; URQUHART, 2022).

Em sistemas de vigilância, as técnicas de Computação Afetiva encontram aplicação ampla. Mantello et al (2021) mencionam o uso em empresas na análise de padrões de trabalho e monitoramento do desempenho e comportamento de funcionários.

Outras aplicações encontram lugar no desenvolvimento de sistemas para monitorar incidentes e comportamentos suspeitos. A aplicação das ferramentas da Computação Afetiva na segurança pública vem sendo tratada como uma evolução dos sistemas de reconhecimento facial, embora possa ser muito mais invasiva do ponto de vista da extensão da quantidade e tipos de dados que utiliza e das possibilidades de aplicação voltadas para identificar as emoções de um indivíduo em determinado momento, decodificar suas intenções e prever sua personalidade, apenas como base em expressões faciais efêmeras (MURGIA, 2021).

## Aplicações da Computação Afetiva: Emotional AI ganha o mundo

Nos últimos anos, a Computação Afetiva ganhou força com a evolução da Inteligência Artificial. O desenvolvimento e sofisticação das técnicas possibilitou que as

aplicações descritas acima se tornassem concretas, pois um dos gargalos no início das pesquisas sobre Computação Afetiva estava no processamento de uma grande quantidade de dados. Adicionar mais sensores não era o suficiente – que, por sua vez, também eram limitados –, isso porque não existiam dispositivos com capacidade computacional suficiente e nem técnicas avançadas que permitissem extrair o maior valor dos dados.

Esse ponto de encontro entre as duas áreas é muitas vezes chamado de *Emotional AI*, que compreende os usos das técnicas de *machine learning* para melhorar o entendimento e representação das emoções humanas por máquinas, com base em um grande volume de dados biométricos. De acordo com Mantello et al (2021), a *Emotional AI* pode ser entendida como:

*A capacidade de máquinas e dispositivos de extrair dados do estado emocional de uma pessoa lendo suas expressões faciais, linguagem corporal, nível de condutância da pele, movimento dos olhos, tom de voz, respiração e variabilidade da frequência cardíaca, bem como aprendizado de máquina de imagens e palavras (MANTELLO et al, 2021, p.1)*

Hoje com recursos computacionais abundantes e técnicas mais sofisticadas de *machine learning* é possível processar e analisar uma larga quantidade de dados para fazer com que a máquina aprenda até aquilo que é difícil para os humanos.

Se antes a Computação Afetiva estava mais restrita em processar dados fisiológicos, com a IA surgem projetos que buscam trabalhar com diferentes modalidades de aplicação, muitas das quais requerem uma enorme quantidade de dados e algoritmos avançados, como na detecção de expressões emocionais nas faces, na língua ou no comportamento dos usuários em uma determinada plataforma online.

Não sabemos exatamente tudo o que as plataformas e redes sociais coletam de dados dos usuários, já que não há transparência em seus processos, mas a partir de diferentes estudos podemos mapear os potenciais usos de técnicas de computação afetiva nesses ambientes, ainda que não possamos afirmar que são utilizados por empresas proprietárias.

Por exemplo, pesquisadores investigaram como detectar e analisar as emoções expressas pelos usuários do Twitter em seus posts (SAILUNAZ e ALHAJJ, 2019). O projeto buscou entender se havia a possibilidade de utilizar a Computação Afetiva para detectar as emoções dos usuários e usar essa informação como parâmetro para

recomendar conteúdos na plataforma. A partir da combinação de dados do comportamento do usuário (*tweets* e respostas) junto com pontuações sobre sentimentos e emoções sobre certos tópicos, os autores argumentam ser possível recomendar conteúdos de maneira mais assertiva.

Em um outro estudo, um grupo trabalhou em um projeto para automatizar a detecção de usuários com tendências depressivas no Instagram (CHIU et al., 2020). Eles desenvolveram um sistema multimodal que utilizou as imagens, as legendas e o comportamento dos usuários para prever uma pontuação de depressão para os usuários. De acordo com os resultados apresentados, os autores sugerem que o método pode detectar usuários depressivos com um desempenho de 83% de acerto e que a técnica pode ser utilizada como um detector de depressão precoce antes que se torne algo severo.

Os dois estudos apresentados, apesar de independentes e não relacionados às empresas donas das plataformas, ilustram as diferentes possibilidades do uso da computação afetiva para inferir sobre as emoções de usuários em redes sociais. Os projetos utilizaram diferentes dados de entrada, como o comportamento dos usuários e o conteúdo de suas postagens, textos escritos em *tweets* e legendas.

Outras modalidades também podem ser exploradas na tentativa de inferir as emoções humanas, entre elas a fala e as expressões faciais. A Amazon tem desenvolvido uma série de pesquisas no campo do Reconhecimento de Emoção, especialmente para o assistente pessoal Alexa. Os projetos variam desde pesquisas para identificar emoções na fala das pessoas até a emulação das emoções na voz do próprio assistente (SHARMA, 2022). Ainda não temos o conhecimento das técnicas que já estão disponíveis em seus serviços comerciais, mas as pesquisas publicadas pela Amazon na área de computação afetiva demonstram o interesse da organização no desenvolvimento de aplicações de detecção de emoções, especialmente na modalidade da língua escrita e da fala.

Uma modalidade da Computação Afetiva que ganhou força nos últimos anos é a detecção de emoções por meio das expressões faciais das pessoas, o que foi possível graças ao avanço da IA e o amadurecimento das técnicas de *deep learning*, que possibilitam que um modelo computacional aprenda a extrair as características principais diretamente de uma imagem.

Neste caso, o modelo de IA aprende a inferir a emoção de um usuário a partir de sua expressão facial em um vídeo ou em tempo real utilizando uma câmera. A partir da “geometria facial” (como posição dos olhos, boca e nariz) as expressões podem ser normalizadas, eliminando o im-

pacto da rotação e de outros movimentos da cabeça.

Apesar deste tipo de aplicação estar presente em vários serviços comerciais, existem diversas controvérsias sobre sua efetividade e, é claro, sobre seus usos. Em uma recente revisão de literatura realizada por Li e Deng (2020), os autores demonstraram o processo de treinamento de sistemas de reconhecimento de emoções a partir das expressões faciais e discutiram sobre desafios apresentados para a área de Computação Afetiva. Os autores mencionam as dificuldades do uso das técnicas em aplicações no mundo real por conta da variação da iluminação, posição da cabeça e oclusão da face. Entretanto, um dos pontos que nos chama atenção no estudo é que os autores especularam sobre a dificuldade de detecção das emoções em diferentes faixas etárias, gêneros e culturas (LI E DENG, 2020).

Os estudos apontam também questões essenciais para o futuro da governança da computação afetiva. Algumas evidências científicas recentes sugerem que as emoções não são universais e que a detecção delas por meio de expressões emocionais não seria possível. Também há a preocupação de que as ferramentas atuais estejam sendo desenvolvidas e treinadas por empresas americanas, europeias e chinesas que não levam em consideração os aspectos culturais das diferentes localidades do mundo, apesar de suas aplicações serem comercializadas nesses espaços.

Tais questionamentos colocam em xeque não só a viabilidade técnica da própria tecnologia, como também levanta questões de governança tecnológica, uma vez que as aplicações de Computação Afetiva, geralmente de uso global, poderiam estar inferindo e moldando estados emocionais de usuários em localidades específicas sem levar em consideração os aspectos culturais e da língua.

## Entre o técnico e o político: limites da Computação Afetiva

As grandes empresas de tecnologia geralmente projetam tecnologias e interfaces para serem entregues em todo o mundo. Elas desenvolvem seus produtos em uma região específica, geralmente no Norte global, e os disponibilizam nos mais diferentes mercados, continentes e culturas. Mesmo *startups* locais planejam ter um alcance de mercado mais amplo e buscam lançar seus produtos e serviços para além de suas fronteiras territoriais. Esta é uma abordagem que no mercado internacional é chamada de *one-size-fits-all*, na qual uma única implementação da tecnologia é utilizada no mundo todo.

Algumas vezes existem customizações na tecnologia para atender às demandas locais específicas, na

maioria das vezes relacionadas a políticas ou legislação local, mas raramente acontece uma mudança significativa na funcionalidade por questões culturais, principalmente quando o mercado não é representativo em seu tamanho. No entanto, quando estamos falando sobre Computação Afetiva este deveria ser um requisito fundamental, principalmente quando levamos em consideração as novas evidências científicas sobre emoções.

Os estudos das emoções são divididos hoje em diferentes abordagens, a partir de diferentes áreas de conhecimento: neurociência, psicologia, antropologia, entre outras. A Teoria das Emoções Básicas e a Teoria Construtivista são hoje as duas principais, enquanto as Teorias da Avaliação (*Appraisal Theories*) muitas vezes são colocadas entre elas. A Teoria das Emoções Básicas assume uma natureza universal e discreta das emoções, ou seja, que cada emoção tem limites definidos, são biologicamente fixas e compartilhada entre todas as pessoas (EKMAN, 1992; KOWALSKA e WROBEL, 2017).

É a partir desta teoria que surge a proposta da existência de expressões faciais emocionais universais (EKMAN, 1993), que por meio de nossas faces compartilhamos as emoções que sentimos (um aspecto subjetivo) e que muitas dessas expressões são universais, ou seja, que não há diferença entre as diferentes culturas. Essa teoria das emoções ajuda a explicar nossa suposta capacidade de identificar emoções entre culturas, sugerindo um número menor de emoções inatas básicas compartilhadas por todos os seres humanos – normalmente felicidade, raiva, tristeza, medo, surpresa e nojo.

A teoria das emoções básicas foi a mais difundida por décadas e ainda é a mais influente na área de computação afetiva. Muitos dos projetos que pretendem usar a tecnologia para detecção de emoção, assumem a teoria das emoções básicas como pressuposto teórico e científico. No entanto, há críticas que questionam a quantidade limitada de emoções e argumentam que elas podem variar de acordo com a cultura (RUSSELL, 1994).

Os pesquisadores que trabalham com a Teoria da Avaliação argumentam que existe um número quase infinito de estados emocionais e que as emoções básicas tentariam representar apenas um número pequeno. Eles também argumentam que os limites entre as emoções não são bem definidos e que a cultura é um fator importante, influenciando a forma como avaliamos a situação e nossas experiências emocionais (ELLSWORTH, 2013; SCHERER, 1999).

Em uma linha próxima está a teoria construtivista (BARRETT, 2016), que rejeita a proposta de que haja emoções básicas, com limites bem definidos e marcadores

biológicos específicos. A teoria construtivista trabalha com a perspectiva de que as emoções são uma combinação de diferentes dimensões psicológicas, as quais valência e excitação são requisitos importantes. Neste sentido, as pessoas tendem a fazer uma interpretação sobre o afeto a partir desses componentes, variando de acordo com a experiência, cultura e a língua de cada uma.

A teoria construtivista identificou a importância da linguagem e das palavras como componentes necessários na compreensão das emoções (BARRETT; LINDQUIST; GENDRON, 2007). É por meio de uma palavra que aprendemos a categorizar o que sentimos e passamos a criar conceitos que representam as emoções. Neste sentido, os conceitos emocionais comuns em uma cultura, como a “felicidade”, por exemplo, são aprendidos como um processo de significância a partir dos efeitos fisiológicos do nosso corpo.

Percebemos assim que, na perspectiva da teoria construtivista, a cultura é um fator importante no processo de percepção das emoções, o que acarreta o aumento da complexidade no desenvolvimento das tecnologias de Computação Afetiva.

Quando um projeto assume a teoria das emoções básicas como premissa científica, fica mais fácil lidar com as emoções, porque além de universais, existem marcadores específicos para cada uma delas. Assim, o desenvolvedor pode utilizar esses marcadores (por exemplo, uma expressão facial) para detectar uma emoção específica, que também funcionará entre culturas.

No entanto, todas essas premissas desaparecem na teoria construtivista. Primeiro, porque não há marcadores tão fáceis de serem utilizados no processo de aprendizado de emoções pelos modelos de IA. Segundo, porque o experienciar de uma emoção depende da cultura, o que impossibilita que um único modelo de IA seja efetivo entre diferentes culturas.

O caso de aplicações que utilizam a expressão facial para reconhecer emoções é um exemplo interessante para entendermos os limites da computação afetiva a partir da perspectiva construtivista. Em um recente artigo de opinião publicado na *Scientific American*, Lisa Feldman Barrett, um dos mais importantes nomes da teoria construtivista, argumenta que é inviável o uso da IA para esse fim. A autora afirma que um sistema de IA não detecta emoção, o que ele detecta são os sinais físicos, como o movimento dos músculos faciais, mas não o significado psicológico deles (BARRETT, 2022).

Barrett menciona ainda os riscos que isso pode trazer caso esse tipo de sistema seja utilizado para avaliar

cenários sensíveis, como em uma entrevista de emprego ou em uma fila de imigração. O sistema pode dizer que está detectando a emoção de alguém, e fazer as pessoas acreditarem, quando na verdade não está fazendo isso.

Neste momento, é importante destacar duas principais limitações científicas do uso de Computação Afetiva. A primeira delas é que, com base na Teoria Construtivista, seria impraticável o uso de modelos de IA para detectar emoções e identificar estados mentais dos usuários utilizando apenas alguns tipos de modalidade, como a expressão facial.

A outra limitação está relacionada com o aspecto *cross-cultural*. Hoje temos evidências, a partir da Teoria Construtivista, de que as emoções são dependentes da cultura e da língua. Portanto, não é possível aplicar um único modelo de IA, treinado a partir de um conjunto de dados limitado, em diferentes regiões do mundo. Para isso, as organizações que comercializam suas aplicações no mundo inteiro, precisam garantir que haja representatividade nos seus dados, o que nem sempre é possível.

Neste sentido, recentemente a Microsoft anunciou a descontinuidade do seu serviço de reconhecimento de emoção facial. A empresa justificou a decisão por conta da “falta de consenso científico sobre a definição de ‘emoções’, os desafios de como as inferências se generalizam em casos de uso, regiões e dados demográficos e as maiores preocupações com privacidade em torno desse tipo de capacidade (CRAMPTON, 2022).

Os argumentos apresentados pela Microsoft reafirmam algumas questões que precisamos debater sobre computação afetiva de uma maneira multissetorial, envolvendo academia, indústria, sociedade civil e governos. O primeiro é sobre as bases científicas nas quais as aplicações serão construídas. Hoje, apesar das controvérsias, há muitas evidências que refutam as propostas de emoções básicas. Sendo assim, conforme demonstrado anteriormente, é preciso estar atento para que os usuários não sejam enganados por uma IA que promete detectar emoções quando possivelmente está apenas identificando alguns sinais indiretos sobre isso.

Outro ponto da controvérsia, conforme elencado anteriormente, tem relação com a questão global e cultural. Muitas vezes esse tipo de sistema é treinado com conjuntos de dados restritos a uma determinada localidade, geralmente a região da própria empresa. As aplicações então são disponibilizadas para o uso global, passando a inferir sobre aspectos subjetivos do usuário no mundo todo, mas utilizando como base apenas um recorte específico e limitado da realidade.

Em 2022, aconteceu um painel sobre Computação

Afetiva durante o Internet Governance Forum da ONU (IGF, 2022), que discutiu os desafios da governança desse tipo de tecnologia. O painel contou com a participação de representantes da academia, indústria e sociedade civil. Os temas mais discutidos foram os mesmos apontados neste trabalho: as limitações científicas do reconhecimento das emoções e os desafios de uma perspectiva *cross-cultural* para as tecnologias. No entanto, questões sobre privacidade e a dinâmica de coleta de dados globais por partes das grandes plataformas também foram discutidas. Neste sentido, é importante também que discutamos sobre a existência de polos que ditam o desenvolvimento das tecnologias e guiam o processo de coleta de dados ao redor do mundo.

As *bigtechs*, grandes empresas de tecnologia localizadas no Norte Global, especialmente nos Estados Unidos, possuem penetração global com seus produtos e serviços. Milhares de pessoas das mais diferentes regiões utilizam os serviços dessas empresas diariamente, permitindo que os dados sejam coletados para o treinamento de modelos de IA ou para que os sistemas façam inferência sobre o comportamento, as preferências e os aspectos subjetivos dos usuários. Essa arquitetura tecnológica permite que as empresas proprietárias dos sistemas influenciem o comportamento e o entendimento da subjetividade em outras regiões do mundo, especialmente no sul global.

Uma pesquisa (SU, 2021) na área de neurociência demonstrou que o algoritmo de recomendação do TikTok é capaz de indicar para cada usuário conteúdos que são capazes de ativar com mais força o circuito de recompensa no cérebro. Nesta situação, temos uma empresa de capital chinês que coletou dados do mundo todo e treinou modelos capazes de reconhecer os estímulos mais reforçadores para cada usuário ao redor do globo. É como se um dispositivo opaco e prioritário conhecesse mais sobre as nossas preferências do que nós mesmos.

Situação similar também pode ser vista quando a empresa de streaming de música Spotify libera a sua campanha *Wrapped* no fim de cada ano. Desde 2016, o serviço tem a campanha que permite aos usuários verem e compartilharem um compilado de dados sobre sua atividade na plataforma ao longo do ano. Apesar de ser uma estratégia de marketing, os dados surpreendem em sua granularidade, demonstrando o quanto uma plataforma de origem no norte global sabe sobre o nosso comportamento e consumo.

Paula Ricaurte (2019) argumenta que, numa epistemologia centrada em dados, os países etnicamente diversificados e com maiores disparidades sociais possuem mais chances à marginalização e estão sujeitos a consumirem compulsoriamente os serviços providos pelas grandes

corporações. Consequentemente, têm mais chances de serem reduzidas à condição de provedores de dados. Nesse sentido, é necessário refletir sobre o desenvolvimento e os efeitos das tecnologias provenientes da Computação Afetiva em um contexto de “colonialismo de dados”.

O colonialismo de dados pode ser entendido como uma continuidade do processo histórico de apropriação de territórios e recursos materiais e subjugação dos povos levado a cabo pelos Norte global, mas agora ampliado a um modelo de exploração que consiste na tentativa sistêmica de transformar os indivíduos e as relações humanas em dados, que, por sua vez, serão utilizados como insumos em processos de leitura e mediação da realidade baseadas em *machine learning*. Embora os modos, intensidades, escalas e contextos de apropriação tenham mudado, a função subjacente às novas formas de colonialismo permanece sendo a extração de valor a partir dos recursos apropriados, isto é, nossos dados (SOUZA, 2021).

O colonialismo de dados opera em uma lógica diferente do colonialismo histórico na medida em configura uma realidade “datificada”, isto é, aquela em que há uma naturalização dos processos de conversão dos aspectos da vida humana em dados para a geração de valor, colocando em prática o processo de coleta massiva de dados sem que os indivíduos se deem conta desse processo em curso. Esse contexto de datificação cria um ambiente de permanente vigilância dos sujeitos e inaugura uma fase da apropriação colonial na qual a coleta de dados torna-se um insumo direto para a produção capitalista, configurando assim outras formas de segregação e de influência dos comportamentos (RICAURTE, 2019).

A autora chama a atenção para a forma como a exploração no colonialismo de dados aprofunda a desigualdade entre países do norte e do sul global. Tais processos são postos em funcionamento pelas grandes empresas de tecnologia, em geral pertencentes aos países desenvolvidos e que concentram as riquezas e os recursos humanos e tecnológicos capazes de pôr em prática a coleta e o tratamento de dados em grande escala.

As corporações atuam como colonizadoras ao monetizar as relações sociais, enquanto os colonizados são direcionados a consumirem serviços digitais dessas empresas – em tal contexto, relações não mediadas pelos dados são gradativamente eliminadas (ERMANTRAUT, 2021). Ao mesmo tempo, os governos dos países dessas empresas podem tratar os dados dos indivíduos de outras regiões da forma como acharem conveniente. Esse novo contexto no qual os sujeitos e todos os aspectos da vida social são potencialmente convertidos em dados traz

consequências preocupantes para o exercício das liberdades, justiça e distribuição de poder, o que nos leva à reflexão sobre os riscos para a sociedade em termos mais amplos, ainda mais na área da Computação Afetiva.

## Considerações finais

Discutimos neste artigo sobre os potenciais usos da Computação Afetiva, seus benefícios e desafios técnicos. Podemos entender a Computação Afetiva como um conjunto de tecnologias que se propõe a detectar, identificar e representar as emoções humanas para diferentes finalidades, desde diagnósticos na área da saúde até a recomendação de conteúdos em redes sociais. Para isso, a Computação Afetiva pode trabalhar com diferentes modalidades de entrada de dados, que variam desde dados fisiológicos, expressão facial e comportamento dos usuários nas plataformas.

O trabalho apresentou algumas controvérsias sobre o uso da Computação Afetiva. A primeira se refere às limitações tecnológicas e científicas desta área de pesquisa. Ainda hoje não existe um consenso na ciência do que sejam emoções e nem quais seriam os meios para identificá-las. No entanto, foi visto ao longo deste trabalho que muitas das aplicações existentes se baseiam na premissa das emoções básicas e universais. Argumentamos, portanto, que este pode ser um cenário sensível e de risco, uma vez que a Computação Afetiva pode estar inferindo as emoções de alguém com base em sinais que não tenham relação direta com a dimensão psicológica da pessoa.

Outra controvérsia está relacionada com o colonialismo de dados, que no nosso trabalho deve ser entendida a partir de duas principais perspectivas: a coleta de dados e a inferência dos modelos nos usuários. Foi visto que as principais tecnologias de Computação Afetiva da atualidade são baseadas em modelos de IA, que demandam uma quantidade massiva de dados e recursos computacionais para o seu treinamento. Neste caso, argumentamos que as empresas do Norte global detêm a hegemonia no desenvolvimento deste tipo de tecnologia por controlarem o fluxo de dados por meio de plataformas globais e por serem proprietárias de grandes *datacenters* com os recursos computacionais necessários para o treinamento dos modelos.

Essa configuração na qual algumas organizações de regiões específicas do globo controlam o fluxo de dados é comumente discutida nos trabalhos sobre neocolonialismo de dados. Uma das contribuições deste trabalho, no entanto, é trazer para o debate que o neocolonialismo na Computação Afetiva pode ser ainda mais desbalanceado e sensível.

Muitas das aplicações de Computação Afetiva são de

uso global, mas sem terem sido treinadas com dados de localidades, línguas e culturas específicas. Uma das correntes mais aceitas na ciência defende que as emoções são dependentes da cultura e da língua. Portanto, estamos frente a um cenário na qual as aplicações coletam os dados dos usuários para inferir sobre seus aspectos subjetivos, incluindo as emoções. Este processo de inferência pode ser falho caso os modelos utilizados não tenham sido treinados com dados referentes à cultura, localidade e língua do usuário. O que temos neste caso é uma máquina que pode estar inferindo as preferências e emoções de usuários no mundo todo a

partir de um modelo dominante da subjetividade.

Por fim, este trabalho não se propôs a esgotar as discussões sobre Computação Afetiva, visto que esta é uma área emergente e que passará por uma rápida transformação com os avanços da Inteligência Artificial, Internet das Coisas e 5G. No entanto, foi possível apresentar as principais limitações técnicas, científicas e os desafios de governança para guiar e aprofundar em debates futuros sobre uma área que tem potencial para impactar significativamente a sociedade.

## Referências

- BARRETT, L. F. The theory of constructed emotion: an active inference account of interoception and categorization. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, p. nsw154, 19 out. 2016.
- BARRETT, L. F.; LINDQUIST, K. A.; GENDRON, M. Language as context for the perception of emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 11, n. 8, p. 327–332, ago. 2007.
- BARRETT, Lisa Feldman. Facial Expressions Do Not Reveal Emotions. 2022. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/darwin-was-wrong-your-facial-expressions-do-not-reveal-your-emotions/>. Acesso em: 11 ago. 2022.
- BLACKWELL, A. F. Ethnographic artificial intelligence. *Interdisciplinary Science Reviews*, v. 46, n. 1-2, p. 198–211, 7 mar. 2021.
- CARMONA-HALTY, M. et al. How Psychological Capital Mediates Between Study-Related Positive Emotions and Academic Performance. *Journal of Happiness Studies*, v. 20, n. 2, p. 605–617, 20 jan. 2018.
- CHIU, C. Y. et al. Multimodal depression detection on instagram considering time interval of posts. *Journal of Intelligent Information Systems*, v. 56, n. 1, p. 25–47, 4 maio 2020.
- CRAMPTON, Natasha. *Microsoft's framework for building AI systems responsibly*. 2022. Disponível em: <https://blogs.microsoft.com/on-the-issues/2022/06/21/microsofts-framework-for-building-ai-systems-responsibly/>. Acesso em: 11 ago. 2022.
- DAMÁSIO, A. *O Erro de Descartes*. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.
- EKMAN, P. An argument for basic emotions. *Cognition and Emotion*, v. 6, n. 3-4, p. 169–200, maio 1992.
- EKMAN, P. Facial expression and emotion. *American Psychologist*, v. 48, n. 4, p. 384–392, 1993.
- ELLSWORTH, P. C. Appraisal Theory: Old and New Questions. *Emotion Review*, v. 5, n. 2, p. 125–131, 20 mar. 2013.
- ERMANTRAUT, Victoria. Locação de algoritmos de inteligência artificial da Microsoft no Brasil: reflexões, datificação e colonialismo. In: SILVEIRA, Sérgio Amadeu da; SOUZA, Joyce; CASSINO, Jorge Francisco (orgs.). *Colonialismo de dados: como opera a trincheira algorítmica na guerra neoliberal*. São Paulo: Autonomia Literária, 2021. p.167-184.
- GEORGE, J. M.; DANE, E. Affect, emotion, and decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, v. 136, p. 47–55, set. 2016.
- GOTTLIEB, S.; KELTNER, D.; LOMBROZO, T. Awe as a Scientific Emotion. *Cognitive Science*, v. 42, n. 6, p. 2081–2094, 28 jul. 2018.
- HUME, D. *A Treatise of Human Nature*. S.L: NuVision Publications, 2008.
- JOHNSON, E. J.; TVERSKY, A. Affect, generalization, and the perception of risk. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 45, n. 1, p. 20–31, jul. 1983.
- IGF. *Affective Computing: The Governance challenges*. Disponível em: <https://www.intgovforum.org/en/content/igf-2022-ws-354-affective-computing-the-governance-challenges>. Acesso em: 06 dez. 2022.
- KOWALSKA, M.; WRÓBEL, M. Basic Emotions. *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*, p. 1–6, 2017.
- LEE, L.; AMIR, O.; ARIELY, D. In Search of Homo Economicus: Cognitive Noise and the Role of Emotion in Preference Consistency. *Journal of Consumer Research*, v. 36, n. 2, p. 173–187, ago. 2009.
- LI, S.; DENG, W. Deep Facial Expression Recognition: A Survey. *IEEE Transactions on Affective Computing*, p. 1–1, 2020.
- LINDQUIST, K. A. Emotions Emerge from More Basic Psychological Ingredients: A Modern Psychological Constructionist Model. *Emotion Review*, v. 5, n. 4, p. 356–368, 3 set. 2013.

- LINDQUIST, K. A. et al. The brain basis of emotion: A meta-analytic review. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 35, n. 3, p. 121–143, 23 maio 2012.
- MANTELLO, Peter et al. Bosses without a heart: socio-demographic and cross-cultural determinants of attitude toward Emotional AI in the workplace. *AI & society*, p. 1-23, 2021.
- MCSTAY, Andrew; URQUHART, Lachlan. In cars (are we really safest of all?): interior sensing and emotional opacity. *International Review of Law, Computers & Technology*, p. 1-24, 2022. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13600869.2021.2009181?needAccess=true>>. Acesso em: 17 ago. 2022.
- MLODINOW, L. *Emocional: A nova neurociência dos afetos*. São Paulo: Zahar, 2022.
- MURGIA, M. Emotion recognition: Can AI detect human feelings from a face. *Financial Times*, v. 12, 2021. Disponível em: <<https://www.ft.com/content/c0b03d1d-f72f-48a8-b342-b4a926109452>>. Acesso em: 30 ago. 2022.
- PHAM, M. T; LEE, L.; STEPHEN, A. T. Feeling the Future: The Emotional Oracle Effect. *Journal of Consumer Research*, 2012, 461–477. Disponível em: <<https://doi.org/10.1086/663823>>. Acesso em: 17 Jun. 2022.
- PICARD, R. W. *Affective computing*. Cambridge, Massachusetts Etc.: Mit Press, 2000.
- RICOURTE, Paola. Data epistemologies, the coloniality of power, and resistance. *Television & New Media*, v. 20, n. 4, p. 350-365, 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1527476419831640>. Acesso em: 21 Ago. 2022.
- RUSSELL, J. A. Is there universal recognition of emotion from facial expression? A review of the cross-cultural studies. *Psychological Bulletin*, v. 115, n. 1, p. 102–141, 1994.
- SAILUNAZ, K.; ALHAJJ, R. Emotion and sentiment analysis from Twitter text. *Journal of Computational Science*, v. 36, p. 101003, set. 2019.
- SCHERER, K R. Appraisal Theory. In: *Handbook of cognition and emotion*. Chichester, England ; New York: Wiley, 1999.
- SHARMA, M. Multi-lingual multi-task speech emotion recognition using wav2vec 2.0. IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing. *Anais...* maio 2022.
- SOUZA, Joyce. Inteligência artificial, algoritmos preditivos e o avanço do colonialismo de dados na saúde pública brasileira. In: SILVEIRA, Sérgio Amadeu da; SOUZA, Joyce; CASSINO, Jorge Francisco (orgs.). *Colonialismo de dados: como opera a trincheira algorítmica na guerra neoliberal*. São Paulo: Autonomia Literária, 2021. p.107-125.
- STRAUSS, M. et al. The HandWave Bluetooth Skin Conductance Sensor. In: *Affective Computing and Intelligente Interactions*. P. 699-706, 2005.
- TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, v. 185, n. 4157, p. 1124–1131, 27 set. 1974.
- SU, C. et al. Viewing personalized video clips recommended by TikTok activates default mode network and ventral tegmental area. *NeuroImage*, v. 237, p. 118136, 15 ago. 2021.