

# A computação afetiva e a análise de sentimentos e emoções na interação com pessoas idosas

*Affective Computing and Sentiment and Emotion Analysis in Interaction with Older Adults*



Paulo Roberto Pasqualotti – Doutorando em Envelhecimento Humano (PPGEH-UPF) <sup>1</sup> Lia Hausen – Doutoranda em Envelhecimento (PPGEH-UPF) <sup>2</sup> e Charise Dallazem Bertol – Doutora em Ciências Farmacêuticas, Docente do Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano (PPGEH-UPF) <sup>3</sup>

## Resumo

As tecnologias têm se destacado por proporcionar avanços consideráveis em diversas áreas, em especial, em estudos e pesquisas envolvendo questões subjetivas do comportamento humano. Essas tecnologias têm alterado significativamente a maneira como as pessoas interagem e se relacionam e apresentam-se como solução para desafios relacionados à análise de sentimentos e emoções na comunicação e interação entre as pessoas. Esses aspectos são de difícil identificação e tratamento, pois estão relacionados a questões subjetivas do comportamento humano e envolvem a forma pela qual as emoções são percebidas e interpretadas. O objetivo desse estudo é apresentar a aplicação de múltiplas modalidades de leitura de dados para análise de sentimentos, envolvendo pessoas idosas, considerando os aspectos emocionais inerentes ao envelhecimento humano. A partir de uma revisão bibliográfica, foram avaliados casos do uso de técnicas de inteligência artificial, como o aprendizado de máquina e o processamento da linguagem natural para o reconhecimento de emoções presentes em sinais como expressões faciais, características da fala e da escrita, sinais físicos e fisiológicos. Os resultados mostram que é possível, e promissor, o uso de técnicas multimodais na análise e reconhecimento de aspectos relacionados a sentimentos e emoções, questões essas subjetivas e complexas tratadas computacionalmente.

Palavras-chave: Análise de Sentimentos. Envelhecimento. Tecnologia Assistiva.

## Abstract

Technologies have stood out for providing considerable advances in various fields, particularly in studies and research involving the subjective aspects of human behavior. These technologies have significantly altered the way people interact and relate to each other, presenting themselves as a solution to challenges related to sentiment and emotion analysis in communication and interaction between individuals. These aspects are difficult to identify and address

<sup>1</sup>Universidade de Passo Fundo (UPF)\_ Paulo Roberto Pasqualotti-Doutorando em Envelhecimento Humano, Passo Fundo-RS, Brasil. <sup>2</sup>Universidade de Passo Fundo (UPF)\_Lia Hausen-Doutoranda em Envelhecimento Humano, Passo Fundo-RS, Brasil. <sup>3</sup>Universidade de Passo Fundo (UPF)\_Charise Dallazem Bertol-Doutora em Ciências Farmacêuticas, Docente do Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano (PPGEH-UPF), Passo Fundo-RS, Brasil <sup>✉</sup>Paulo Roberto Pasqualotti - [ppasqualotti@gmail.com](mailto:ppasqualotti@gmail.com) .

---

because they are related to the subjective nature of human behavior and involve how emotions are perceived and interpreted. The objective of this study is to present the application of multiple data reading modalities for sentiment analysis involving older adults, considering the emotional aspects inherent to human aging. Through a literature review, cases were evaluated where artificial intelligence techniques, such as machine learning and natural language processing, were used to recognize emotions present in signals such as facial expressions, speech and writing characteristics, as well

as physical and physiological signals. The results show that the use of multimodal techniques in the analysis and recognition of aspects related to sentiments and emotions, which are subjective and complex issues, is both possible and promising when approached computationally.

Keywords: Aging. Assistive Technology. Sentiment Analysis.

---

## Introdução

Sentimentos e emoções desempenham um papel fundamental na leitura e interpretação de mundo, influenciando no comportamento das pessoas, atuando nas ações e reações diante das situações encontradas ao longo da vida (García-Hernández et al., 2024), muitas vezes influenciando na socialização e interação das pessoas idosas com seu ambiente, seja amigos, família, grupos e comunidade, visto que as relações sociais têm um impacto significativo no envelhecimento bem-sucedido e saudável (Plexa et al., 2021). O nível de bem-estar emocional, o otimismo, o envolvimento em atividades físicas, a preservação da independência e a saúde cognitiva são elementos essenciais que também influenciam positivamente no processo de envelhecimento (Plexa et al., 2021), porém, muitas dificuldades são intrínsecas neste processo, e manifestam-se em diversas limitações, incluindo a mobilidade física, a cognição e a memória, bem como na rede de relacionamentos, afetando a comunicação e a interação social, e atividades que outrora eram realizadas sem esforço como parte das rotinas diárias tornam-se progressivamente mais desafiadoras (Domènech-Abella et al., 2021).

A percepção negativa e a conscientização dos impactos do envelhecimento são frequentemente acompanhadas por sentimentos de angústia, medo e apreensão, tanto em relação à finitude da vida quanto à crescente dependência e incapacidade de realizar atividades básicas do cotidiano, podendo assim, desenvolver quadros de depressão e ansiedade (Mackenstadt; Adams-Price, 2023)

Da mesma forma, uma queda na quantidade ou qualidade das relações sociais, pode potencializar sensações de solidão e tristeza à medida que as pessoas envelhecem, agravando o quadro de isolamento social e diminuindo a conexão emocional com outras pessoas, causando uma sensação de perda do pertencimento nos círculos de amizade e convívio social (Domènech-Abella et al., 2021).

Além disso, à medida que as pessoas envelhecem, elas são mais propensas a desenvolver determinados tipos de doenças crônicas e experimentar um declínio em algumas de suas funções físicas e cognitivas, levando à diminuição de sua capacidade de viver de forma independente (Dratsiou et al., 2022).

Diversas tecnologias assistivas, em especial aquelas que usam inteligência artificial, estão sendo utilizadas na análise de sentimento e emoções em interações com pessoas idosas, desde o uso de robôs como assistentes sociais a aplicativos de interação e comunicação, com a capacidade e recursos de reconhecimento de afetividade de forma multimodal .

O objetivo desse trabalho é apresentar a aplicabilidade de algumas das principais modalidades de leitura de dados para análise de sentimentos, passível de implementação em trabalhos e pesquisas no envelhecimento humano.

## Materiais e métodos

Trata-se de uma revisão bibliográfica, com apresentação de casos de estudo, com o emprego dos descritores “human aging”, “sentiment analysis”, “assistive technologies”, “emotions”, “physiological and physical modalities”, combinados com os operadores booleanos “and” e “or” para otimizar a busca, com objetivo de avaliar e reunir informações sobre modalidades de leitura de dados e reconhecimento de

sentimentos e emoções, utilizando as bases de dados: ScienceDirect e SciELO.

## Resultados e discussão

Dispositivos tecnológicos com a capacidade de capturar e reconhecer sinais de entrada são capazes de identificar a ocorrência de afetividade por meio de técnicas como aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural (PLN), analisando aspectos relacionados às diversas modalidades de captura de sinais, como a fala (Abbaschian; Sierra-Sosa; Elmaghraby, 2021), além das expressões faciais, texto e sinais fisiológicos, como eletroencefalografia (EEG), frequência cardíaca (FC), sinais de temperatura e respiração, entre outros (García-Hernández et al., 2024).

No mesmo sentido, Buitelaar e colegas apresentam a ferramenta MixedEmotions, com diferentes possibilidades conforme os sinais comunicacionais presentes em texto, áudio, vídeo e dados, como expressões faciais, movimentos da cabeça, pose corporal, entre outros (Buitelaar et al., 2018).

Aplicações computacionais têm se mostrado fundamentais no cuidado de idosos, incorporando recursos baseados em IA que podem monitorar em tempo real variações emocionais que ocorrem durante a conversação, analisando o tom, a entonação e flutuações significativas, permitindo intervenções adequadas para oferecer suporte emocional conforme o contexto.

Essas tecnologias permitem intervenções e atuação proativa adequada não somente na compreensão dos aspectos emocionais relacionados ao envelhecimento humano, mas na promoção de ações para um envelhecimento saudável e oferecendo suporte personalizado de acordo com as necessidades afetivas de cada idoso. Inovações como robôs socialmente assistivos (SARs) exploram o potencial das tecnologias assistivas baseadas em IA para melhorar significativamente o bem-estar emocional entre os idosos e minimiza efeitos de isolamento, como o ocorrido durante a pandemia da COVID-19 (Getson; Nejat, 2021)

A análise de dados a partir da fala é um exemplo de modalidade unimodal, gerados a partir de conversação ou narração. As características, como a entonação, volume, taxas como espaçamentos e picos, permitem classificar diferentes emoções identificados no discurso, além de identificar emoções ocultas nas diferentes características da fala (Zhao; Shu, 2023) e possuem uma ampla aplicabilidade, desde a análise de reações a aspectos da comunicação ao atendimento a pacientes com sinais de desconforto e dor (Rastogi et al., 2023)

A análise de dados multimodal, por sua vez, utiliza mais de um tipo de dado para analisar e identificar sentimentos e emoções. O desenvolvimento de técnicas de inteligência artificial, como o aprendizado de máquina (machine learning e deep learning), permitiram análises mais precisas e sofisticadas de expressões emocionais em dados multimodais, incluindo imagens, áudio, texto e sinais fisiológicos (García-Hernández et al., 2024).

Outra aplicação de análises multimodais envolvem desafios comunicacionais, como casos de deficiência auditiva, integrando a leitura de sinais fisiológicos e expressões faciais, combinados por meio de técnicas de aprendizado de máquina (Takir et al., 2023) e de variabilidade da frequência cardíaca como análise de expressões faciais através da análise de vídeos (Ouzar et al., 2022)..

## Conclusão

A análise de sentimentos e emoções requer técnicas assertivas que considerem tanto os sinais explícitos quanto os estados subjetivos do comportamento humano, que demandam uma análise complexa dos dados. O uso de modalidades multimodais é indicado para abranger essa complexidade. No envelhecimento humano, especialmente entre pessoas idosas, onde o isolamento é comum, tecnologias para diagnóstico precoce de depressão e ansiedade são fundamentais. Elas permitem a identificação dessas condições, possibilitando intervenções mais rápidas e eficazes, promovendo uma melhor qualidade de vida

## Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa a Paulo Roberto Pasqualotti e Lia Hausen.

## Referências

ABBASCHIAN, Babak Joze; SIERRA-SOSA, Daniel; ELMAGHRABY, Adel. Deep learning techniques for speech emotion recognition, from databases to models. **Sensors**, [s. l.], v. 21, n. 4, p. 1–27, 2021.

ABDOLLAHI, Hojjat *et al.* Artificial Emotional Intelligence in Socially Assistive Robots for Older Adults: A Pilot Study. **IEEE Transactions on Affective Computing**, [s. l.], v. 14, n. 3, p. 2020–2032, 2022. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2201.11167>.

BUITELAAR, Paul *et al.* MixedEmotions: An open-source toolbox for multimodal emotion analysis. **IEEE Transactions on Multimedia**, [s. l.], v. 20, n. 9, 2018.

DOMÈNECH-ABELLA, Joan *et al.* Social network size, loneliness, physical functioning and depressive symptoms among older adults: Examining reciprocal associations in four waves of the Longitudinal Aging Study Amsterdam (LASA). **International Journal of Geriatric Psychiatry**, [s. l.], v. 36, n. 10, p. 1541–1549, 2021.

DRATSIU, Ioanna *et al.* Assistive Technologies for Supporting the Wellbeing of Older Adults. **Technologies**, [s. l.], v. 10, n. 1, 2022.

GARCÍA-HERNÁNDEZ, Rosa A. *et al.* A Systematic Literature Review of Modalities, Trends, and Limitations in Emotion Recognition, Affective Computing, and Sentiment Analysis. **Applied Sciences**, [s. l.], v. 14, n. 16, p. 7165, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/14/16/7165>.

GETSON, Cristina; NEJAT, Goldie. Socially assistive robots helping older adults through the pandemic and life after covid-19. **Robotics**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 1–23, 2021.

MACKENSTADT, Darby; ADAMS-PRICE, Carolyn. Negative aging stereotypes: fear of dependency effects on anxiety and depression in middle and older adults. **Innovation in Aging**, [s. l.], v. 7, n. Supplement\_1, p. 364–365, 2023. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1093/geroni/igad104.1210>. Acesso em:

19 ago. 2024.

OUZAR, Yassine *et al.* Video-Based Multimodal Spontaneous Emotion Recognition Using Facial Expressions and Physiological Signals. **Hall Open Science**, [s. l.], p. 2459–2469, 2022. Disponível em: <https://hal.science/hal-03790802>.

PLEXA, Andreia *et al.* Impact of Socialization on Active Aging in the Geriatric Population: A Systematic Literature Review. **Lecture Notes in Bioengineering**, [s. l.], p. 202–216, 2021. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-72567-9\\_20](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-72567-9_20). Acesso em: 19 ago. 2024.

RASTOGI, Rohit *et al.* Emotion Detection via Voice and Speech Recognition. **International Journal of Cyber Behavior, Psychology and Learning**, [s. l.], v. 13, n. 1, 2023.

TAKIR, Seyma *et al.* Exploring the Potential of Multimodal Emotion Recognition for Hearing-Impaired Children Using Physiological Signals and Facial Expressions. In: , 2023. **ACM International Conference Proceeding Series**. [S. l.]: Association for Computing Machinery, 2023. p. 398–405.

ZHAO, Yunhao; SHU, Xiaoqing. Speech emotion analysis using convolutional neural network (CNN) and gamma classifier-based error correcting output codes (ECOC). **Scientific Reports**, [s. l.], v. 13, n. 1, 2023.