

TEABot no Universo das Expressões

Júlio César da Costa Lopes¹, José Antônio Pedro dos Santos², Ellen Souza¹

¹Unidade Acadêmica de Serra Talhada – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
Serra Talhada – PE – Brazil

²Escola Politécnica de Pernambuco – Universidade de Pernambuco (UPE)
Recife, PE – Brazil

{julio.lobes,ellen.ramos}@ufrpe.br, japs@ecom.poli.br

Abstract. *All human beings experience emotion. However a number of individuals have difficulties expressing, recognising, processing, and regulating their emotions, a condition known as Alexithymia. TEABot is a gamified application used for training and recognizing emotional facial expressions. The app employs artificial intelligence to identify the facial expression made by the user and customize their learning experience, providing a smarter and more playful approach to treating Alexithymia.*

Resumo. *Todas as pessoas vivenciam emoções. No entanto, há indivíduos que enfrentam dificuldades ao expressar, reconhecer, processar e regular suas emoções, um distúrbio denominado Alexithymia. O TEABot é um aplicativo gamificado, utilizado para o treinamento e reconhecimento de expressões faciais emocionais. O app faz uso de inteligência artificial para identificar a expressão facial realizada pelo paciente e personalizar o seu aprendizado, oferecendo uma forma mais inteligente e lúdica no tratamento da Alexithymia.*

1. Introdução

O termo *Alexithymia* foi apresentado pela primeira vez pelo psiquiatra Peter E. Sifneos, em 1970, para caracterizar um grupo de pacientes com incapacidade para verbalizar suas emoções [Poquérusse et al. 2018]. A prevalência da *Alexithymia* é relativamente alta em pacientes com transtornos mentais [Leweke et al. 2011] e suas principais características inclui a dificuldade em entender e descrever as emoções dos outros [Poquérusse et al. 2018].

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um distúrbio do neurodesenvolvimento, caracterizado por dificuldades na comunicação e interação social, e por padrões restritos ou repetitivos de comportamento ou interesses. O TEA também tem sido associado a dificuldades no processamento emocional, especialmente problemas em reconhecer emoções em outras pessoas [Kinnaird et al. 2019]. Estudos indicam que há uma prevalência mais alta da *Alexithymia* em pessoas com TEA (49.93%) [Kinnaird et al. 2019]. Para adolescentes com TEA, a taxa é de 55% [Poquérusse et al. 2018].

Este trabalho tem como objetivo apresentar o TEABot, um aplicativo gamificado, que faz uso de inteligência artificial para o treinamento e reconhecimento de expressões faciais emocionais. A Seção 2 apresenta os usuários, funcionalidades, implementação e gamificação do TEABot. Na Seção 3, são apresentadas as considerações finais.

2. TEABot no universo das expressões

O *TEABot* surgiu em 2018 (Figura 1), inicialmente como um robô social assistivo [SANTOS et al. 2018], por isso o nome "bot", com o objetivo auxiliar nas sessões de terapia para pacientes com *Alexithymia* atendidos pela Associação de Pais e Amigos do Excepcionais de Serra Talhada (APAEST). Nove participantes, entre 2 e 9 anos, realizaram Terapia Assistida por Robô, com um total de 42 sessões, 950 minutos de interação com o robô e mais de 14 mil imagens capturadas [QUEIROZ et al. 2019]. No entanto, em 2020, com a pandemia de COVID-19, muitos atendidos, por fazerem parte de grupos de risco, não puderam frequentar a APAEST e, por este motivo, o *TEABot* foi transformado em um app, para que os pacientes pudessem continuar o tratamento em casa.

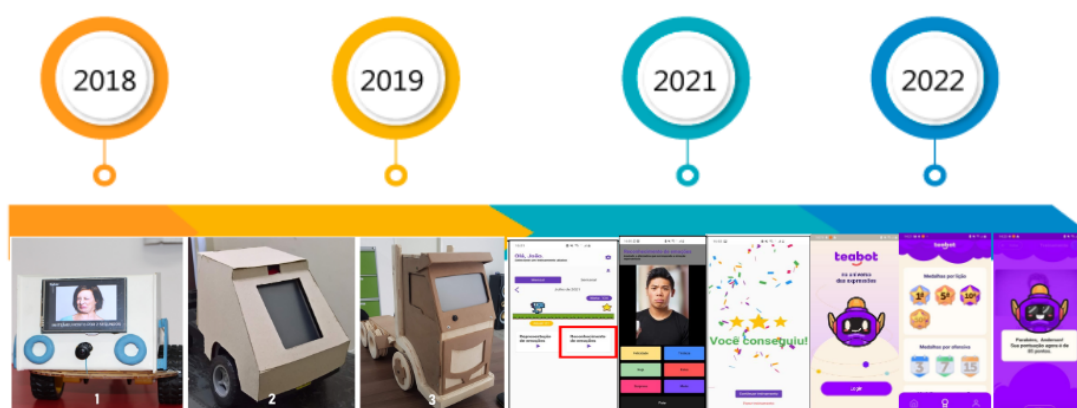


Figura 1. Evolução do TEABot

2.1. Usuários

O aplicativo foi criado com o propósito de atender a dois perfis de usuários: terapeutas e pacientes. Os terapeutas poderão utilizar o aplicativo para avaliar e acompanhar o progresso dos pacientes, além de configurar os treinamentos que podem ser realizados tanto em casa quanto no consultório. Os pacientes utilizarão o app para aprender sobre emoções de maneira lúdica, através de um treinamento personalizado que faz uso de inteligência artificial.

2.2. Funcionalidades

O *TEABot* oferece aos pacientes dois módulos: Reconhecimento e Treinamento (Tabela 1). No módulo de Reconhecimento, os usuários encontrarão imagens/vídeos de emoções e devem identificar a emoção apresentada clicando em uma das seis opções disponíveis. Já o módulo de Treinamento tem como objetivo treinar os pacientes em cada uma das seis emoções universais [Ekman 1993], adaptando-se ao desenvolvimento de cada pessoa. O software apresenta imagens/vídeos de emoções para que o paciente possa imitar. O app captura diversas imagens e, com o uso de inteligência artificial, realiza o reconhecimento facial para identificar o desenvolvimento do paciente.

2.3. Implementação

O *TEABot* é composto por três sistemas distintos, que funcionam de forma independente e se comunicam por meio de requisições via API REST, sendo eles:

Tabela 1. Análise comparativa com outros aplicativos

	TEABOT	Michelzinho	EXPRESSAR	Projecta Expresiones	Autimo
Reconhecimento de expressões	✓	✗	✓	✓	✓
Treinamento de expressões	✓	✓	✗	✗	✗
Acompanhamento da evolução	✓	✓	✗	✓	✗
Narração	✓	✓	✗	✓	✗
Módulo Terapeuta	✓	✓	✗	✗	✗
Avaliação	✓	✗	✗	✗	✗
Treinamento individualizado	✓	✗	✗	✗	✗
Gameificação	✓	✗	✗	✗	✗
Idioma	Port/Ing/Esp	Português	Português	Inglês	Inglês

- O back-end, desenvolvido em Java utilizando o framework Quarkus.
- O app desenvolvido em Dart utilizando o kit de desenvolvimento Flutter.
- O sistema de inteligência artificial em nuvem, utilizando a linguagem de programação Python e o microframework Flask.

O módulo de back-end é responsável por armazenar na nuvem as informações e as preferências de cada usuário, os dados coletados durante as sessões de treinamento/reconhecimento (como seus erros e acertos), e quais são as emoções que devem ser utilizadas durante as sessões.

O aplicativo é responsável pela interface com o usuário, e é compatível com as plataformas Android e iOS. Por meio da troca de mensagem via API Rest, é feita a comunicação com o sistema de back-end para receber/salvar as preferências, as informações do usuário, e gerar relatórios com os dados já salvos. Durante as sessões de treinamento, o aplicativo realiza capturas do rosto do usuário a cada 0.5 segundos e as envia para o sistema em nuvem classificá-las em uma das seis emoções durante a execução.

O sistema de inteligência artificial que funciona através da computação em nuvem, está equipado com dois modelos de aprendizado de máquina. Um deles é o sistema de reconhecimento facial desenvolvido por Barros, Weber e Wermter (2015), o qual é capaz de detectar a intensidade em porcentagem de cada uma das seis expressões universais e, com isso, identificar essas emoções através da expressão facial capturada. Este sistema foi escolhido em consequência de apresentar uma precisão de 72,7% em sua capacidade de reconhecimento através da face [Barros et al. 2015]. O outro modelo, está encarregado de gerar sequências personalizadas para cada usuário com as emoções para serem utilizadas durante a sessão de treinamento. Todas essas informações transmitidas entre o sistema e o aplicativo são realizadas através do microframework o Flask.

2.4. Gamificação

[Werbach and Hunter 2012] definiram três elementos fundamentais que desempenham um papel crucial no desenvolvimento da gamificação: dinâmicas, mecânicas e componentes. Essas categorias são dispostas em ordem decrescente de abstração, com mecânicas conectadas a uma ou mais dinâmicas e componentes vinculados a uma ou mais mecânicas ou dinâmicas. Para aprimorar a interatividade e diversão do usuário, o TEABot foi desenvolvido com base nesses elementos, abrangendo as Dinâmicas (como emoções, narrativa e progressão), as Mecânicas (incluindo avaliação, cooperação, competição, desafios e recompensas) e os Elementos (como coleções, conquistas, emblemas/medalhas, missões, níveis e pontos) [Costa and Marchiori 2015].

No jogo (Figura 2), o desafio dos jogadores é auxiliar o TEABot a aprimorar suas habilidades de expressão das emoções em cada planeta, visto que ele está imerso no universo das expressões. São 10 planetas para serem explorados em cada módulo e as recompensas são dadas por lição, por ofensiva, pontuação e planetas concluídos. Assim, o jogador vai completando o seu inventário.



Figura 2. Telas do aplicativo TEABot

3. Considerações Finais

A busca por soluções que auxiliem indivíduos com o distúrbio da alexitimia traz um impacto positivo significativo em suas vidas, promovendo o desenvolvimento da consciência emocional e a melhoria da interação social. O TEABot, na versão de um robô, foi bem aceito pelo público e apresentou resultados positivos, quando utilizado em terapias. No entanto, é de extrema importância realizar testes e validações do aplicativo antes de disponibilizá-lo em plataformas digitais para uso da população.

Para trabalhos futuros, serão conduzidos teste de usabilidade e acessibilidade [Aguiar et al. 2022]. Por fim, para avaliar o aplicativo como recurso terapêutico, será realizada uma análise comparativa em que um grupo de pacientes será submetido ao treinamento das emoções por meio de métodos tradicionais, enquanto outro grupo utilizará o aplicativo.

4. Agradecimentos

Agradecimentos à APAEST, à FACEPE, ao Programa Centelha e ao Sebrae-PE.

Referências

- Aguiar, Y. P. C., de A. Cardins, D. V., Saraiva, J. d. A. G., Maritan, T., and de Araújo, J. A. a. (2022). Towards accessibility for users with autism: A comparative analysis of guidelines.
- Barros, P., Weber, C., and Wermter, S. (2015). Emotional expression recognition with a cross-channel convolutional neural network for human-robot interaction. In *Humanoid Robots (Humanoids), 2015 IEEE-RAS 15th International Conference on*. IEEE.
- Costa, A. C. S. and Marchiori, P. Z. (2015). Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência. *InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação*, 6(2):44–65.
- Ekman, P. (1993). Facial expression and emotion. *American psychologist*, 48(4).
- Kinnaird, E., Stewart, C., and Tchanturia, K. (2019). Investigating alexithymia in autism: A systematic review and meta-analysis. *European Psychiatry*, 55:80–89.
- Leweke, F., Leichsenring, F., Kruse, J., and Hermes, S. (2011). Is Alexithymia Associated with Specific Mental Disorders. *Psychopathology*, 45(1):22–28.
- Poquérusse, J., Pastore, L., Dellantonio, S., and Esposito, G. (2018). Alexithymia and autism spectrum disorder: A complex relationship. *Frontiers in Psychology*, 9.
- QUEIROZ, D., SANTOS, J. A. P., MOREIRA, E., and ALBUQUERQUE, H. O. (2019). Treinamento de expressões faciais emocionais com o uso de um robô. In *II Congresso Interdisciplinar de Atendimento à Pessoa com Deficiência (CIAPED)*, Serra Talhada.
- SANTOS, J. A. P., MOREIRA, E., and SOUZA, E. (2018). Assistive robotics for teaching emotional abilities to children and young with autism spectrum disorder. In *Workshop on Intelligent Assistive Computing of the IEEE WCCI World Congress on Computational Intelligence*, Rio de Janeiro.
- Werbach, K. and Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking can Revolutionize your Business*.