



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
Reitoria

Edital nº 19/2026 GR

ANEXO I - PLANO DE ATIVIDADES

1. PLANO DE ATIVIDADE

Título do Plano de Atividades:

Utilizando *machine learning* para classificar vocalizações emitidas por indivíduos não oralizados e que estão dentro do Transtorno do Espectro Autista.

Introdução e fundamentação teórica:

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição neurológica que afeta o desenvolvimento social, comunicativo e comportamental de quem a apresenta. O TEA vem sendo cada vez mais estudado por pesquisadores e o assunto ganha considerável atenção no meio científico, proporcionando mais e melhores informações tanto para profissionais que trabalham nessa área, quanto para pessoas ou familiares que tenham contato em algum grau com esta condição. O autismo é um distúrbio neurodesenvolvimentista complexo, que é composto de um grupo de diferentes patologias múltiplas que variam em sintomas e gravidade de um paciente para outro. De acordo com o manual de diagnóstico DSM-5, essa variedade de condições diferentes combinadas se encaixam sob um termo conhecido como Transtorno do Espectro Autista, ou simplesmente TEA. O TEA geralmente é percebido em crianças de 18 meses a 3 anos de idade e tem como característica afetar, dentre outras coisas, a capacidade de comunicação verbal e não verbal, interação social e apresentar interesses limitados e comportamentos repetitivos (Ahmed, 2019).

Crianças com TEA normalmente apresentam dificuldades em entender os sentimentos, motivos e linguagem corporal de outras pessoas (Christine, 2020). Estudos epidemiológicos realizados nos EUA pelo órgão de saúde *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), mostram uma crescente taxa de incidência do TEA em crianças. Em 2004, a incidência era de 1 em cada 166 crianças, em 2012 era de 1 em cada 88, em 2020 é 1 em cada 36 (Matthew, 2020) e em 1 em cada 31 em 2025 (SHAW, 2025). Os motivos pelos quais há um crescente número de crianças com autismo ainda não são conhecidos, não há um consenso se a incidência de fato está aumentando ou se foi a capacidade de diagnóstico que melhorou. Todavia, a maioria dos especialistas concordam que a intervenção e o tratamento precoce é fundamental para permitir um resultado positivo a longo prazo. (SULA, 2014)

Entre os indivíduos com TEA, destaca-se um grupo denominado minimamente verbais (mv), que, em alguns casos, apresentam comunicação verbal limitada ou inexistente (NARAIN et al., 2020). Esses indivíduos, por vezes, produzem vocalizações não verbais como principal meio de expressão, as quais podem veicular informações afetivas e comunicativas essenciais para a interação com cuidadores, familiares e profissionais de saúde (JOHNSON; NARAIN et al., 2023). Apesar de sua relevância, as vocalizações não verbais são frequentemente negligenciadas em contextos clínicos e educacionais. Sua interpretação costuma depender de familiaridade ou conhecimento contextual, o que prejudica a comunicação em situações em que o ouvinte não está habituado ao emissor (JOHNSON; O'BRIEN et al., 2022). Nesse cenário, técnicas de aprendizado de máquina têm se mostrado uma abordagem promissora para identificar e classificar padrões nas vocalizações, auxiliando na compreensão das intenções e necessidades dos indivíduos (TRAN; TSAI, 2024).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
Reitoria

Edital nº 19/2026 GR

ANEXO I - PLANO DE ATIVIDADES

Objetivos geral e específicos:

Objetivo Geral: Este trabalho busca avaliar a aplicabilidade de diversos algoritmos de aprendizagem de máquina na classificação de vocalizações emitidas por autistas não verbais. Nesse sentido, está sendo criada uma ferramenta de IA para ser utilizada como tecnologia assistiva com o objetivo de ampliar a capacidade de comunicação de indivíduos com TEA.

Objetivos Específicos:

- Capacitar o(a) aluno(a) no estudo do referencial teórico relacionado aos conceitos do TEA, tecnologias assistivas e IA. Alinhar com o(a) aluno(a) as linguagens e tecnologias utilizadas na pesquisa;
- Treinar e dar suporte aos voluntários atuais no processo de gravação e coleta das vocalizações;
- Conseguir novos voluntários e novas clínicas parceiras;
- Dar continuidade ao trabalho de campo para a coleta de novas vocalizações. Meta: montar uma base com 10 mil vocalizações;
- Implementar o produto final: software que utiliza uma IA que, a partir da base montada na Fase 2, consiga classificar as vocalizações de pessoas autistas não oralizadas;
- Conduzir experimentos utilizando uma metodologia científica experimental para investigar relações de causa e efeito e testar hipóteses com o objetivo de medir a eficácia do produto final junto ao público alvo;
- Escrever o artigo científico com os resultados dos experimentos;
- Publicar resultados.

Metodologia / Materiais e métodos:

Uma pesquisa aplicada é voltada para a solução de problemas práticos e concretos do mundo real com base na aplicação de conhecimentos teóricos. Ou seja, ela se baseia em conhecimentos teóricos para desenvolver soluções práticas, como tecnologias, produtos ou serviços (Marconi & Lakatos, 2003). Nesse contexto, este trabalho é parte de uma pesquisa maior dividida em 3 fases (3 anos), onde o este plano refere-se a 3 e última fase da pesquisa.

A Fase 1 buscou validar a aderência da base ReCANVo (Johnson, et al; 2023), que fora montada a partir de vocalizações de pessoas com TEA nos EUs. Com isso, foi desenvolvido uma aplicação de IA que utilizava a base do ReCANVo e foram feitos experimentos com um público lusófono. A partir de resultados não satisfatórios dos experimentos, decidiu-se montar uma base própria com 10 mil vocalizações, agora apenas de um público lusófono. A fase 1 se encerrou com a conclusão do desenvolvimento do app de coleta das novas vocalizações. O App produzido já está disponível nas lojas do Google e Apple.

A Fase 2 da pesquisa se concentrou em (1) aprovar o experimento junto ao conselho de ética do CNPQ, tarefa concluída em dezembro/25; (2) divulgar o projeto, conseguir instituições parceiras e montar grupo de voluntários que estariam participando do processo de gravação, tarefa concluída em maio/26; e (3) iniciar o processo de



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
Reitoria

Edital nº 19/2026 GR

ANEXO I - PLANO DE ATIVIDADES

gravação das vocalizações utilizando o app produzido na Fase 1.

A Fase 3 da pesquisa, que é especificamente o escopo deste plano de atividades. Pretende-se: (1) concluir a montagem da base com 10 mil vocalizações e publicar os dados; (2) treinar uma IA com a nova base a fazer diversos experimentos para tentar valiar a hipótese inicial dos 3 anos de pesquisa: é possível “traduzir” emoções e sentimentos de pessoas não oralizadas com TEA utilizando uma tecnologia assistiva e assim, aumentar a possibilidade dessas pessoas serem melhor compreendidas pela sociedade?

Resultados Esperados:

Como relatado na seção anterior, esta pesquisa já tem apresentado resultados parciais relevantes, e foi alvo de matérias de jornais e TV no primeiro semestre de 2026. Adicionalmente, os novos resultados esperados para a execução deste plano de atividades são:

1. Promover o despertar da vocação científica entre os estudantes e incentivar talentos potenciais mediante suas participações em grupos e projetos de pesquisa;
2. Dar oportunidade para os alunos da graduação conhecer e se envolver em uma pesquisa aplicada, com temas relevantes na sociedade atual, interagindo com clínicas e profissionais de outras áreas, através de um experimento controlado e autorizado pelo conselho de ética do CNPQ;
3. Montar e publicar uma base de dados *open source* com 10 mil vocalizações classificadas. Semelhante ao que foi feito no estudo de Johnson, et al. (2023);
4. Com a base montada no passo anterior, implementar uma ferramenta que possibilite, através de recursos de Inteligência Artificial, a inferência de significado para vocalizações não verbais emitidas por pessoas que estão dentro do TEA;
5. Publicar um artigo científico com os resultados da pesquisa em questão.

Viabilidade de execução:

Considerando que o objetivo é alocar para as atividades previstas neste plano um aluno do curso superior em Análise e Desenvolvimento de Sistemas que tenha uma boa proficiência em programação, especificamente, em tecnologias para o desenvolvimento de aplicativos e no uso de algoritmos de *machine learning*; Considerando a experiência adquirida pelo coordenador/orientador em projetos anteriores que envolvem a aplicação e uso de tecnologias assistivas para auxiliar e melhorar a qualidade de vida de pessoas neurodivergentes; Considerando a existência de um laboratório de pesquisa no campus que dispõe dos materiais e equipamentos necessários para a a execução deste plano de atividades; Este plano entende-se com viável.

Referências:

AHMED, I. **Autism spectrum disorder: needs urgent attention**. Isra Med J. 2019; 11(6): 423-424.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
Reitoria

Edital nº 19/2026 GR

ANEXO I - PLANO DE ATIVIDADES

CHRISTINE K. Syriopoulou-Delli & Eleni Gkiolnta (2020): **Review of assistive technology in the training of children with autism spectrum disorders**, International Journal of Developmental Disabilities.

Johnson, K.T., Narain, J., Quatieri, T. et al. **ReCANVo: A database of real-world communicative and affective nonverbal vocalizations**. Sci Data 10, 523 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02405-7>

JOHNSON, Kristina T.; O'BRIEN, Amanda M. et al. **Affective Ratings of Nonverbal Vocalizations Produced by Minimally-Speaking Individuals: What Do Naive Listeners Perceive?** In: IEEE. 10TH International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII). [S.l.: s.n.], 2022. P. 1–8.

Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2003). **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas.

MATTHEW J. Maenner; Zachary Warren; Ashley Robinson Williams; Et al. **Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years** - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2020. Centers for Disease Control and Prevention. Disponível em: https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/72/ss/ss7202a1.htm?s_cid=ss7202a1_w. Acesso em 26/06/26. 2023.

NARAIN, Jaya et al. **Nonverbal Vocalizations as Speech: Characterizing Natural-Environment Audio from Nonverbal Individuals with Autism**. Laughter Workshop Proceedings, MIT Media Lab, 2020.

SHAW KA, Williams S, Patrick ME, et al. **Prevalence and Early Identification of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 4 and 8 Years** — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 16 Sites, United States, 2022. MMWR Surveill Summ 2025; 74 (No. SS-2): 1–22. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.ss7402a1>.

Sula, A. & Spaho, E. (2014). **Using assistive technologies in autism care centers to support children develop communication and language skills**. A case study: Albania. Academic Journal of Interdisciplinary Studies, 3(1), 203-212. doi: 10.5901/ajis.2014.v3n1p203

Tran, Van-Thuan; Tsai, Wei-Ho. **Identification of Non-Speaking and Minimal-Speaking Individuals Using Nonverbal Vocalizations**. IEEE Access, v. 12, p. 68954–68967, 2024. DOI: 10.1109/ACCESS.2024.3398584.

2. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES

ATIVIDADE	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitar o(a) aluno(a) no estudo do referencial teórico relacionado aos conceitos do TEA, tecnologias assistivas e IA. Alinhar com o(a) aluno(a) as linguagens e tecnologias utilizadas na pesquisa												



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
Reitoria

Edital nº 19/2026 GR

ANEXO I - PLANO DE ATIVIDADES

Treinar e dar suporte aos voluntários atuais no processo de gravação e coleta das vocalizações												
Conseguir novos voluntários e novas clínicas parceiras												
Dar continuidade ao trabalho de campo para a coleta de novas vocalizações. Meta: montar uma base com 10 mil vocalizações												
Implementar o produto final: software que utiliza uma IA que, a partir da base montada na Fase 2, consiga classificar as vocalizações de pessoas autistas não oralizadas												
Conduzir experimentos utilizando uma metodologia científica experimental para investigar relações de causa e efeito e testar hipóteses com o objetivo de medir a eficácia do produto final junto ao público alvo												
Escrever o artigo científico com os resultados dos experimentos												
Publicar resultados												