

Tecnologia Educacional Assistiva: definindo o termo

Roceli P. Lima¹, Fabiani O. Portella², Renato Ventura Bayan Henriques³

¹Instituto Federal de Educação do Amazonas (IFAM), 69.020-120 – Manaus – AM – Brazil.

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação Informática em Educação, Av. Paulo Gama, 110, Anexo III (Prédio 12105) – 3º andar (sala 334), Farroupilha, Porto Alegre/RS, CEP: 90040-060.

³Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Delae - Departamento de Sistemas Elétricos de Automação e Controle. Av. Oswaldo Aranha, 99 Sala 702, CEP 90035-190.

¹roceli.lima@ifam.edu.br, ²fabianiortizportella@gmail.com, ³rventura@ufrgs.br

Resumo. Esta pesquisa propõe uma discussão inicial entre a área da Tecnologia na Educação em Computação (TEC) e a Tecnologia Assistiva (TA) na perspectiva da inclusão da pessoa com deficiência (PcD) no contexto educacional. Atualmente, observa-se o amplo desenvolvimento de ferramentas da TEC para apoio ao processo de ensino e aprendizagem. Por outro lado, a área de TA, antes focada na criação de produtos e recursos visando a autonomia das PcD, tem-se destacado como tecnologia educacional inclusiva. Reconhecemos que nem todas as ferramentas educacionais são inclusivas, assim como nem todas as Tecnologias Assistivas são educacionais. Dessa forma, realizamos esta reflexão inicial sobre a convergência entre essas áreas, propondo a definição do termo Tecnologia Educacional Assistiva. Para isso, realizamos uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e apresentamos uma definição conceitual clara e objetiva deste termo, bem como possíveis desdobramentos científicos.

Abstract. This research proposes an initial discussion between the area of Technology in Computer Education (TCE) and Assistive Technology (AT) from the perspective of the inclusion of people with disabilities (PwD) in the educational context. Currently, there is the wide development of TCE tools to support the teaching and learning process. On the other hand, the AT area, previously focused on the creation of products and resources aimed at the autonomy of PwD, has stood out as inclusive educational technology. We recognize that not all educational tools are inclusive, just as not all Assistive Technologies are educational. Thus, we carry out this initial reflection on the convergence between these areas, proposing the definition of the term Assistive Educational Technology. For this, we conducted a Systematic Literature Review (SLR) and presented a clear and objective conceptual definition of this term, as well as possible scientific developments.

Palavras-chave: tecnologia na educação, tecnologia assistiva, educação especial.

Keywords: Technology in education, assistive technology, special education.

1. Introdução

O termo Tecnologia na Educação é amplamente utilizado nas publicações científicas que desenvolvem soluções digitais para a área educacional. Entretanto, outros termos também fazem parte destes mesmos contextos, tais como Informática na Educação, Educação em Computação, *Software* Educacional, Tecnologia de Comunicação e Informação na Educação, entre outros. Recentemente, um grupo de pesquisadores propôs a convergência entre duas áreas, a Educação em Computação e a Informática na Educação, pois essas terminologias estavam sendo utilizadas para assuntos convergentes. O novo termo proposto foi Tecnologia na Educação em Computação (TEC) (Bispo Jr *et al.*, 2020), o qual, também, utilizamos neste artigo.

Ainda, seguindo essa lógica de convergências de áreas, verificamos a utilização de diferentes termos convergindo para tratar do assunto sobre Tecnologia na Educação Especial. Isto ficou evidenciado por meio de uma pesquisa, na qual obtivemos 256¹ (duzentos e cinquenta e seis) artigos relacionados a este tema. Acreditamos que este fato está relacionado com a evolução e o aprimoramento da técnica da TEC e da Tecnologia Assistiva (TA) na Educação Especial (Santarosa *et al.*, 2007).

A TA objetiva o uso da técnica, visando a autonomia da Pessoa com Deficiência (PcD), proporcionando qualidade de vida adequada para a promoção da inclusão social. Dentre os diferentes ambientes sociais, inclui-se o ambiente escolar.

Neste cenário do uso de TA no ambiente escolar, relatado em pesquisas sobre a promoção do aspecto de interesse em crianças autistas utilizando uma plataforma educacional assistiva (Lima, 2017), fez-se o uso do termo Tecnologia Educacional Assistiva, entretanto, não se apresentou uma referência bibliográfica sobre a origem deste termo, mas sugeriu-se que artefatos relacionados a esse termo tivessem três características: (a) atenção à diversidade funcional; (b) possuir projeto da prática pedagógica; (c) promover a autonomia da pessoa com deficiência na prática pedagógica. Outros autores², tais como, Wong, K. T., Hosshan, H., Hanafi, H. F., & Mudiono, A. (2024), Rahimi, A. R., & Tafazoli, D. (2022), Hamburg, I., & Bucksch, S. (2016), e Kameni, E. D., & Koumetio, S. C. T. (2023), também fizeram o uso exato de Tecnologia Educacional Assistiva, porém esses pesquisadores não definiram de forma clara e objetiva o porquê da utilização desse termo.

Diante disso, abriremos uma discussão sobre o uso da TEC e da TA na Educação Inclusiva, com o objetivo de propormos a definição conceitual do termo Tecnologia Educacional Assistiva e os possíveis desdobramentos científicos para acadêmicos, pesquisadores, profissionais, empresários, família, elaboradores de políticas educacionais, entre outros setores da comunidade.

2. Metodologia Científica

O protocolo metodológico será conduzido pelo processo de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), tal como proposto por Kitchenham e Charters (2007). A pesquisa será de natureza investigativa com o resultado analisado de forma qualitativa. Por se tratar de

¹ Pesquisa com as palavras-chave: "tecnologia" AND "educação especial", com acesso gratuito, na base dos periódicos da CAPES, realizada em junho de 2024.

² Pesquisa com as palavras-chave: "inclusive educational technology" ou "inclusive educational technology", com acesso gratuito, na base dos periódicos da CAPES, no período de junho de 2024.

método exploratório, o resultado se apresentará no contexto de uma pesquisa básica, pois pretende-se gerar conhecimento acerca de um novo termo para padronização da escrita sobre pesquisas que envolvem Tecnologia Educacional e Tecnologia Assistiva (Gerhardt e Silveira, 2009).

Segundo Kitchenham, o percurso metodológico será dividido em três fases: Planejamento, Condução e Relatório.

2.1 Planejamento

Nesta fase, observou-se a necessidade da realização da RSL, pois, nas bases de dados dos periódicos da CAPES e no Google Acadêmico, até junho de 2024, não se obteve resultados, de acesso gratuito e no idioma português do Brasil, sobre a definição conceitual do termo Tecnologia Educacional Assistiva³. Porém, utilizando-se o idioma inglês⁴, na CAPES, resultaram 10 artigos. Desses, removendo duplicidades e os que não se apresentavam no formato de artigo científico ou sem acesso gratuito, sobraram 4 artigos para análise. No Google Acadêmico, a busca, inicialmente, contou com 87 resultados, e, após a aplicação do critério de seleção, já utilizado na CAPES, obteve-se 36 artigos para análise. Dessa forma, ao todo, foram selecionados 40 artigos.

Para a realização da RSL, faz-se necessário a formulação das questões de pesquisas, aqui definidas da seguinte forma:

- Q1: Como os autores definem o termo Tecnologia Educacional Assistiva?
- Q2: Qual trecho do texto é utilizado para justificar o uso do termo?
- Q3: Qual referência bibliográfica utilizada para justificar o uso do termo?

2.2 Condução

Nesta fase, entre os 40 artigos, considerando os estudos de fonte primária, com acesso gratuito e com qualidade editorial nas suas respectivas revisões, foram identificados 19 artigos. Após a leitura completa e detalhada desses artigos identificados, 15 artigos dos autores Khazaleh, A., & Abzakh, H. (2023), Werts, Lambert, & Carpenter (2009), Herrity, J. P. (2013), Nijakowska, J., & Guz, E. (2024), Attanayaka, D., Hunter, G., Denholm-Price, J., & Pfluegel, E. (2013), White, C. K., Tull, R. G., Zastavker, Y. V., & Sigamoney, R. (2018), (Bannister, 2016; Beard, 2017; Boulton, Kent, & Williams, 2018; Bower, Lee, & Dalgarno, 2017; Sorbie, 2015) apud Almelhi, A. M. (2021), (Randall, K. N., Hirsch, S. E., & Allen, A. A. (2023), (Alper & Raharinirina, 2006) apud Alodail, A. K. (2011), McCoy (2018), Barros et al. (2014), Qutami et al., 2008; Bradley & Newbutt, 2018) apud Khazaleh, A., & Abzakh, H. (2023), (Trace Center, 1995 as cited in [9]) apud Al-Ani, W., Al Musawi, A., Al-Hashmi, W., & Al-Saddi, B. (2020), Wong, K. T., Hosshan, H., Hanafi, H. F., & Mudiono, A. (2024), Herrity, J. P. (2013), Randall, K. N., Hirsch, S. E., & Allen, A. A. (2023), não estavam de acordo com as três questões de pesquisa, ou seja, não definiram o termo, não justificaram o uso do termo, e não utilizaram referências bibliográficas para justificar o uso do termo. Os dados dos outros 4 artigos foram estratificados, sumarizados e apresentados a seguir.

³ A pesquisa sobre "assistive educational technology" exibiu três resultados sem a definição do termo.

⁴ Usando os termos: "inclusive educational technology", "assistive educational technology", "inclusive educational technology" e "inclusive educational technologies".

Resumo de Q1: como o autor define o termo Tecnologia Educacional Assistiva?

Segundo os autores pesquisados, foram extraídos os seguintes textos, traduzidos para o idioma português, relacionados à definição do termo:

1. A Tecnologia Educacional Assistiva (TEA) é frequentemente usada como sinônimo estendido para a Tecnologia Assistiva, mas é um termo mais específico que enfatiza o papel da Tecnologia Assistiva unificada e sua integração na educação de estudantes com deficiência (Long, K. T., 2015).
2. Princípios da TA na educação: Uso equitativo: Garantir que todos os estudantes tenham acesso igualitário à tecnologia; Flexibilidade de uso: Adaptar a tecnologia para atender às necessidades individuais; Uso simples e intuitivo: Facilitar a utilização da tecnologia; Informações perceptíveis: Tornar as informações acessíveis por meio de diferentes modalidades sensoriais; Tolerância a erros: Projetar a tecnologia de forma a minimizar erros; Baixo esforço físico: Reduzir a carga física ao usar a tecnologia; Tamanho e espaço adequados para abordagem e uso. (Al-Ani, W., Al Musawi, A., Al-Hashmi, W., & Al-Saddi, B., 2020).
3. Categorias da TA: Tecnologias Eletrônicas; Tecnologias Não Eletrônicas; Posicionamento e Mobilidade; Comunicação Aumentativa e Alternativa; Acesso a Computadores; Brinquedos e Jogos Adaptativos; Ambientes Adaptativos e Auxílios Instrucionais (Al-Taweel, N. O. H., 2024).
4. A Tecnologia Educacional Assistiva é a teoria e prática de design, desenvolvimento, utilização, gerenciamento e avaliação de processos e recursos que são empregados para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais de indivíduos, com ou sem deficiências, para aprendizado (Cavanaugh, 2002).

Resumo de Q2: qual trecho do texto foi utilizado para justificar o uso do termo?

1. O pesquisador fornece princípios universais para a entrega de educação a alunos com deficiências chamados de Design Universal para Aprendizagem (UDL).

Resumo de Q3: qual referência bibliográfica utilizada para justificar o uso do termo?

1. Design Universal para Aprendizagem (UDL): Princípios universais para a entrega de educação a alunos com deficiências, incluindo flexibilidade, simplicidade, informações perceptíveis e baixo esforço físico (Al-Ani, W., Al Musawi, A., Al-Hashmi, W., & Al-Saddi, B., 2020).

2.3 Relatório

Os resultados apresentam elementos importantes para a conclusão deste trabalho de pesquisa. Inicialmente, obteve-se 40 artigos, removendo duplicidades e os que não se apresentavam no formato de artigo científico ou sem acesso gratuito foram excluídos 21 artigos, ao final, selecionados 19 trabalhos. Após a aplicação da RSL, foram extraídos, ao todo, 24 trechos de textos. Com a leitura detalhada desses textos, 15 artigos não estavam relacionados com as questões de pesquisa, restando 4 artigos para compor este relatório. Para facilitar a compreensão das questões de pesquisa, elaboramos 6 resumos textuais (descritos na seção 2.2 Condução).

A partir da análise desses resumos, observou-se que Q1 está fundamentado em Q2 e Q3. Ou seja, os textos sobre a definição de Tecnologia Educacional Assistiva propostos pelos 4 artigos selecionados estão relacionados com as referências do uso do termo.

Dessa forma, iniciamos a reflexão sobre a definição do termo Tecnologia Educacional Assistiva, utilizado pelos 4 artigos, destacando quatro trechos selecionados:

1. O termo Tecnologia Educacional Assistiva é uma área de conhecimento que utiliza a Tecnologia Assistiva como suporte individual ao estudante PcD para o desenvolvimento integral e autônomo da prática educacional.
2. O desenvolvimento de Tecnologias Educacionais Assistiva deve seguir os princípios do Design Universal.
3. As Tecnologias Educacionais Assistivas podem ser classificadas em Tecnologias Eletrônicas ou não Eletrônicas (desplugadas).
4. A Tecnologia Educacional Assistiva tem fundamento teórico e prático de design, desenvolvimento, utilização, gerenciamento e avaliação de processos e recursos que são usados para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais de indivíduos, com ou sem deficiências, para aprendizado.

Analisando esses 4 trechos, vale observar que poderiam muito bem serem complementares. No trecho 1, por exemplo, não se deixa claro o que é desenvolvimento integral e autônomo. No trecho 2, há a referência ao Design Universal, mas não se define exclusivamente o termo. No trecho 3, é classificado o termo, porém não se estende a conceituação mais detalhada. E, por fim, analisando esses principais destaques dos resumos, no trecho 4, o mais completo, faltou, ainda, mais precisão, pois não se pode afirmar que uma tecnologia irá aumentar a capacidade funcional, sendo mais coerente apenas informar que é um recurso mediador, e, também, deixou de enfatizar se é uma tecnologia de baixo custo, ou simplesmente classificá-las como plugadas ou desplugadas.

Considerando as três características de uma Tecnologia Educacional Assistiva proposta por Lima (2017): (a) atenção à diversidade funcional; (b) possuir projeto da prática pedagógica; (c) promover a autonomia da pessoa com deficiência na prática pedagógica.

A partir do exposto, propomos a seguinte definição conceitual para o termo Tecnologia Educacional Assistiva: é uma tecnologia plugada ou desplugada, com características técnicas e pedagógicas específicas de acordo com a diversidade funcional do PcD, utilizada como instrumento mediador para promover a autonomia nas práticas educacionais.

3. Considerações Finais

O resultado esperado por esta pesquisa é estabelecer uma definição conceitual clara e objetiva sobre o termo Tecnologia Educacional Assistiva. Este desejo foi motivado pelo uso frequente dos termos Tecnologia na Educação Especial em conjunto com a Tecnologia Assistiva. Justifica-se o esforço porque se utilizam, de diferentes formas, os termos tecnologia na educação especial, tecnologia assistiva na educação especial, tecnologia educacional inclusiva, entretanto, sem a definição clara desses termos.

A partir dos resultados obtidos pela RSL, chegou-se a uma definição apontada nesses resultados, entretanto, apresentavam-se incompletas, ou não abrangentes, e ou complementares entre si.

Após essas análises e fazendo-se uso do proposto por Lima (2017), chegamos a uma definição conceitual do termo Tecnologia Educacional Assistiva, que é uma tecnologia plugada ou desplugada, com características técnicas e pedagógicas específicas de acordo com a diversidade funcional do PcD, utilizada como instrumento mediador para promover a autonomia nas práticas educacionais.

Espera-se que esta definição conceitual oportunize benefícios para a comunidade científica e em geral, tais como:

1. Identificar se a tecnologia proposta para inclusão no ambiente educacional se trata ou não de uma Tecnologia Educacional Assistiva.
2. Realizar outras pesquisas científicas para categorizar as possíveis Tecnologias Educacionais Assistiva em plugada ou desplugada.
3. Verificar se a Tecnologia Educacional Assistiva possui ou não característica técnica específica de acordo com a diversidade funcional do PcD.
4. Certificar se foi elaborada uma metodologia pedagógica adequada que promova o aprendizado e a autonomia nas práticas educacionais.
5. Incluir nas políticas de promoção do PcD o termo aqui proposto.
6. Utilizar este termo nas licitações de produtos de Tecnologia Educacional Assistiva.
7. Elaborar pesquisas de *benchmarking* para divulgação de listas de Tecnologias Educacionais Assistiva.
8. Propor a criação de uma área de pesquisa denominada Tecnologia Educacional Assistiva.

Referências

- Al-Ani, W., Al Musawi, A., Al-Hashmi, W., & Al-Saddi, B. (2020). Status of using assistive technology by students with disabilities at Sultan Qaboos University. *International Journal of Technology and Inclusive Education (IJTIE)*, 9(2), 1606-1619.
- Almelhi, A. M. (2021). The role of the Blackboard LMS in EFL course delivery during the Covid-19 pandemic: Investigating attitudes and perceptions of faculty and students. *International Journal of English Linguistics*, 11(2), 46-67. doi:10.5539/ijel.v11n2p46.
- Alodail, A. K. (2011). Students' Attitudes Toward the Use of Hearing Aids in Al-Ahsa, Kingdom of Saudi Arabia (Doctoral dissertation, Ohio University).
- Al-Taweel, N. O. H. (2024). The Difficulties Faced By Students With Special Needs In E-Learning From The Point Of View Of Teachers In Palestine. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(5). <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i5.4791>.
- Attanayaka, D., Hunter, G., Denholm-Price, J., & Pfluegel, E. (2013). Novel multi-modal tools to enhance disabled and distance learners' experience of mathematics. *The International Journal on Advances in ICT for Emerging Regions*, 6(1).

- Barros, R. P., Torres, V. P., Burlamaqui, A. M. F., & Natal, R. (2014). CardBot: Tecnologias assistivas para imersão de deficientes visuais na robótica educacional. In Workshop de robótica educacional (Vol. 5, pp. 11-16).
- Bispo Jr., E. L.; Raabe, A.; Matos, E.; Maschio, E.; Barbosa, E. F.; Carvalho, L. G.; Bittencourt, R. A.; Duran, R. S.; Falcão, T. P. (2020). Technologies in Computing Education: First approximations (Tecnologias na Educação em Computação: Primeiros Referenciais). *Brazilian Journal of Computers in Education (Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE)*, 28, 509-527. DOI: 10.5753/RBIE.2020.28.0.509.
- Brasil (2015). Lei 13.146. Institui a Lei Brasileira de Inclusão das Pessoas com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).
- Cavanaugh, T. (2002). The Need for Assistive Technology in Educational Technology. *AACE Review (formerly AACE Journal)*, 10(1), 27-31. Norfolk, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved September 6, 2024 from <https://www.learntechlib.org/primary/p/17778/>.
- Gerhardt, T. E., & Silveira, D. T. (2009). Métodos de pesquisa. Plageder.
- Hamburg, I., & Bucksch, S. (2016). Inclusive educational technology. *Archives of business research*, 4(1).
- Herrity, J. P. (2013). When is assistive technology a barrier to learning?. Corcoran College of Art+ Design.
- Kameni, E. D., & Koumetio, S. C. T. (2023). The role of inclusive educational technologies in transforming african cities into inclusive smart cities. In *E3S Web of Conferences (Vol. 418, p. 03003)*. EDP Sciences.
- Keshav, N. U., Vahabzadeh, A., Abdus-Sabur, R., Huey, K., Salisbury, J. P., Liu, R., & Sahin, N. (2018). Longitudinal socio-emotional learning intervention for autism via smartglasses: Qualitative school teacher descriptions of practicality, usability, and efficacy in general and special education classroom settings. *Education Sciences*, 8(3), 107. <https://doi.org/10.3390/educsci8030107>
- Khazaleh, A., & Abzakh, H. (2023). The Level of Using Assistive Technologies in Inclusive Education for Students with Autism Spectrum Disorder from Teachers' Point of View. *Educational and Psychological Sciences Series*, 2(1), 95-117. <https://doi.org/10.59759/educational.v2i1.122>
- Kitchenham, B. A., Charters, S. . Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Tech. Rep. EBSE-2007-01, Keele University, 2007.
- Lima, R. P. (2017). Promoção do interesse em criança com autismo a partir de uma plataforma educacional assistiva com fantoche eletrônico.
- Long, K. T. (2015). Increasing number sense in special needs students using assistive technologies (Doctoral dissertation, Capella University).
- Nijakowska, J., & Guz, E. (2024). Inclusion and Accessibility in Teacher Education. *Neofilolog*, (62/1), 43-60.
- Rahimi, A. R., & Tafazoli, D. (2022). EFL learners' attitudes toward the usability of Imoocs: A qualitative content analysis. *The Qualitative Report*, 27(1), 158-173.

- Randall, K. N., Hirsch, S. E., & Allen, A. A. (2023). Examining the Effectiveness of a Multimedia Video on Pedestrian Safety with Postsecondary Individuals with Intellectual Disabilities. *Journal of Special Education Apprenticeship*, 12(2), 79-96.
- Santarosa, L. M., Carneiro, M. L., Passerino, L. M., Geller, M., & Conforto, D. (2007, November). Inclusão e Diversidade: referenciais na construção da acessibilidade para Ambientes Virtuais de formação de Professores. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 1, No. 1, pp. 600-610).
- Tam, K. Y. B., Seevers, R., Gardner III, R., & Heng, M. A. (2006). Primary School Teachers' Concerns about the Integration of Students with Special Needs in Singapore. *Teaching Exceptional Children Plus*, 3(2), n2.
- Tavares, T. E., Marques, S. G., & da Cruz, M. K. (2021). Plugando o desplugado para ensino de computação na escola durante a pandemia do sars-cov-2. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação* (pp. 263-271). SBC.
- White, C. K., Tull, R. G., Zastavker, Y. V., & Sigamoney, R. (2018). International Perspectives on Intersecting Engineering's Grand Challenges and the UN's Sustainable Development Goals. In *ASEE Annual Conference proceedings*.
- Wong, K. T., Hosshan, H., Hanafi, H. F., & Mudiono, A. (2024). Augmented reality (AR): An assistive technology for special education needs. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 35(1), 97-105. <https://doi.org/10.37934/araset.35.1.97105>