



FERRAMENTA AUTOMATIZADA PARA ADAPTAÇÃO DE QUESTÕES PARA ESTUDANTES NEURODIVERGENTES FUNDAMENTADA EM RECURSOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

Júlio César Da Costa Silva¹; Hiran Nonato Macedo Ferreira²

RESUMO

Este artigo descreve o desenvolvimento de uma arquitetura, denominada Mind Bridge, para adaptar questões de avaliação para estudantes neurodivergentes, utilizando recursos de Inteligência Artificial Generativa. O Mind Bridge torna as questões mais acessíveis e compreensíveis, contribuindo para a inclusão e a equidade de oportunidades. A arquitetura foi projetada com três Módulos: Módulo de Entrada, Módulo Lógico e Módulo Generativo.

Palavras-chave:

Educação Inclusiva; Neurodivergência; Tecnologia.

1. INTRODUÇÃO

A inclusão de estudantes com necessidades específicas é um desafio constante na educação (WINTER; O'RAW, 2010). A adaptação de materiais didáticos, como questões de avaliação, é essencial para garantir que todos os alunos possam participar ativamente do processo de aprendizagem (JOSEF et al., 2020). Diante de tal situação, a adaptação é essencial para garantir a participação plena de todos os alunos, independentemente de suas necessidades específicas (VITELLO; MITHAUG, 2013).

A literatura destaca a importância de estratégias que promovam a acessibilidade e inclusão, como a adaptação de questões de avaliação para diferentes necessidades (BANSAL, 2018). Além disso, é fundamental considerar as orientações pedagógicas e as políticas inclusivas para garantir a efetividade das adaptações (JIGYEL et al., 2020). Outros estudos também ressaltam a importância da formação docente para a implementação de práticas inclusivas, incluindo a adaptação de materiais didáticos (LINDQVIST; NILHOLM, 2013).

A computação desempenha um papel fundamental no avanço da educação, facilitando a criação de ambientes de aprendizagem mais acessíveis e eficazes (PEIXOTO; ARAÚJO, 2012). Estudos mostram que a tecnologia pode ser uma ferramenta poderosa para personalizar a aprendizagem e atender às necessidades individuais dos alunos (BACICH; NETO; DE MELLO TREVISANI, 2015). Nesse contexto, a Inteligência Artificial Generativa (IA generativa) emerge como uma opção promissora. Pesquisas indicam que a IA generativa pode ser usada para adaptar

¹Bolsista NIPE/IFSULDEMINAS, IFSULDEMINAS – *Campus* [Passos]. E-mail: [julio.costa@alunos.ifsuldeminas.edu.br].

²Docente, IFSULDEMINAS – *Campus* [Passos]. E-mail: [hiran.ferreira@ifsuldeminas.edu.br].

questões de exames, tornando-as mais acessíveis e compreensíveis para estudantes com necessidades específicas (VELETSIANOS, 2010). Além disso, a IA generativa pode ser utilizada para criar conteúdos educacionais personalizados, promovendo uma aprendizagem mais eficaz e inclusiva (RATHEESWARI, 2018).

Com base nisto, este trabalho propõe uma arquitetura desenvolvida para adaptar questões de avaliação para estudantes neurodivergentes, fundamentada em recursos de IA generativa. O termo “neurodivergente” refere-se a indivíduos cujo funcionamento neurológico difere significativamente do padrão considerado típico (PELLICANO; STEARS, 2011). Essa arquitetura visa não apenas adequar o conteúdo das questões, mas também torná-las mais acessíveis e compreensíveis, contribuindo assim para a inclusão educacional e a equidade de oportunidades.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto está sendo desenvolvido a partir de uma abordagem integradora, combinando conhecimentos das áreas de educação especial, tecnologia da informação e inteligência artificial. O objetivo principal é a construção de modelos computacionais baseados em técnicas de inteligência artificial generativa, que serão utilizados para adaptar questões de avaliação, tornando-as mais acessíveis para estudantes com necessidades específicas. O desenvolvimento da pesquisa será dividido em cinco etapas distintas.

Na primeira etapa, foi feita uma análise das necessidades dos estudantes neurodivergentes. Esse processo envolveu uma revisão abrangente da literatura existente para identificar as principais dificuldades que esses estudantes enfrentam ao lidar com questões de avaliação. A revisão abordou diferentes aspectos, incluindo as condições específicas desses estudantes, os desafios que essas condições apresentam na compreensão das questões de avaliação, e as estratégias pedagógicas e tecnológicas que têm sido aplicadas para mitigar esses desafios.

Em seguida, foi conduzido um estudo detalhado para identificar padrões e características recorrentes nas questões de avaliação que dificultam a compreensão por parte dos estudantes com necessidades específicas. Esses padrões podem incluir, por exemplo, o uso de linguagem complexa, estruturas gramaticais complicadas, termos técnicos ou ambíguos, e a presença de enunciados longos ou com múltiplas etapas. O objetivo é identificar esses elementos e propor adaptações ou modificações que tornem as questões mais acessíveis e compreensíveis, promovendo, assim, a inclusão e o entendimento eficaz para todos os alunos.

Na terceira etapa, ainda em andamento, será criada uma arquitetura computacional, representada por um servidor desenvolvido em Java com Spring Boot. Esse servidor será responsável por utilizar mecanismos de Inteligência Artificial para adaptar as questões de avaliação, levando em consideração as necessidades específicas dos estudantes.

Na quarta etapa, será desenvolvida uma interface web intuitiva e de fácil acesso, projetada para oferecer uma experiência amigável aos usuários. A interface será criada utilizando JavaScript, HTML, CSS e Bootstrap, garantindo que seja adequada e acessível, levando em consideração as particularidades e necessidades dos estudantes neurodivergentes.

Finalmente, a arquitetura computacional será validada por meio de um formulário enviado a professores de educação especial, ensino superior, técnico e médio. O formulário compreenderá inicialmente cinco áreas do conhecimento: Português, Matemática, História e suas Tecnologias, Ciências e suas Tecnologias, Tecnologia. Para cada área, será apresentada uma questão original e duas adaptações realizadas pela arquitetura. Após a coleta das respostas, os dados serão reunidos e analisados, contribuindo para avaliar a eficácia da arquitetura.

3. RESULTADOS PARCIAIS

Resultados parciais mostram que o processo de adaptação de questões de avaliação pode trazer melhorias significativas na compreensão e acessibilidade das avaliações para estudantes neurodivergentes. Através de adaptações específicas, é possível reduzir as dificuldades enfrentadas por esses alunos, promovendo um ambiente educacional mais inclusivo e equitativo. Com isso, espera-se que todos os alunos, independentemente de suas necessidades específicas, tenham oportunidades iguais para demonstrar seus conhecimentos e habilidades, resultando em uma maior equidade no desempenho acadêmico.

O trabalho não possui apenas intuito de beneficiar diretamente os estudantes neurodivergentes, mas também impacta positivamente professores e educadores. O trabalho proporcionará ferramentas para criar e adaptar questões de forma eficiente, promovendo práticas pedagógicas inclusivas e melhorando a interação com esses alunos, além de otimizar o tempo dos educadores. Professores de apoio, que supervisionam esses alunos, ganharam suporte automatizado que reduz a carga administrativa e permite um atendimento mais personalizado.

4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento de uma arquitetura computacional baseada em Inteligência Artificial Generativa para adaptação de questões de avaliação representa um avanço significativo na promoção de uma educação inclusiva e equitativa para estudantes neurodivergentes. A proposta desta pesquisa não só contribui para a melhoria da acessibilidade, mas também abre caminho para novas abordagens pedagógicas, personalizando o ensino de forma mais eficaz. Ao adaptar questões de avaliação às necessidades específicas desses estudantes, a arquitetura promove um ambiente de aprendizagem que valoriza as diferenças individuais, garantindo que todos possam participar plenamente do processo educacional.

Além disso, a integração de ferramentas tecnológicas avançadas apoia os educadores, otimiza a adaptação de materiais e fomenta práticas pedagógicas inclusivas, beneficiando toda a comunidade educacional. Dessa forma, este trabalho reforça o compromisso com a equidade educacional e serve como base para inovações futuras em tecnologias educacionais.

REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; NETO, A. T.; DE MELLO TREVISANI, F. *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Penso Editora, 2015.
- BANSAL, S. Understanding teachers' perspective of inclusive education for children with special needs (CWSN). *Educational Quest-An International Journal of Education and Applied Social Sciences*, v. 9, n. 1, p. 115–123, 2018.
- HAWKRIDGE, D. *New information technology in education*. Routledge, 2022.
- JIGYEL, K. et al. Benefits and concerns: Parents' perceptions of inclusive schooling for children with special educational needs (SEN) in Bhutan. *International Journal of Inclusive Education*, v. 24, n. 10, p. 1064–1080, 2020.
- JOSEF, S. et al. The competences of young teachers in education of pupils with special educational needs. 22, n. 10, p. 139–160, 2020.
- LINDQVIST, G.; NILHOLM, C. Making schools inclusive? Educational leaders' views on how to work with children in need of special support. *International Journal of Inclusive Education*, v. 17, n. 1, p. 95–110, 2013.
- NICKERSON, R. S.; ZODHIATES, P. P. *Technology in education: Looking toward 2020*. Routledge, 2013.
- PEIXOTO, J.; ARAÚJO, C. H. D. S. Tecnologia e educação: Algumas considerações sobre o discurso pedagógico contemporâneo. *Educação & Sociedade*, v. 33, p. 253–268, 2012.
- PELLICANO, E.; STEARS, M. Bridging autism, science and society: Moving toward an ethically informed approach to autism research. *Autism Research*, v. 4, n. 4, p. 271–282, 2011.
- RATHEESWARI, K. Information communication technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, v. 3, n. 1, p. 45–47, 2018.
- VELETSIANOS, G. A definition of emerging technologies for education. *Emerging Technologies in Distance Education*, v. 56, n. 3, p. 3–22, 2010.
- VITELLO, S. J.; MITHAUG, D. E. *Inclusive schooling: National and international perspectives*. Routledge, 2013.
- WINTER, E.; O'RAW, P. *Literature review of the principles and practices relating to inclusive education for children with special educational needs*. National Council for Special Education, 2010.