

DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE BAIXO CUSTO DE UM ROBÔ TERAPÊUTICO INCLUSIVO

Dayanni ELIAS¹, Nathalia D. BORGES², Kamylla M. V. dos SANTOS²,
Thais Reggina Kempner³, Luciana C. L. de Faria Borges⁴, Eunice P. dos Santos Nunes⁴

¹Estudante do curso de Engenharia da Computação da Faculdade de Engenharia de Várzea Grande - UFMT
E-mail: dayannieliass@hotmail.com

²Estudante do curso de Engenharia de Controle e Automação da Faculdade de Engenharia de Várzea Grande - UFMT
E-mail: nathaliadborges@gmail.com, kamylla.santos@sou.ufmt.br

³Professora do curso de Engenharia de Controle e Automação da Faculdade de Engenharia de Várzea Grande - UFMT
E-mail: thaisrgk@gmail.com

⁴Professora do curso de Ciência da Computação do Instituto de Computação - UFMT
E-mail: lucianafariaborges@gmail.com, eunice@ufmt.br

RESUMO: A utilização da tecnologia robótica tem se mostrado promissora no desenvolvimento das crianças com TEA. Pesquisas demonstram avanços na capacidade de socialização e na atividade funcional das crianças por meio do uso de robôs. No entanto, muitos robôs comerciais são caros, o que cria uma lacuna para essa alternativa tecnológica. Portanto, é relevante desenvolver equipamentos assistivos de baixo custo que facilitem o acesso ao tratamento, inovando nas sessões de terapia e funcionando em conjunto com terapeutas. Mediante ao exposto, a fabricação do robô terapêutico Otto tem como objetivo o desenvolvimento de uma tecnologia assistiva de baixo custo que utiliza práticas e ferramentas de engenharia para criar funcionalidades personalizadas e adaptadas às necessidades das crianças com TEA. Para delimitar as funcionalidades mais apropriadas para o processo terapêutico foi utilizada a técnica *Brainstorming*, na condução de reuniões de design participativo com a equipe de psicólogas e fonoaudiólogas do Centro de Reabilitação Integral Dom Aquino Corrêa (CRIDAC), instituição parceira do projeto. A partir disso, foi realizada uma pesquisa acerca dos melhores componentes para implementar as funcionalidades idealizadas, priorizando o baixo custo, mas sem perda de qualidade nos resultados. Para o desenvolvimento dessas aplicabilidades, o robô foi projetado com materiais robustos, cores atrativas e funcionalidades desenvolvidas por meio de módulos internos. Neste contexto, cartões de *Radio Frequency Identification* (RFID) foram utilizados para agregar habilidades de comunicação e ensino ao Otto, servo motores foram usados para realização de movimentos e dança ao robô, uma matriz de LED foi inserida para representação de diferentes expressões faciais e, para promover o contato

direto e a interação física da criança com o robô, foi implementado um teclado numérico. Ainda, um controle remoto, com receptor de infravermelho (IR), foi programado para permitir o ajuste do volume, acionar as movimentações e dança do Otto e ativar e desativar o teclado numérico. Atualmente, o robô está sendo utilizado no CRIDAC para o tratamento terapêutico de oito crianças diagnosticadas com TEA. Os resultados demonstram que as funcionalidades escolhidas para o robô têm promovido o desenvolvimento das habilidades cognitivas, motoras, de comunicação e interação social das crianças, mostrando-se uma alternativa tecnológica com plurais benefícios à sociedade.

Palavras-chave: Robótica; Reabilitação; Transtorno do Espectro Autista (TEA); Engenharia; Tecnologia Assistiva (TA).

DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO DE BAIXO CUSTO DE UM ROBÔ TERAPÊUTICO INCLUSIVO

Autores: Autores: Dayanni Elias; Nathalia David Borges; Kamylla Milena Voltolini dos Santos; Thais Reggina Kempner (Faculdade de Engenharia de Várzea Grande); Luciana Correia Lima de Faria Borges; Eunice Pereira dos Santos Nunes (Instituto de Computação)

INTRODUÇÃO

Considerando as dificuldades no tratamento de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e o alto custo de robôs de tecnologias assistivas, esse estudo aborda alternativas funcionais para construção de um robô com custo acessível para auxiliar o tratamento terapêutico. O robô Otto auxilia na verbalização, aprendizado e interação social de crianças com transtorno do neurodesenvolvimento, por meio de funcionalidades estrategicamente planejadas para o uso em sessões terapêuticas. O design atrativo do Otto proporciona a atenção concentrada das crianças, e os módulos internos integrados ao robô permitem a reprodução de pequenas frases, realizar gestos e dançar, fornecendo novas soluções para o planejamento das sessões terapêuticas e consequentemente a reabilitação com melhorias na comunicação, habilidades motoras e interação social das crianças com TEA.

OBJETIVO

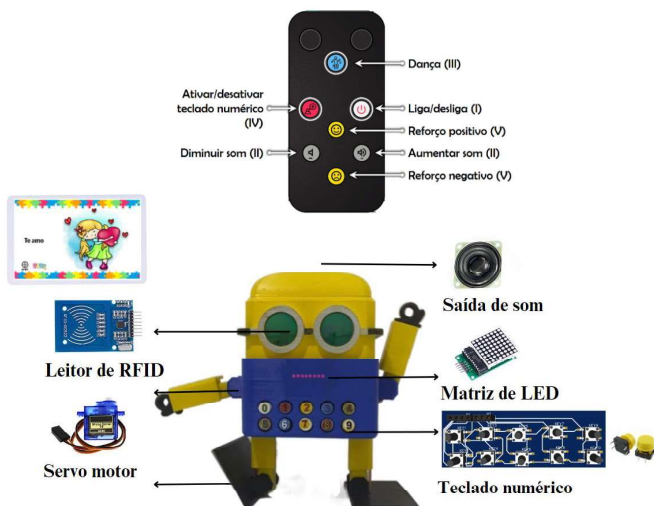
O projeto discorre sobre as diretrizes para o desenvolvimento de baixo custo de um robô inclusivo, denominado Otto, que utiliza práticas e ferramentas de engenharia, para criar funcionalidades personalizadas, a fim de se adaptar às necessidades do usuário e promover a reabilitação de crianças com TEA.

METODOLOGIA

Para delimitar as funcionalidades mais apropriadas para o processo terapêutico foi utilizada a técnica Brainstorming, na condução de reuniões de design participativo com a equipe de psicólogas e fonoaudiólogas do Centro de Reabilitação Integral Dom Aquino Corrêa (CRIDAC), instituição parceira do projeto. A partir disso, foi realizada uma pesquisa acerca dos melhores componentes para implementar as funcionalidades idealizadas, priorizando o baixo custo, mas sem perda de qualidade nos resultados.

RESULTADOS

Os componentes eletrônicos utilizados no interior do robô, que possibilitam elaborar as funcionalidades. Estas, de forma resumida, consistem: na leitura de cartões de *Radio Frequency Identification* (RFID) para agregar habilidades de comunicação e ensino ao robô Otto; servo motores para propiciar a realização de movimentos e dança ao robô possibilitando a realização de jogos de imitação para melhoria das habilidades motoras; saída de som com ajuste do volume e distribuição de campo sonoro para não causar desconforto em crianças com hipersensibilidade auditiva; matriz de LED responsável pelo semblante do Otto para representação de diferentes expressões; e, teclado numérico utilizado como um elemento educacional adicional, para promover um contato direto e a interação física da criança com o robô.



Nome	Contexto	Preço	Aparência
Milo	Robô utilizado para auxílio em terapias com crianças autistas, tendo como principal objetivo ensinar gestos e expressões para esse público	R\$ 32500,00	
NAO	Robô com 25 graus de liberdade que realiza movimentos diversos, sendo assim uma valiosa ferramenta para jogos de imitação em terapias, auxiliando no desenvolvimento motor crianças com TEA	R\$ 55000,00	
Otto	Robô com variadas funções que tem como objetivo auxiliar crianças autistas a melhorarem o hiperfoco, as dificuldades na fala, o desenvolvimento motor e a interação social	R\$ 1178,83	

CONCLUSÃO

Visto o potencial dos robôs para os tratamentos terapêuticos e a necessidade de oferta de uma tecnologia de baixo custo para esse fim, essa pesquisa apresentou diretrizes para o desenvolvimento de baixo custo de um robô inclusivo, com funcionalidades personalizadas para se adequar às necessidades do usuário e promover a reabilitação de crianças com TEA, apresentando resultados positivos no desenvolvimento cognitivo, motor e de interação social das crianças em tratamento.

REFERÊNCIAS

- KUMAZAKI, Hirokazu et al. Optimal robot for intervention for individuals with autism spectrum disorders. *Psychiatry and clinical neurosciences*, v. 74, n. 11, p. 581-586, 2020.
- Ali, S., Mehmood, F., Ayaz, Y., Khan, M. J., Sadia, H. e Nawaz, R. (2020). Comparing the Effectiveness of Different Reinforcement Stimuli in a Robotic Therapy for Children With ASD.
- Robokind (2018). How a Robot Named Milo Helps Children With Autism Develop Social Skills.