

HANFLECT: JOGO EDUCATIVO COM VISÃO COMPUTACIONAL

Vinicius Azevedo da Silva Belem¹, Carlos Eduardo Santos de Sousa², Valentina Melo Paixão³, Jonierson de Araújo da Cruz⁴

¹Estudante do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica IFTO. e-mail: <vinicius.belem@estudante.ifto.edu.br>

^{2,3}Estudante do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio – IFTO. e-mail: <carlos.sousa20@estudante.ifto.edu.br>; <valentina.paixao@estudante.ifto.edu.br>

⁴Docente do Campus Araguaína – IFTO. Orientador(a). e-mail: jonierson.cruz@ifto.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O processo de aprendizagem é um desafio complexo para todas as crianças, mas para aquelas com dificuldades de aprendizado, os obstáculos são ainda mais significativos. Essas crianças enfrentam desafios particulares no desenvolvimento de habilidades cognitivas, motoras e linguísticas, o que pode resultar em uma lacuna educacional que impacta negativamente seu desenvolvimento global e dificulta sua integração nas atividades escolares regulares (PEREIRA, 2024).

A tecnologia tem se mostrado uma aliada poderosa na educação, oferecendo novas possibilidades para enfrentar desafios educacionais. Em particular, a visão computacional, campo da inteligência artificial (IA) que permite que computadores e sistemas interpretem e analisem dados visuais, emerge como uma ferramenta promissora, capaz de criar interfaces intuitivas e interativas que podem revolucionar a forma como as crianças com dificuldades de aprendizado interagem com o conteúdo educacional (CORDEIRO, 2024).

A literatura existente sobre tecnologias educacionais e sua aplicação para crianças com dificuldades de aprendizado tem demonstrado resultados promissores. Estudos como o de Maniglia (2023) e Neves (2024), indicam que no cenário educacional contemporâneo, observa-se uma crescente integração de tecnologias baseadas em inteligência artificial no âmbito da Educação. Essa tendência manifesta-se principalmente através de duas vertentes: a personalização do processo de aprendizagem, que visa criar ambientes educacionais mais interativos e adaptados às necessidades específicas de cada estudante; e a utilização de ferramentas digitais educativas, como aplicativos, jogos interativos e assistentes virtuais, que têm como objetivo estimular o desenvolvimento de habilidades cognitivas fundamentais, incluindo a capacidade de resolução de problemas, o raciocínio lógico e a criatividade.

A relevância deste projeto é multifacetada. Para os pais, representa uma ferramenta que pode complementar o aprendizado em casa, oferecendo uma abordagem lúdica e personalizada. Para os professores, proporciona um recurso adicional que pode ser integrado ao currículo escolar, facilitando a inclusão de alunos com diferentes necessidades. Já para os terapeutas, o jogo oferece um meio inovador de estimular o desenvolvimento cognitivo, motor e linguístico de seus pacientes, potencializando os resultados das intervenções terapêuticas.

2 OBJETIVO

Desenvolver e avaliar a eficácia de um jogo como uma ferramenta educacional inovadora para crianças com dificuldades de aprendizado. Especificamente, busca-se investigar como a interação baseada em gestos, mediada por visão computacional, pode impactar positivamente o desenvolvimento de habilidades cognitivas, motoras e linguísticas dessas crianças.

3 MATERIAL E MÉTODOS

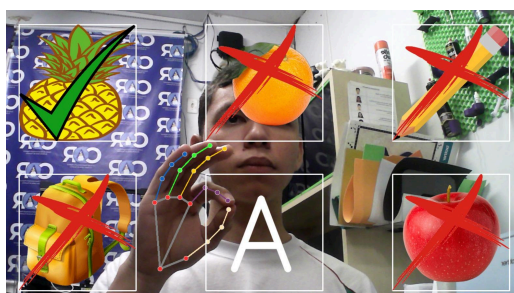
O projeto foi estruturado em quatro etapas. A primeira delas consistiu em uma pesquisa bibliográfica, visando familiarizar a equipe com a problemática do projeto. Esta fase foi crucial para estabelecer uma base teórica sólida e identificar as melhores práticas e abordagens no campo da educação assistida por tecnologia.

Na segunda etapa, procedeu-se à seleção criteriosa de atividades educativas com potencial de adaptação para uso com visão computacional e reconhecimento de gestos manuais. As atividades foram extraídas de livros do Pré-escola II, correspondente à última das cinco etapas da educação infantil. Esta seleção foi realizada com o objetivo de garantir a adequação do conteúdo ao nível de desenvolvimento cognitivo e motor do público-alvo.

A terceira fase envolveu a produção efetiva do jogo, utilizando tecnologias de visão computacional. A programação do jogo incluiu o desenvolvimento de um sistema de pontuação e feedback, elementos essenciais para manter o interesse e a motivação dos jogadores. A inclusão de efeitos sonoros e transições suaves foi implementada para criar uma experiência imersiva e agradável.

A etapa final do projeto consistiu na realização de testes para avaliar a eficácia e usabilidade do jogo desenvolvido (Figura 1). Estes testes foram conduzidos no ambiente controlado do Laboratório IFMAKER, utilizando os equipamentos disponíveis, que incluíam um notebook, uma webcam de alta resolução para captura precisa dos movimentos da mão, e um sistema de som para reprodução dos elementos auditivos do jogo.

Figura 1 - Etapa de testes



Fonte: Autores (2024)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta de forma detalhada os dados que foram coletados e analisados durante o processo de avaliação.

Tabela 1 - Perguntas e Respostas do Processo da Avaliação

Funcionalidade	Critério Avaliado	Cenário de Teste	Resultado Esperado	Resultado Observado	Necessidade Ajuste	Observações Adicionais
Reconhecimento de Gestos	Precisão do Reconhecimento	Executar uma série de gestos básicos (mãos, dedos)	Reconhecimento correto de 95% dos gestos	Preciso e eficiente, com reconhecimento de gestos acima de 95% de sucesso	Ajustar parâmetros de distância para melhorar ajustes	Distância ideal de 1,5m a 2 m da câmera para melhor desempenho
Tempo de Resposta	Tempo de Resposta do Sistema	Testar diferentes tempos de execução dos gestos e medir o tempo de resposta	Resposta em até 1 segundo após gesto	Imediato, com resposta em menos de 1 segundo	Nenhum ajuste necessário	Nenhuma observação
Usabilidade das Instruções	Clareza das Instruções	Simular a leitura e compreensão das instruções do jogo	Instruções claras e de fácil entendimento	Claro e fácil de entender, com tutorial de introdução bem estruturado	Utilizar uma voz mais natural e fluida no tutorial	Nenhuma observação
Feedback Visual/Sonora	Feedback ao Usuário	Testar o feedback visual e sonora após cada ação ou erro	Feedback imediato e instrutivo para o usuário	Visual e sonoro claros, com indicação imediata de acertos/erros	Diversificar os sons para reforçar ainda mais as respostas positivas	Sons suaves e agradáveis, mantendo o foco no jogo
Compatibilidade com Ambiente	Funcionamento em Diferentes Ambientes	Testar o funcionamento do jogo em condições de iluminação e espaço variados	Funcionamento consistente em diferentes ambientes	Funciona bem em ambientes iluminados	É necessário ajustar o código para melhorar o desempenho em baixa iluminação	Desempenho reduzido em ambientes com pouca luz
Robustez a Erros do Usuário	Resiliência a Erros	Simular erros comuns, como gestos incompletos ou fora do padrão	Sistema robusto com orientação para correção	O sistema lida bem com erros simples, como gestos imprecisos ou imagens mal posicionadas	Implementar mensagens de erro mais claras para guiar o usuário	Sistema pode ser mais tolerante a gestos errados, sem interromper o fluxo do jogo

Fonte: Autores (2024)

Os testes realizados revelaram resultados promissores em diversos aspectos. O reconhecimento de gestos demonstrou alta precisão, com uma taxa de sucesso superior a 95%. A distância ideal para o desempenho do sistema foi identificada entre 1,5 e 2 metros da câmera, indicando a necessidade de ajustes nos parâmetros de distância para melhorar a precisão em diferentes posições.

O tempo de resposta do sistema foi imediato, com respostas consistentemente abaixo de 1 segundo, não requerendo ajustes neste aspecto. A usabilidade das instruções foi avaliada como clara e fácil de entender, com um tutorial de introdução bem estruturado. No entanto, foi sugerida a utilização de uma voz mais natural e fluida no tutorial para aprimorar a experiência do usuário. O feedback visual e sonoro do jogo foi considerado claro, com indicação imediata de acertos e erros. Os sons foram descritos como suaves e agradáveis, contribuindo para manter o foco no jogo. Contudo, foi identificado a necessidade de diversificação dos sons para reforçar ainda mais as respostas positivas.

Em termos de compatibilidade com o ambiente, o sistema funcionou bem em ambientes iluminados, mas apresentou desempenho reduzido em condições de baixa luminosidade. Isso indica a necessidade de ajustes no código para melhorar o desempenho em ambientes com pouca luz.

Quanto à robustez a erros do usuário, o sistema demonstrou capacidade de lidar bem com erros simples, como gestos imprecisos ou imagens mal posicionadas. No entanto, identificamos a necessidade da implementação de mensagens de erro mais claras para guiar o usuário e aumentar a tolerância a gestos errados sem interromper o fluxo do jogo.

As implicações práticas destes resultados são significativas. O HandFlect demonstra potencial para ser uma ferramenta eficaz no desenvolvimento de habilidades cognitivas, motoras e linguísticas em crianças com dificuldades de aprendizado. A interação baseada em gestos, combinada com feedback imediato e instruções claras, pode proporcionar uma experiência de aprendizagem mais envolvente e personalizada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O HandFlect demonstrou ser uma ferramenta educacional promissora para crianças com dificuldades de aprendizado, atendendo aos objetivos propostos de desenvolver e avaliar um jogo baseado em visão computacional. Os resultados obtidos indicam um alto nível de eficácia e usabilidade, com potencial significativo para impactar positivamente o desenvolvimento de habilidades cognitivas, motoras e linguísticas.

Para pais, educadores, gestores escolares e terapeutas, o HandFlect oferece uma ferramenta inovadora que pode ser integrada em ambientes educacionais e terapêuticos. A interação baseada em gestos proporciona uma abordagem mais inclusiva e personalizada, adaptando-se às necessidades individuais das crianças com dificuldades de aprendizado.

REFERÊNCIAS

CORDEIRO, Michelle Sousa. Alfabetização assistida por visão computacional: detecção de cartões e reconhecimento de letras. 2024. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências & Tecnologia com ênfase em Computação Aplicada) - Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.

MANIGLIA, Mariana et al. Aplicação de tecnologias de inteligência artificial na educação infantil. In Revista| ISSN: 1980-6418, v. 15, n. 1, 2023.

NEVES, Barbara Coelho. Letramentos, tecnologias digitais e desafios da educação brasileira. Grau Zero – Revista de Crítica Cultural, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 285-290, 21 jun. 2024. Departamento de Educação, Universidade do Estado da Bahia - Campus II. <http://dx.doi.org/10.30620/gz.v12n1.p285>.

PEREIRA, Rosicleide Fernandes. A LUDICIDADE NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL. 2024. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura Plena em Pedagogia, Universidade Federal da Paraíba, Mamanguape, 2024.