

M

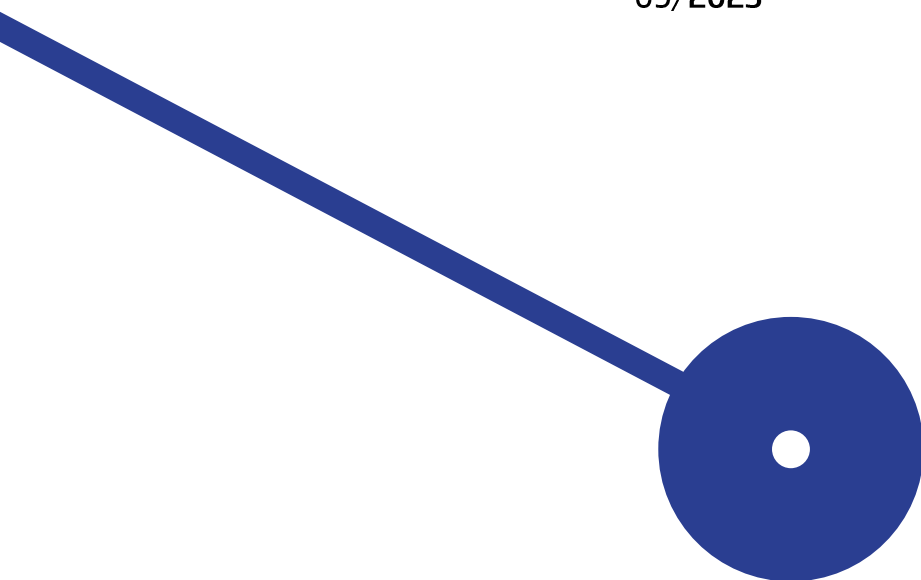
MESTRADO

EDUCAÇÃO ESPECIAL: MULTIDEFICIÊNCIA E PROBLEMAS DE COGNIÇÃO

Investigação Exploratória: aplicação da IA na personalização de tabelas para o AsTeRICS Grid

Jessica Mota Pereira

09/2025



Politécnico do Porto

Escola Superior de Educação

Jessica Mota Pereira

**Investigação Exploratória: aplicação da IA na personalização de
tabelas para o AsTeRICS Grid**

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Educação Especial: Multideficiência e Problemas de Cognição

Orientação: Prof.^(a) Doutor(a) Rui Fernando da Maia Oliva Teles

Porto, setembro de 2025

Politécnico do Porto

Escola Superior de Educação

Jessica Mota Pereira

**Investigação Exploratória: aplicação da IA na personalização de
tabelas para o AsTeRICS Grid**

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Educação Especial: Multideficiência e Problemas de Cognição

Orientação: Prof.^(a) Doutor(a) Rui Fernando da Maia Oliva Teles

Porto, setembro de 2025

Dedico à raiz da frondosa e forte árvore que me tornei. Sem ela, nem em pé estaria. Obrigada,
mãe!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e seu amor leal ao qual meu coração exulta, aos meus pais por sempre me ajudarem a alçar voo e ir atrás dos meus objetivos; aos meus amigos por suportarem a minha ausência e torcerem por mim, e enfim, a educação pública manauara que incentiva professores a progressão de carreira.

Verás que um *professor* não foge a luta!

RESUMO ANALÍTICO

Este estudo apresenta uma investigação exploratória sobre o uso da Inteligência Artificial (IA) na personalização de tabelas de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) por meio da plataforma AsTeRICS Grid. O estudo teve como objetivo analisar o impacto da IA na otimização do tempo de construção das tabelas na percepção dos terapeutas da fala quanto à usabilidade da ferramenta e na qualidade dos conteúdos gerados. A pesquisa foi conduzida com dois terapeutas experientes, utilizando métodos qualitativos e quantitativos, como observação direta e entrevistas semiestruturadas. Os resultados indicam que, embora a IA ofereça potencial como ferramenta de apoio, a sua aplicação no contexto clínico apresentou limitações significativas, especialmente no que diz respeito à personalização, precisão simbólica e integração com o software AsTeRICS. Os resultados sugerem que a atuação humana continua sendo essencial na construção de recursos comunicativos eficazes, sendo a IA mais adequada como suporte inicial em ambientes menos especializados. O estudo contribui para o debate sobre tecnologias assistivas e destaca a importância de envolver profissionais na avaliação e desenvolvimento dessas ferramentas.

Palavras-chave: Comunicação Aumentativa e Alternativa; Inteligência Artificial; AsTeRICS Grid; Tecnologias Assistivas; Educação Especial.

ABSTRACT

This study presents an exploratory investigation into the use of Artificial Intelligence (AI) in the personalization of Augmentative and Alternative Communication (AAC) tables through the AsTeRICS Grid platform. The main objective was to analyze the impact of AI on the optimization of table construction time, speech therapists' perceptions regarding the tool's usability, and the quality of the generated content. The study was conducted with two experienced speech therapists using both qualitative and quantitative methods, including direct observation and semi-structured interviews. The results indicate that, although AI offers potential as a support tool, its application in clinical contexts revealed significant limitations, particularly in terms of personalization, symbolic accuracy, and integration with the AsTeRICS software. It is concluded that human expertise remains essential in the creation of effective communicative resources, with AI being more suitable as an initial support in less specialized environments. This study contributes to the discussion on assistive technologies and highlights the importance of involving professionals in the evaluation and development of such tools.

Keywords: Augmentative and Alternative Communication; Artificial Intelligence; AsTeRICS Grid; Assistive Technologies; Special Education.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo de aplicativos e softwares de apoio à comunicação alternativa

Tabela 2 – Comparativo de softwares de entrada para rastreamento ocular

Tabela 3 – Organização do guião de entrevista

Tabela 4 – Tempo de execução das tarefas por cada participante

Tabela 5 – Percepções dos participantes sobre personalização, fluidez e aspectos técnicos na construção de tabelas

Tabela 6 – Avaliação da qualidade e adequação dos conteúdos gerados por IA

Tabela 7 – Impactos da IA no processo de trabalho

LISTA DE SIGLAS

BCI – Brain-Computer Interface Systems

CAA – Comunicação Aumentativa Alternativa

CEU – Centro de Excelência em Design Universal

DSM – Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais

DU – Desenho Universal

GPT – Generativos Pré-Treinados

IA – Inteligência Artificial

ISAAC – International Society for Augmentative and Alternative Communication

PLN – Processamento de Linguagem Natural

PEA – Perturbação do Espectro Autista

P1 – Participante 1

P2 – Participante 2

RV – Realidade Virtual

GLOSSÁRIO

AsTeRICS Grid: Software de código aberto voltado para a criação de pranchas de comunicação personalizadas.

Comunicação Aumentativa Alternativa: Conjunto de estratégias e recursos que ampliam ou substituem a fala para pessoas com dificuldades de comunicação.

Interface cérebro-computador: Tecnologia que permite a comunicação direta entre o cérebro e um dispositivo eletrônico.

Prancha de comunicação: Ferramenta visual composta por símbolos, imagens ou palavras que auxiliam na expressão de ideias de pessoas com dificuldade comunicativas.

Sistema de varrimento: Técnica de navegação em dispositivos assistivos onde opções são destacadas sequencialmente para seleção.

ÍNDICE

1.INTRODUÇÃO.....	13
2.ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	16
2.1.DEFINIÇÃO DE COMUNICAÇÃO.....	16
2.2.COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA ALTERNATIVA.....	17
2.3.COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA ALTERNATIVA NA ATUALIDADE.....	20
2.4.NECESSIDADES E DESAFIOS DOS UTILIZADORES.....	23
2.5.INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM TECNOLOGIAS ASSISTIVAS.....	24
2.6.ASTERICIS GRID.....	26
2.7.ABORDAGENS CENTRADAS NO UTILIZADOR.....	27
3.MÉTODO.....	29
3.1.ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO.....	29
3.2.PARTICIPANTES.....	29
3.3.PROCEDIMENTOS DE RECOLHA DE DADOS.....	30
3.4.ANÁLISE DE DADOS.....	31
3.5.CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	33
4.RESULTADOS.....	35
4.1.APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	35
4.2.DADOS OBTIDOS NA OBSERVAÇÃO DIRETA (DIÁRIO DE BORDO).....	39
4.3.DISSCUSSÃO DOS RESULTADOS À LUZ DA LITERATURA.....	44
5.CONCLUSÃO.....	46
5.1.SÍNTESE DOS OBJETIVOS E DA METODOLOGIA.....	46
5.2.PRINCIPAIS RESULTADOS.....	46
5.3.LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	48
5.3.IMPLICAÇÕES E PISTAS PARA INVESTIGAÇÃO FUTURA.....	49
5.4.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
7.ANEXOS.....	57

7.1.(A) DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO.....	57
7.2.(B) GUIÃO DE ENTREVISTA.....	59

1. INTRODUÇÃO

A comunicação é uma competência fundamental à condição humana, desenvolvendo-se desde os primeiros dias de vida como meio de expressão, regulação emocional e integração social (Pinto, 2016; Perles, 2006). Para além de transmitir ideias, a comunicação viabiliza a participação plena em contextos sociais, educativos e culturais. Quando o acesso a formas adequadas de comunicação é limitado, surgem múltiplas barreiras à interação, comprometendo o exercício de direitos e a autodeterminação.

Dada a importância inquestionável da comunicação, é essencial garantir a todas as pessoas o acesso a meios que lhes permitam comunicar e participar plenamente. As pessoas, por princípio comum tendem a usar a fala e/ou expressões e gestos para comunicar-se. No entanto, indivíduos com dificuldades graves de comunicação podem enfrentar barreiras comunicativas que, por sua vez, tragam como consequência a não participação ou total exclusão dos espaços sociais.

A Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) torna-se assim uma resposta estruturada a essas barreiras, oferecendo recursos e estratégias que substituem ou complementam a fala, permitindo a expressão significativa de pessoas com dificuldades complexas de comunicação (Gonzales, Leroy & De Leo, 2009; Cesa & Mota, 2015). A tecnologia veio expandir significativamente os recursos disponíveis, introduzindo dispositivos de alta tecnologia como software de síntese vocal, rastreamento ocular, e mais recentemente, aplicações baseadas em Inteligência Artificial (IA).

Com o avanço acelerado da tecnologia, cada dia mais surgem novas opções metodológicas que em conjunto podem ser uma opção para a integração comunicativa, como o caso da Inteligência Artificial (IA) com modelos preditivos, reconhecimento de voz e pranchas de comunicação (Santos, Batista & Braga, 2025).

As pranchas de comunicação podem ser utilizadas tanto como tecnologia de baixa quanto de alta tecnologia. Entre as plataformas emergentes destaca-se o AsTeRICS Grid, um sistema de código aberto que permite a construção e utilização de pranchas de comunicação altamente personalizáveis. Combinando acessibilidade, flexibilidade e possibilidades de integração com

sensores diversos, esta ferramenta tem vindo a ser utilizada em contextos terapêuticos e educativos para responder às necessidades comunicativas de pessoas com deficiência severa.

O presente estudo exploratório pretende investigar o impacto da aplicação da Inteligência Artificial (IA) na personalização de tabelas de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) por meio da plataforma AsTeRICS Grid. A pesquisa busca analisar a eficácia da IA na otimização do tempo de construção das tabelas, na percepção dos terapeutas quanto à usabilidade da ferramenta e na qualidade dos conteúdos gerados.

Com o aparecimento da Inteligência Artificial generativa, torna-se pertinente questionarmo-nos se estas tecnologias podem apoiar os profissionais na criação de pranchas adaptadas, promovendo ganhos ao nível da eficiência, qualidade e adequação dos conteúdos. Contudo, a incorporação de IA em contextos clínicos ainda carece de validação empírica e análise crítica, particularmente quanto à sua capacidade de compreender os perfis funcionais dos utilizadores e respeitar a diversidade simbólica e cultural da comunicação aumentativa.

O trabalho foi separado em capítulos, no 1º capítulo são apresentados os fundamentos da comunicação humana e da Comunicação Aumentativa e Alternativa, abordando sua evolução histórica, aplicações atuais e os desafios enfrentados pelos utilizadores. Também discute o papel da Inteligência Artificial nas tecnologias assistivas, com destaque para o software AsTeRICS Grid e a abordagem centrada no utilizador.

O 2º capítulo descreve o desenho do estudo, os critérios de seleção dos participantes, os procedimentos de recolha de dados e os instrumentos utilizados. Explica a abordagem exploratória adotada, combinando métodos qualitativos e quantitativos para analisar o impacto da IA na construção de tabelas de CAA.

No capítulo 3 são apresentados os dados obtidos por meio da observação direta e das entrevistas semiestruturadas realizadas com terapeutas da fala. Os resultados são organizados em três eixos principais: (1) análise quantitativa do tempo de construção das tabelas com e sem o uso da Inteligência Artificial (IA); (2) análise qualitativa das percepções dos participantes sobre a personalização, intuição, qualidade e precisão das tabelas geradas com IA; e (3) observações

registradas em diário de bordo, que complementam a compreensão sobre o processo de criação das tabelas.

Por fim na conclusão são sintetizadas as principais considerações da pesquisa, destacando as limitações da IA no contexto observado, suas possíveis aplicações futuras e sugestões para investigações subsequentes no campo da comunicação assistiva.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1.DEFINIÇÃO DE COMUNICAÇÃO

“A comunicação é um processo essencial desde o nascimento, antes mesmo da aquisição da língua materna, os bebês utilizam formas de expressar como se sentem e o que querem através do choro, expressões, olhares” (Pinto, 2016). Dessa forma, a comunicação torna-se algo imprescindível entre os seres humanos desde a tenra idade, não apenas para expressar sentimentos, mas também é para que o indivíduo integre grupos sociais.

Para Lasswell (1948) a comunicação também serve para transmitir a herança cultural de uma geração para a outra, o que possibilita que se mantenham vivas tradições e identidade cultural bem como a compreensão da sociedade em que se vive.

Jakobson (1987) definiu a comunicação como um processo que envolve a troca de informações entre um emissor (endereço) e um recetor (destinatário) através de uma mensagem. Este processo requer um contexto compreensível, um código comum e um contato que permita a conexão física e psicológica entre as partes. A comunicação é multifuncional, englobando aspetos referenciais, emotivos, poéticos, fáticos, metalinguísticos e conativos.

Lutterer (2007) complementa essa definição ao afirmar que a comunicação é o processo de troca de informações, ideias e sentimentos entre indivíduos ou grupos, utilizando diferentes formas de codificação, como linguagem verbal e não verbal. Ela envolve tanto o conteúdo da mensagem (aspecto informativo) quanto a relação entre os comunicadores (aspecto relacional), sendo influenciada por fatores como contexto, cultura e interpretação. A comunicação é inevitável e essencial para a interação social, conforme afirmado por Watzlawick (1967) e Ruesch (1987).

Nesse contexto a comunicação pode ser entendida como um processo dinâmico e multifacetado que permite a troca de informações, a expressão de sentimentos e a transmissão da herança cultural, sendo fundamental para a interação e interação social.

2.2. COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA ALTERNATIVA

A complexidade da comunicação implica que o indivíduo possua habilidades indispensáveis para que o sucesso desse processo ocorra, qualquer perturbação nessa troca de informações impede a comunicação de forma eficiente. Segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM, 2013) transtornos da comunicação incluem distúrbios na fala, na linguagem e na comunicação, sendo o transtorno da fala caracterizado por “Dificuldade persistente para produção da fala que interfere na inteligibilidade da fala ou impede a comunicação verbal de mensagens” (DSM, 2013) e o transtorno da linguagem “Dificuldades persistentes na aquisição e no uso da linguagem em suas diversas modalidades (i.e., falada, escrita, linguagem de sinais ou outra) devido a déficits na compreensão ou na produção” (DSM, 2013).

É neste contexto que a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) se torna crucial. A CAA designa qualquer forma de comunicação que complemente ou substitua a fala natural. Envolve o uso de gestos, imagens, pictogramas, pranchas, dispositivos eletrônicos e tecnologias especializadas com o objetivo de permitir que pessoas com dificuldades na expressão oral comuniquem de forma eficaz (Von Tetzchner & Martinsen, 2000; ISAAC, 2024). A CAA tem por objetivo tornar possível a comunicação de indivíduos com dificuldades mesmo severas na expressão ou compreensão (Cesa e Mota, 2015). A história da CAA está ligada aos direitos assegurados a pessoa com deficiência no âmbito dos Direitos Humanos (1948), Declaração de Salamanca (1994), Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2006) e, claro ao avanço da tecnologia. Teve o seu início nas décadas de 1950 e 1960. A partir daí cada país teve seu próprio progresso.

As primeiras assistências adotadas pelos EUA, por exemplo, exigiam que o indivíduo alcançasse determinadas habilidades (como certo nível de cognição) para que fosse oferecido um recurso de auxílio. Essa prática impossibilitava o uso de CAA para indivíduos com dificuldades severas de comunicação (Hourcade et al, 2004), o que também implicava terapias que se focassem mais na função da fala do que na comunicação eficaz do indivíduo. Isso fazia com que a CAA fosse considerada um recurso a ser utilizado apenas em último caso.

Os especialistas temiam desencorajar a aquisição natural da fala, o que resultava na privação de meios de comunicação para muitas pessoas (Hourcade et al., 2004; Light et al., 2012).

Acreditava-se que as crianças com dificuldades severas na linguagem aprenderiam a falar, apenas levariam mais tempo, o que provou ser uma ideia equivocada. No fim da década de 1970, houve uma considerável mudança na percepção da linguagem, fala e comunicação. A linguagem passa ter a mesma equivalência da fala no sentido comunicativo, ou seja, a língua de sinais, escrita, imagens e gestos passaram a ser reconhecidos como instrumentos de comunicação (Bryen & Joyce, 1985). No entanto, a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) era predominantemente direcionada ao domínio especializado, com a prática comunicativa não envolvendo de forma abrangente a família e os contextos sociais em geral, restringindo-se mais ao treino do sistema, o papel da família se limitava a fornecer informações. Houve nessa época (Hourcade et al., 2004). As CAAs se caracterizavam por fichas, sistema de varrimento (embora apresentasse características bastante rudimentares), e dispositivos de saída de voz (Hagen et al., 1973; Hourcade et al., 2004).

Com o avanço da tecnologia, na década de 1980, houve o aprimoramento de sistemas já criado e a disseminação de muitos outros como o Blissymbols (Zangari et al., 1994). As famílias também passaram a ter uma participação maior. Decisões sobre a seleção e implementação de tecnologias ainda eram majoritariamente determinadas por profissionais especializados segundo o que eles consideravam mais relevante para a criança. Concomitantemente, governos aprovavam melhorias para o público de pessoas com deficiência de acordo com o avanço e seguridade de leis para esses indivíduos (Hourcade et al., 2004; Zangari et al., 1994). Diversas iniciativas foram tomadas para melhorar a pesquisa, a educação e a disseminação de informações sobre CAA. Foi possível verificar o envolvimento de associações profissionais e a criação de organizações internacionais, como a International Society for Augmentative and Alternative Communication (ISAAC) fundada em 1983, com o objetivo de compartilhar informações, oferecer suporte e bolsas de estudos afim de promover a conscientização social e qualidade de vida dos utilizadores da CAA. Outro marco desse período foi o uso combinado da comunicação assistida (como dispositivos de saída de voz) e não assistida (como linguagem de sinais) pelos profissionais. Apesar disso, o ensino ainda era baseado em alguns estágios de desenvolvimento,

isso limitava a capacidade da criança de generalizar e aplicar essas habilidades em situações reais do dia a dia. (Hourcade et al., 2004).

Na década de 90 houve uma mudança significativa na CAA, com a eliminação de pré-requisitos para serviços, ou seja, não era mais necessário que os indivíduos atingissem determinado nível de aquisição de habilidade para que passassem a uma próxima etapa, permitindo acesso a todos, independentemente da gravidade da deficiência. A intervenção em comunicação agora se concentra na aquisição de competências de comunicação funcional em ambientes naturais, ao invés de seguir abordagens estruturadas. Outros avanços também permitiram que dispositivos fossem programados em múltiplas línguas, ampliando o acesso à CAA para diversos países. Esse período também foi marcado pelo surgimento da Realidade Virtual (RV). (Hourcade et al., 2004; Zangari et al., 1994).

Com o grande avanço tecnológico, novas ferramentas e recursos têm surgido, ampliando significativamente o alcance e a eficácia da CAA. Hoje, ela é aplicável a pessoas de todas as idades e pode ser ajustada conforme as necessidades específicas de cada indivíduo (ABRAPRAXIA, 2024). Dentro das inúmeras possibilidades para viabilizar a comunicação; como tabelas, imagens, gestos e recursos tecnológicos (Passerino e Reategui, 2012), existe a baixa e alta tecnologia que podem ser definidas como uma organização das ferramentas da CAA.

A baixa tecnologia, como sugere o próprio nome, diz respeito a artefactos que não necessitam de recursos eletrônicos e que podem ser compostos, por exemplo, por gestos, pranchas de comunicação, imagens plastificadas, desenhos, símbolos e agenda ótica. A alta tecnologia por sua vez configura-se pelo uso de recursos eletrônicos, como softwares, sintetizadores de voz, aplicativos, computadores e tablets. (Schirmer, 2009).

Apesar da crescente difusão da CAA, persistem barreiras significativas. Entre elas destacam-se: o custo dos dispositivos, a escassa formação de profissionais, a falta de continuidade entre contextos (família, escola, clínica), a resistência cultural à utilização de símbolos e a escassez de materiais adequados ao contexto luso-brasileiro (Karlsson et al., 2017; Zhao et al., 2023).

Além disso, a personalização dos vocabulários, a adequação simbólica à realidade dos utilizadores e a representação das emoções ou rotinas locais continuam a ser desafios técnico-pedagógicos, muitas vezes não resolvidos pelas ferramentas comerciais existentes.

2.3. COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA ALTERNATIVA NA ATUALIDADE

Na atualidade, a CAA é utilizada em diversos ambientes, facilitando o acesso do indivíduo aos contextos domiciliar, médico, escolar (Andersen & Ferreira, 2023). A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2006) estabelece no artigo 4 que é compromisso dos Estados-Membros:

Realizar ou promover a investigação e o desenvolvimento e promover a disponibilização e uso das novas tecnologias, incluindo as tecnologias de informação e comunicação, meios auxiliares de mobilidade, dispositivos e tecnologias de apoio, adequados para pessoas com deficiência, dando prioridade às tecnologias de preço acessível. (Convenção Sobre Os Direitos Das Pessoas Com Deficiência, 2006).

Nesse contexto, é primordial que a CAA acompanhe o avanço tecnológico a fim de promover uma cultura cada vez mais inclusiva, visto que a tecnologia torna possível que barreiras comunicativas e participativas sejam quebradas. Pessoas com deficiências comunicativas podem beneficiar de recursos como aplicativos, sintetizadores de voz, rastreamento ocular, softwares de comunicação entre outros.

É basilar que o indivíduo participe do processo de escolha do método comunicativo para que este seja adequado a idade, necessidade e o esforço que exigirá da parte dele. Também devem ser considerados o tipo de símbolo escolhido, cores, competências cognitivas e motoras. (Sartoretto e Bersch, 2010).

Nesse contexto diversos tipos de tecnologias assistivas podem ser integradas de acordo com a necessidade do indivíduo. Dentro desse vasto universo podemos destacar atualmente os seguintes avanços tecnológicos:

Aplicativos e softwares

Nome	Acesso	Descrição
------	--------	-----------

Proloquo2Go	Pago	Aplicativo popular com pranchas de comunicação dinâmicas e vocalização de frases.
Grid 3	Gratuito	Software avançado que combina pranchas de comunicação, controle ambiental e vocalização.
Cboard	Gratuito	Plataforma online para criar pranchas personalizadas, acessível em navegadores e dispositivos móveis.
LetMeTalk	Gratuito	Aplicativo gratuito para montar frases com imagens e texto.
AsTeRICS Grid	Gratuito	Comunicador dinâmico com suporte a métodos de acesso alternativos, como rastreamento ocular.
Expressia	Gratuito (Básico) / Pago (Completo)	Oferece pranchas digitais com vocalização.
VocaliD	Pago	Criação de vozes personalizadas combinando gravações de voz com sintetizadores.
Speechify	Pago (Teste Gratuito)	Transforma texto em fala, ideal para leitura de documentos e livros.
NaturalReader	Gratuito e Pago	Versão gratuita com funcionalidades básicas e versão paga com vozes premium.
Boardmaker	Pago	Software para criar pranchas de comunicação com um extenso banco de símbolos.

Tabela 1 – Comparativo de aplicativos e softwares de apoio à comunicação alternativa

Dispositivos de rastreamento ocular

De acordo com Balam e Osório (2018), o rastreamento ocular começou com os estudos de Edmund Huey, em 1908, que desenvolveu o primeiro equipamento para medir os movimentos oculares. Desde então, a tecnologia evoluiu consideravelmente, especialmente a partir da década de 1970, quando dispositivos menos invasivos e mais precisos passaram a diferenciar os movimentos oculares dos movimentos da cabeça. Já nos anos 2000, a automatização e a aplicabilidade dos sistemas promoveram um aumento significativo no uso do rastreamento ocular em diferentes tipos de pesquisa, especialmente com bebês e crianças.

Segundo Balam e Osório (2018), dispositivos de rastreamento ocular, ou "eye trackers", são tecnologias que registam movimentos oculares utilizando sistemas óticos baseados em luz infravermelha. Eles permitem mensurar parâmetros como fixações e sacadas, identificando onde a atenção visual está concentrada em um estímulo. Barreto (2012) complementa que esses dispositivos também têm aplicações práticas em pesquisas de mercado, usabilidade de interfaces e comunicação assistiva para pessoas com deficiências.

Barreto (2012) também destaca que, embora os dispositivos tenham começado com estudos de leitura e comportamento adulto, sua utilização expandiu-se para estudos mais complexos, como análise de atenção, linguagem e processos sociais. A evolução histórica permitiu que se tornassem ferramentas fundamentais em áreas como ciências cognitivas comunicação e acessibilidade.

Os dispositivos de rastreamento ocular são de forma predominantemente pagos, em relação aos softwares de entrada, existem algumas variações entre versões pagas e gratuitas:

Nome	Acesso	Descrição
Grid 3	Pago	Software avançado que permite comunicação, controle ambiental e acesso ao computador. Compatível com dispositivos de rastreamento ocular e altamente personalizável.
AsTeRICS Grid	Gratuito	Ferramenta de código aberto com suporte para rastreamento ocular, toques e sensores musculares. Pode ser usada online e offline. Ideal para CAA.
EyeComTec	Gratuito para usuários com necessidades físicas	Conjunto de softwares gratuitos para pessoas com mobilidade reduzida, incluindo suporte para rastreamento ocular. Facilita a comunicação e a reabilitação.
Communicator 5	Pago	Desenvolvido pela Tobii Dynavox, permite comunicação via rastreamento ocular. Oferece pranchas de comunicação personalizáveis e suporte para controle ambiental.
Look to Learn	Pago	Software interativo para iniciantes em rastreamento ocular. Inclui atividades para desenvolver habilidades de controle ocular.
Snap Core First	Pago	Solução robusta para comunicação aumentativa, com suporte para rastreamento ocular e interface intuitiva.
EyeGaze Edge	Pago	Software que trabalha em conjunto com dispositivos de rastreamento ocular para facilitar comunicação e controle de dispositivos.

Tabela 2 – Comparativo de softwares de entrada para rastreamento ocular

Realidade virtual

A Realidade Virtual (RV) pode ajudar pessoas com deficiência na comunicação criando ambientes simulados e controlados para praticar habilidades de comunicação social e funcional, também é possível criar personagens e inserir cenários específicos para que haja interação em grupo ou apenas do indivíduo com o ambiente (Bryant et al., 2019).

A RV é uma alternativa que também possibilita a previsibilidade o que é imprescindível para a eficácia comunicativa de alguns transtornos, como o autismo. Um estudo feito para analisar os efeitos da arte de Van Gogh em uma criança com autismo severo utilizando a RV, apresentou resultados significativos como uma maior disposição para interagir com a equipe de pesquisa e com colegas e na melhora de demonstração de emoções positivas. (Teles et al., 2019, manuscrito não publicado).

Interface cérebro computador

Brain-Computer Interface Systems (BCI) é um caminho comunicativo que, como o nome sugere estabelece comunicação do cérebro diretamente para o computador, utilizando os sinais cerebrais, sendo essa uma boa hipótese para pessoas com dificuldades motoras e comunicativas gravíssimas. (Brumberg et al, 2018). A BCI permite que esses indivíduos possam expressar suas intenções por meio de sinais cerebrais, possibilitando a geração de mensagens escritas ou vocalizadas, oferecendo socialização com o ambiente e outras pessoas (Peksa e Mamchur, 2023)

2.4. NECESSIDADES E DESAFIOS DOS UTILIZADORES

Apesar da corrente inovação tecnológica os utilizadores ainda enfrentam alguns desafios no emprego da CAA no cotidiano. Uma das principais dificuldades é o alto custo dos dispositivos avançados, como rastreamento ocular e interfaces cérebro-máquina, que limita o acesso, principalmente em populações de baixa renda (Karlsson et al., 2017; Holyfield et al., 2017).

Outra barreira significativa é a falta de profissionais qualificados para implementar, ajustar e treinar os usuários no uso desses sistemas, o que pode prejudicar sua eficácia (Zhao et al., 2023). A resistência inicial, especialmente em crianças, também é comum, devido à complexidade tecnológica e à necessidade de tempo para adaptação. Além disso, questões de portabilidade e privacidade nos dispositivos atuais são frequentemente mencionadas, já que muitos sistemas precisam ser montados em cadeiras de rodas ou têm telas expostas (McNaughton & Bryen, 2007).

2.5. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

A Inteligência Artificial (IA) pode ser definida como uma área da ciência da computação que busca desenvolver sistemas capazes de simular a cognição humana, como aprendizado, raciocínio e tomada de decisões. Baseada em métodos como aprendizado de máquina e redes neurais, a IA tem demonstrado um impacto significativo em várias áreas, incluindo saúde, educação e acessibilidade (Mendonça et al, 2023).

Segundo Radford et al. (2019), tecnologias baseadas em modelos de linguagem, como os Generativos Pré-Treinados (GPT), têm sido amplamente reconhecidas por sua capacidade de interpretar e gerar texto de forma altamente natural, permitindo avanços significativos na tradução automática, em chatbots e em sistemas personalizados de recomendação.

Para além disso, a IA tem desempenhado um papel crucial no campo da Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA). Conforme explorado por Feuerriegel et al. (2023), a integração de modelos generativos de IA em sistemas de CAA possibilita composições de enunciados que atendem tanto a contextos formais quanto informais, personalizando a comunicação para usuários com necessidades específicas.

Uma das grandes melhorias na CAA foi a predição de texto cujo objetivo é reduzir o esforço e o tempo necessário para elaborar mensagens, diminuindo o número de toques necessários para compor um texto. Além disso, a predição pode melhorar a qualidade das mensagens, corrigindo erros de ortografia e reorganizando frases (Garay-Vitoria, 2006). Modelos preditivos baseados em IA ajudam usuários de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) ao antecipar suas intenções, permitindo uma comunicação mais rápida e eficiente. Esses sistemas reduzem o tempo necessário para digitar mensagens, melhorando a fluência na comunicação. Algoritmos de aprendizado de máquina, como modelos N-gram e redes neurais, analisam padrões de uso anteriores para prever palavras e frases. Por exemplo, teclados adaptativos em dispositivos AAC sugerem palavras com base em entradas anteriores, facilitando a escolha de termos relevantes. A predição de palavras reduz o esforço físico e cognitivo, permitindo que usuários com dificuldades motoras ou cognitivas se comuniquem mais facilmente. Modelos de linguagem,

como o GPT, ajustam previsões ao contexto conversacional, melhorando a relevância das sugestões (Hamarashid et al, 2021).

Outro recurso importante para ser abordado é o reconhecimento de voz. Segundo Jurafsky e Martin (2019), é uma tecnologia essencial para sistemas de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA), principalmente para usuários com limitações motoras severas. Essa técnica é baseada em modelos avançados de Processamento de Linguagem Natural (PLN) e aprendizado profundo, que transformam a fala humana em texto de forma automática e precisa. Em dispositivos assistivos, o reconhecimento de voz desempenha um papel crucial, facilitando a navegação em menus e a formulação de frases completas, tornando a comunicação mais ágil e inclusiva. Por exemplo, ferramentas como o Google Speech-to-Text já são integradas em dispositivos de CAA, interpretando comandos e auxiliando na construção de enunciados adaptados às necessidades dos usuários. Além disso, os algoritmos de Inteligência Artificial (IA) empregados nesses sistemas possuem capacidades adaptativas que permitem o reconhecimento de diferentes sotaques e variações linguísticas, ampliando sua acessibilidade.

O funcionamento do reconhecimento de voz é explicado em profundidade, abrangendo princípios como a conversão analógica-digital, a extração de características vocais e o uso de algoritmos de reconhecimento de padrões. Esses princípios permitem que a tecnologia avalie aspectos biométricos da voz, como frequência e entonação, resultando na criação de um "modelo" único para cada voz. O artigo destaca que essas tecnologias têm um impacto significativo na acessibilidade, ao possibilitar que indivíduos com deficiências físicas se comuniquem com maior independência e eficiência (Olamilekan et al., 2024).

Sistemas de rastreamento ocular também demonstram grande potencial ao combinar visão computacional com aprendizado de máquina. Essa tecnologia identifica movimentos oculares para permitir a navegação de cadeiras de rodas inteligentes ou a interação em ambientes digitais de maneira adaptativa e responsiva (Utaminingrum et al., 2022). Além disso, os gestos capturados por câmaras oferecem um canal de interação intuitivo, com a IA processando os dados visuais para ativar comandos em sistemas de domótica, como controle de luzes, temperatura ou dispositivos eletrônicos em casas inteligentes (Landuran et al., 2022).

Outra aplicação notável são as cadeiras de rodas inteligentes controladas por rastreamento ocular, que proporcionam maior independência a pessoas com mobilidade limitada. Esses dispositivos analisam o movimento dos olhos e traduzem essas informações em comandos de navegação, oferecendo uma interação segura e eficiente (Utaminingrum et al., 2022).

A IA integrada as tecnologias assistivas tem demonstrado grande funcionalidade e tornou possível que barreiras físicas, comunicativas e participativas sejam quebradas, ampliando as possibilidades nas atividades diárias para a pessoa com deficiência.

2.6. ASTERICS GRID

O AsTeRICS é um projeto financiado pela união europeia com o intuito de disponibilizar tecnologias assistivas gratuitas, o AsTeRICS oferece suporte para controle de computador e de casas, jogos e música acessível, tudo isso sendo uma tecnologia de código aberto permitindo modificações e melhorias nas aplicações. Um outro recurso disponível é a Comunicação Aumentativa Alternativa através do AsTeRICS GRID.

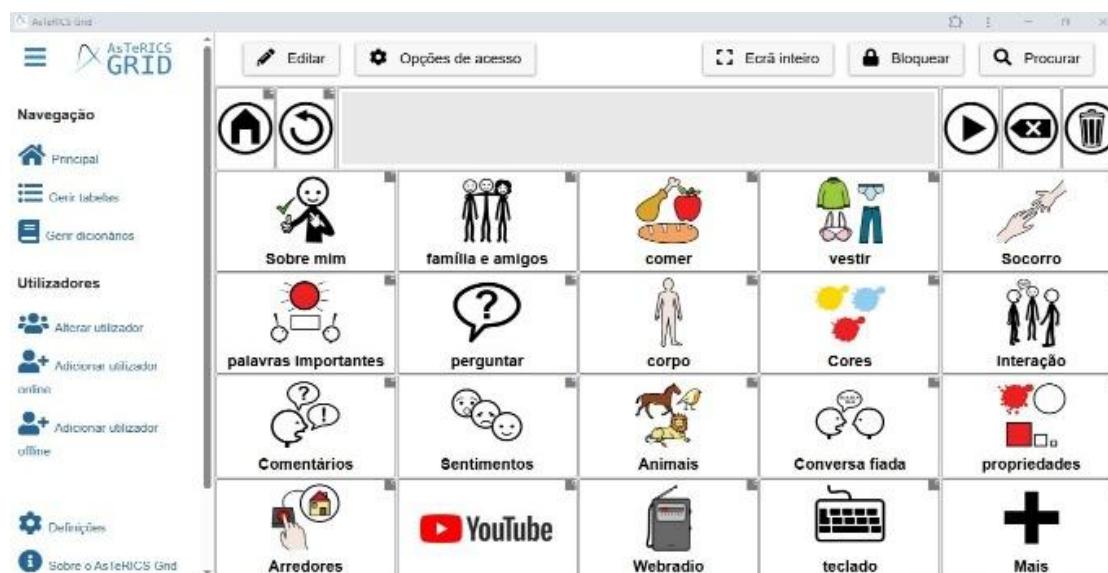


Figura 1 – Captura da tela inicial do AsTeRICS

AsTeRICS GRID é uma prancha de comunicação que utiliza imagens, pictogramas, voz e sistema de varrimento para facilitar o diálogo, como uma tecnologia de código aberto ele permite a

configuração e modificação pelos usuários, conforme a necessidade de cada um. O AsTeRICS também pode ser utilizado como baixa tecnologia, pois permite que as fichas de comunicação sejam personalizadas e impressas, também é possível inserir fotos e símbolos que estejam fora da biblioteca oferecida.

O programa também permite criar tabelas dentro de outras tabelas, funcionando como uma estrutura de links entre diferentes informações. Isso ajuda na organização por temas, permitindo que os dados fiquem agrupados de maneira lógica e fácil de acessar. Assim, o usuário pode navegar entre categorias e subcategorias dentro da mesma tabela, facilitando a visualização e o uso das informações. No quadro da imagem intitulado “sobre mim”, por exemplo, é possível inserir informações específicas e pessoais sobre o utilizador.

É possível também habilitar ou inserir dicionários, permitindo que ao utilizar a tabela do teclado, palavras sejam sugeridas. Outra funcionalidade é que o AsTeRICS pode ser utilizado offline, garantindo acesso às pranchas de comunicação e ferramentas mesmo sem conexão à internet.

2.7. ABORDAGENS CENTRADAS NO UTILIZADOR

Integrar a tecnologia nas necessidades do utilizador é uma discussão que já perdura há algum tempo. Por muitos anos, os especialistas da área adaptavam computadores e outros dispositivos a deficiência do indivíduo, isso exigia que muitas versões de um mesmo produto fosse criada, e quando novos sistemas surgiam, essas soluções muitas vezes se tornavam obsoletas. As tecnologias não eram previamente pensadas de uma maneira generalizada (Abascal, 2002). Donald Norman, evidenciou a importância de um design voltado para o utilizador, quando abordou sobre o conceito de usabilidade, trazendo a discussão de que era possível e necessário a criação de produtos adaptáveis e acessíveis a quem mais interessa, o utilizador (Norman, 2002). É nesse contexto que emerge o Desenho Centralizado no Utilizador (DCU) que tem como foco a usabilidade interativa do utilizador. A ideia é que esse design se adapte à necessidade individual de cada um, tornando-se cada vez mais pessoal e moldado as necessidades de quem o utiliza, promovendo a qualidade e acessibilidade. (Scatolim et al., 2021; Taborda et al., 2021).

Na década de 1980, o arquiteto Ronald L. Mace, usuário de cadeira de rodas, revolucionou o campo arquitetônico ao redefinir o conceito de espaços acessíveis por meio do Desenho Universal (DU)

(Sebastián-Heredero, 2020). O objetivo do Desenho Universal é que os espaços fossem planejados e pensados para serem utilizados por todas as pessoas, sejam elas com ou sem limitações física e/ou mentais. Segundo o Centro de Excelência em Design Universal (CEUD) existem 7 princípios a serem seguidos para que o espaço seja considerado dentro da usabilidade do DU. São eles: 1. Uso equitativo – deve ser útil a todas as pessoas independente das habilidades que estas possuem. 2. Flexibilidade no uso – adaptado a todas as pessoas independentemente de destreza, velocidade de resposta ou forma de acesso. 3. Simples e intuitivo – Fácil de ser compreendido e adaptável ao nível de atenção do usuário, sem exigir aprendizado complexo ou esforço cognitivo. 4. Fácil percepção – as informações devem ser apresentadas de maneira clara e redundante, utilizando diferentes formatos, como texto, imagens, áudio ou elementos táteis. 5. Tolerância ao erro – garante que mesmo que um erro ocorra, suas consequências sejam mínimas ou reversíveis, protegendo o utilizador de problemas graves. 6. Baixo esforço físico – deve ser seguro e confortável, sem esforços desnecessários, priorizando uma interação ergonômica. 7. Tamanho e espaço apropriados – ambientes e sistemas devem ser projetados para permitir fácil aproximação e utilização por qualquer pessoa, independentemente de sua altura, postura ou nível de mobilidade.

Posteriormente muitas outras áreas como saúde, educação e tecnologia, repensaram não apenas seus espaços como suas metodologias. Uma das grandes valias para as tecnologias que envolvem utilizadores com dificuldades na comunicação é que estas tenham validade social, ou seja, sejam relevantes para a sociedade. Para isso é essencial que sejam projetadas a partir de uma abordagem centrada no utilizador, garantindo que as necessidades específicas dos utilizadores sejam atendidas de forma prática e eficaz.

3. MÉTODO

3.1. ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

O presente estudo adota uma abordagem metodológica mista, de natureza predominantemente qualitativa, com complementaridade quantitativa de carácter descritivo. O desenho escolhido é o estudo de caso exploratório, com foco na análise aprofundada de um fenómeno situado — a utilização da Inteligência Artificial na personalização de tabelas de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA), através da plataforma AsTeRICS Grid, em contexto terapêutico real. Esta escolha metodológica justifica-se pela necessidade de compreender em profundidade as práticas, percepções e constrangimentos dos profissionais envolvidos, articulando a descrição de comportamentos observáveis com a interpretação subjetiva das experiências vividas (Amado, 2014).

3.2. PARTICIPANTES

A amostra é constituída por 2 terapeutas habituados a construção de tabelas do AsTeRICS Grid. Os participantes foram selecionados de acordo com critérios de experiência prévia com Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) e utilização do software AsTeRICS Grid, a pesquisa foi feita em uma Associação que atende pessoas com dificuldades comunicativas. Ambos os profissionais integram uma Associação vocacionada para o apoio a pessoas com dificuldades severas de comunicação.

Os terapeutas atuaram em duas sessões de desenvolvimento das tabelas. A amostragem foi intencional, garantindo que os participantes tenham expertise relevante para contribuir na construção das tabelas. Cada terapeuta escolheu um cliente real do seu contexto clínico para basear a construção das tabelas. Esta decisão visou garantir a autenticidade do processo, a pertinência dos conteúdos lexicais selecionados e a validade ecológica dos dados recolhidos.

A amostragem intencional foi adotada por se considerar que participantes com experiência consolidada na utilização da plataforma forneceriam dados mais ricos e relevantes para compreender os processos de decisão na construção de grelhas, condição indispensável numa abordagem exploratória.

3.3. PROCEDIMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Durante as sessões, foi utilizada a observação direta e entrevistas semiestruturadas com terapeutas especializados no uso do AsTeRICS Grid. O estudo foi conduzido em duas sessões.

Para garantir a fiabilidade, foi aplicada a triangulação metodológica. A recolha de dados decorreu em duas sessões presenciais por participante. Na primeira sessão, cada terapeuta construiu manualmente uma tabela no AsTeRICS Grid, de acordo com o perfil funcional do cliente escolhido. A duração da tarefa foi registada com cronómetro e o processo foi acompanhado por observação direta e registo em diário de bordo.

Na segunda sessão, o mesmo terapeuta foi convidado a construir uma nova tabela, com o mesmo perfil funcional, utilizando apoio da Inteligência Artificial (ChatGPT), através de prompts livres. O objetivo foi verificar se a IA poderia contribuir para agilizar o processo de criação, melhorar a personalização lexical e sugerir estruturas de tabela relevantes. Também neste momento foram cronometradas as tarefas e registadas observações.

Após a segunda sessão, foi conduzida uma entrevista semiestruturada com cada participante, de modo a recolher as suas perceções quanto à utilidade, qualidade, fluidez e limitações da abordagem assistida por IA. As entrevistas foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas para análise.

A entrevista semi-estruturada foi composta pelas seguintes questões: 1. A IA facilitou a personalização das tabelas ou exigiu ajustes significativos? 2. O processo assistido pela IA foi mais intuitivo do que o manual? 3. Que melhorias considera desejáveis na implementação da IA? 4. O uso da IA teve impacto na qualidade das tabelas criadas? 5. Houve melhorias ou desafios na

precisão dos conteúdos gerados automaticamente? 6. Considera que a implementação da IA pode otimizar o fluxo de trabalho? Se sim, de que forma?

A tabela abaixo apresenta a organização principal do roteiro de entrevista, destacando os tópicos abordados e os propósitos específicos associados a cada eixo temático.

Objetivo	Tema	Subtemas emergentes	Questão do guião de entrevista
Identificar percepções sobre a personalização, fluidez e melhorias técnicas na construção de tabelas via IA	Efetividade da IA na personalização	Estrutura genérica e necessidade de ajustes	A IA facilitou a personalização das tabelas ou exigiu ajustes significativos?
	Intuitividade no processo assistido	Comparação com o método manual	O processo assistido pela IA foi mais intuitivo do que o manual?
	Melhorias desejáveis na IA	Exportação e integração com o AsTeRICS Grid	Que melhorias considera desejáveis na implementação da IA?
Compreender o impacto da IA na qualidade das tabelas e na precisão dos conteúdos simbólicos gerados	Impacto na qualidade das tabelas	Ganhos qualitativos	O uso da IA teve impacto na qualidade das tabelas criadas?
	Precisão dos conteúdos automáticos	Organização e relevância dos símbolos	Houve melhorias ou desafios na precisão dos conteúdos gerados automaticamente?
	Adequação contextual do vocabulário gerado	Relevância e representatividade	
Analisar a percepção dos participantes sobre a utilidade da IA no fluxo de trabalho e nas limitações operacionais	Otimização do fluxo de trabalho	Utilidade em contextos específicos	Considera que a implementação da IA pode otimizar o fluxo de trabalho? Se sim, como?
	Limitações visuais e técnicas	Tamanho dos símbolos e formatação da tabela	

Tabela 3 – Organização do guião de entrevista

3.4. ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados é mista e integrou abordagens quantitativas (tempos de execução das tarefas) e qualitativa temática (entrevistas e diário de bordo) para alcançar uma compreensão abrangente

do impacto da Inteligência Artificial (IA) na personalização de tabelas para Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) no AsTeRICS Grid.

Na vertente quantitativa, foi realizada uma análise descritiva dos dados referentes ao tempo despendido na construção das tabelas, tanto por meio do método manual quanto com o suporte da Inteligência Artificial. Essa abordagem permitiu observar e comparar a eficiência dos dois processos, com foco na agilidade e no potencial de otimização do trabalho dos terapeutas da fala

Pelo outro lado, a vertente qualitativa recorreu à análise de conteúdo, especificamente do tipo análise temática. Embora as questões das entrevistas semiestruturadas confirmem um caráter dedutivo inicial à análise, a exploração dos dados foi predominantemente indutiva, permitindo que os temas fossem aparecendo a partir das falas e experiências dos participantes. O processo envolveu a redução de dados e codificação através do recorte de unidades de significado relevantes nas transcrições e notas de observação. Posteriormente, essas unidades codificadas foram submetidas à categorização, agrupando-as em temas e subtemas que refletiram as percepções dos terapeutas sobre a facilitação, intuitividade, impacto na qualidade, precisão dos conteúdos gerados pela IA e a otimização do fluxo de trabalho.

Para reforçar a validade da análise, recorreu-se a diferentes estratégias de credibilização. Em primeiro lugar, procedeu-se, como já foi afirmado anteriormente, à triangulação de fontes, cruzando os dados provenientes da observação direta, das entrevistas e dos registos quantitativos de tempo. Em segundo lugar, procurou-se identificar tanto regularidades como discrepâncias nos discursos dos participantes, garantindo que as interpretações não resultassem de generalizações simplistas. Apesar da reduzida dimensão da amostra, foi possível observar uma saturação do tema, dado que as percepções expressas pelas duas participantes iam sempre convergindo em aspetos centrais, como a dificuldade de integração da IA com o AsTeRICS Grid e a necessidade de ajustes manuais constantes.

A análise quantitativa dos tempos de execução das tarefas revelou um aumento do tempo tomado pelas atividades quando mediadas pela IA.

Esta constatação ganha maior densidade interpretativa quando articulada com os dados qualitativos: a frustração manifestada pelas participantes, a percepção de maior esforço na

adaptação dos conteúdos e a constatação de que o ChatGPT não produzia ficheiros diretamente aplicáveis ao AsTeRICS Grid. Assim, os resultados quantitativos não são interpretados de forma isolada, mas contextualizados pelo discurso das terapeutas, o que permite compreender que a maior duração não decorre apenas da ineficácia tecnológica, mas também do esforço de necessário para ajustar os materiais às necessidades dos clientes por parte das terapeutas.

Reconhecemos que a dimensão reduzida da amostra constitui uma limitação do estudo, impedindo qualquer extrapolação estatística. No entanto, esta opção é consistente com o carácter exploratório da investigação, centrada na profundidade da análise mais do que na representatividade numérica.

Outra limitação a considerar prende-se com a curva de aprendizagem associada ao uso da IA: o aumento do tempo de execução pode ter resultado, em parte, da familiarização inicial com os prompts, mais do que de uma falha estrutural da tecnologia. Importa ainda referir que a presença da investigadora no decorrer das sessões pode ter condicionado o desempenho das participantes, fenómeno habitualmente designado como “efeito de observador”.

3.5. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este estudo respeitou integralmente os princípios éticos aplicáveis à investigação científica com seres humanos. A participação dos terapeutas da fala foi voluntária, tendo sido previamente informados sobre os objetivos, métodos e implicações da pesquisa.

Antes do início da coleta de dados, foi apresentado e assinado o Termo de Consentimento Informado, Esclarecido e Livre (Anexo a) garantindo que os participantes compreendessem plenamente o propósito do estudo, os procedimentos envolvidos e seus direitos enquanto colaboradores da investigação. Foi assegurado o direito de desistência a qualquer momento, sem prejuízo ou necessidade de justificativa.

Todos os dados recolhidos, incluindo observações, entrevistas e registros de tempo, foram tratados com confidencialidade e anonimato. Os nomes dos participantes e das instituições envolvidas foram omitidos ou codificados, de modo a preservar a identidade e a privacidade dos

envolvidos. As gravações de áudio das entrevistas foram utilizadas exclusivamente para fins de análise conforme os protocolos de segurança de dados.

A pesquisa não envolveu qualquer tipo de risco físico, psicológico ou social aos participantes. O estudo foi conduzido em ambiente profissional, respeitando a rotina de trabalho dos terapeutas e garantindo que as atividades propostas estivessem alinhadas com suas práticas habituais. Por fim, seguiu os padrões de integridade científica, respeito à dignidade humana e responsabilidade social.

4. RESULTADOS

4.1. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Como vimos, cada um dos participantes escolheu um cliente com quem já trabalhava para elaborar as tabelas. Os conteúdos das tabelas também foram escolhidos de acordo com necessidades reais, o prompt utilizado para construir a segunda tabela também foi de autoria dos terapeutas. A ideia é que o presente estudo fosse realmente fundamentado na realidade diária dos participantes.

Inicialmente foi feita a análise descritiva dos dados coletados utilizando o cronômetro. Segundo Segundo Reis & Reis (2002) a análise descritiva serve como ponto de partida para interpretar os dados coletados de forma clara e organizada. Em vez de mergulhar diretamente em números brutos, esse tipo de abordagem propõe um resumo inteligente que destaca as informações mais relevantes utilizando gráficos, tabelas e medidas como médias, porcentagens e índices. Com isso separamos as informações abaixo:

Participante	Tempo manual (min:seg:ms)	Tempo com IA (min:seg:ms)	Diferença de Tempo (Manual - IA)
1	03:09.89	10:09.15	+07:00.26
2	27:44.15	32:19.87	+04:35.72

Tabela 4 - Tempo de execução das tarefas por cada participante

Embora se esperasse maior agilidade, os dados parecem indicar um aumento considerável do tempo de execução em ambas as situações. A diferença foi mais acentuada no caso do Participante 1, cujo tempo quase triplicou. Estes dados sugerem que, no contexto específico deste estudo, a utilização da IA não resultou numa otimização imediata da velocidade de trabalho.

Do ponto de vista interpretativo, esta discrepância poderá ser atribuída a dois fatores principais: (1) a curva de aprendizagem associada à utilização de IA para fins tão específicos como a CAA; (2)

a ausência de integração nativa entre o ChatGPT e o AsTeRICS Grid, o que exige que o profissional adapte manualmente os conteúdos propostos.

Para a apresentação dos dados qualitativos resultantes desta investigação, foi elaborada uma tabela síntese que contempla os temas e subtemas directamente associados às questões orientadoras da entrevista. A referida tabela inclui para cada tema identificado, as categorias emergentes, a descrição de cada uma delas e exemplos ilustrativos retirados do discurso dos participantes, facilitando uma análise mais aprofundada e contextualizada da informação recolhida.

Objetivo: Identificar percepções sobre a personalização, fluidez e melhorias técnicas na construção de tabelas via IA.		
Tema	Subtemas emergentes	Exemplo de discurso
Efetividade da IA na personalização	Estrutura genérica, necessidades de ajustes.	P1- “Não facilitou! Exigiu bastantes ajustes e acabou por não construir a tabela em si. Que era a minha expectativa.” P2- “Exigiu ajustes significativos.”
Intuitividade no processo assistido	Comparação com o manual	P1- “Principalmente quando já temos algum hábito de construir tabelas de outra forma, não foi mais intuitivo” P2- “... o manual é mais intuitivo porque a gente já está quase automatizada a fazer as coisas e eu acho que sou rápida e já faço as coisas com alguma destreza.”
Melhorias desejáveis na implementação da IA	Exportação e integração com AsTeRICS Grid	P1- “Se ela conseguisse exportar os pictogramas diretamente [...] ou fazer uma ligação direta ao Asterics, não sei se é possível” P2- “se ele conseguisse dar um ficheiro que eu pudesse importar a tabela para o GRID, eu depois só tinha que mudar os conceitos que queria e pôr num lugar que eu queria, não tinha que estar sempre a escrever e ir buscar o símbolo, se ele me desse tudo era muito melhor.”

Tabela 5 - Percepções dos participantes sobre personalização, fluidez e aspectos técnicos na construção de tabelas

Um dos pontos investigados era se IA seria capaz de personalizar tabelas de acordo com o perfil funcional dos clientes. Nesse caso foi mencionado um resultado significativamente limitado, evidenciando a necessidade de intervenção manual – “Não facilitou! Exigiu bastantes ajustes e acabou por não construir a tabela em si. Que era a minha expectativa.” (P1); “Exigiu ajustes significativos.” (P2).

Sobre a facilidade no uso do chat de modo intuitivo comparado ao manual os participantes chegaram à conclusão de que não se torna mais fácil – *“Principalmente quando já temos algum hábito de construir tabelas de outra forma, não foi mais intuitivo”*(P1); *“... o manual é mais intuitivo porque a gente já está quase automatizada a fazer as coisas e eu acho que sou rápida e já faço as coisas com alguma destreza.”*(P2).

Ao apontar as melhorias que o chat poderia oferecer os participantes chegaram em um denominador comum – *“Se ela conseguisse exportar os pictogramas diretamente [...] ou fazer uma ligação direta ao Asterics, não sei se é possível”*(P1); *“se ele conseguisse dar um ficheiro que eu pudesse importar a tabela para o GRID, eu depois só tinha que mudar os conceitos que queria e pôr num lugar que eu queria, não tinha que estar sempre a escrever e ir buscar o símbolo, se ele me desse tudo era muito melhor”*. (P2).

Objetivo: Compreender o impacto da IA na qualidade das tabelas e na precisão dos conteúdos simbólicos gerados.		
Tema	Subtemas emergentes	Exemplo de discurso
Impacto na qualidade das tabelas criadas	Ganhos qualitativos	P1- “Segui o esqueleto que me sugeriu, mas acabei por ter que construir exatamente da forma habitual na outra plataforma (asterics) e com a mesma qualidade.” P2- “Acho que não foi significativo o impacto porque eu tive sempre que ter um olho clínico e fazer as coisas depois com a minha avaliação.”
Precisão dos conteúdos automáticos	Organização e símbolos relevantes	P1- “Afinal ela dividiu, dividiu assim ao alto, eu li assim na horizontal [...] meu processo de varrimento que falhou.” P2- “e ele deu-me conceitos que eu não achei que eram relevantes, tipo assoar o nariz [...] então eu própria tive que dizer-lhe para tirar desses conceitos e colocar estes em prol destes, pronto.”
Adequação contextual do vocabulário gerado	Relevância e representatividade	P1- “Neste caso, em particular desta tabela, isso não facilita muito porque eu tinha que me cingir a este vocabulário muito específico.” P2- “[...] depois foi preciso ajustes que fossem mais representativos do contexto real da criança. Pronto, foi muito genérico.”

Tabela 6 – Avaliação da qualidade e adequação dos conteúdo gerados por IA

No que diz respeito a qualidade das tabelas, permanecem com o mesmo padrão de qualidade que as criadas manualmente, uma vez que os participantes tiveram que solicitar ajustes, e construí-las de maneira manual – *“Segui o esqueleto que me sugeriu, mas acabei por ter que construir exatamente da forma habitual na outra plataforma (asterics) e com a mesma qualidade.”* (P1); *“Acho que não foi significativo o impacto porque eu tive sempre que ter um olho clínico e fazer as coisas depois com a minha avaliação.”*(P2)

Observações feitas no diário de bordo corroboram o elevado nível de competência técnica por parte dos dois terapeutas na utilização manual do AsTeRICS Grid. Ambos demonstraram fluência, rapidez e uma lógica interna na estruturação das grelhas. Essa competência parece ter contrastado fortemente com a frustração sentida durante o uso da IA.

Quanto a precisão e organização de símbolos relevantes por parte da IA, temos – *“Afinal ela dividiu, dividiu assim ao alto, eu li assim na horizontal [...] meu processo de varrimento que falhou (P1). Essa fala é interessante porque mostra que embora a IA tenha tentado organizar os conteúdos, a forma como apresentou (verticalmente) não foi compatível com o padrão esperado (horizontal, como no Asterics). Isso evidencia uma falha na adequação estrutural, mesmo quando a separação semântica foi feita. A fala do segundo participante indica que a precisão falhou – “e ele deu-me conceitos que eu não achei que eram relevantes, tipo assoar o nariz [...] então eu própria tive que dizer-lhe para tirar desses conceitos e colocar estes em prol destes, pronto.” (P2).*

Considerando a adequação contextual ao perfil de funcionamento do cliente de cada participante – *Neste caso, em particular desta tabela, isso não facilita muito porque eu tinha que me cingir a este vocabulário muito específico.” (P1); “[...] depois foi preciso ajustes que fossem mais representativos do contexto real da criança. Pronto, foi muito genérico.” (P2).*

Objetivo: Analisar a percepção dos participantes sobre a utilidade da IA no fluxo de trabalho e nas limitações operacionais.		
Tema	Subtemas emergentes	Exemplo de discurso
Otimização do fluxo de trabalho	Utilidade em contextos	P1- <i>“...pode otimizar numa perspectiva mais abrangente, porque neste momento eu tinha uma criança muito específica.”</i> P2- <i>“...pode ajudar o teu fluxo de trabalho em instituições que não estejam habituadas a implementação de CA, trabalhadores da fala que recém-formados que nunca tenham sido expostos a plataforma. O chat é uma boa ferramenta para te ajudar a começar.”</i>
Limitações visuais e técnicas	Tamanho dos símbolos e formatação da tabela	P1- <i>“Os símbolos são praticamente impossíveis.”</i> P2- <i>“Ele criou, mas quando eu ia importar era uma tabela em branco. Ou seja, não havia símbolos nenhum, nem sequer na disposição que eu disse. Porque eu disse que era 6 por 4 e ele tipo fez 2 por 10.”</i>

Tabela 7 – Impactos da IA no processo de trabalho

Quanto a otimizar a construção das tabelas, os participantes deram ideias sobre onde poderia ser mais útil utilizar o chat – *“...pode otimizar numa perspectiva mais abrangente, porque neste momento eu tinha uma criança muito específica.”* (P1); *“...pode ajudar o teu fluxo de trabalho em instituições que não estejam habituadas a implementação de CA, trabalhadores da fala que recém-formados que nunca tenham sido expostos a plataforma. O chat é uma boa ferramenta para te ajudar a começar.”* (P2).

Considerando as limitações visuais e técnicas, referente a adequação visual das tabelas os participantes compartilharam que – *“Os símbolos são praticamente impossíveis.”* (P1); *“Ele criou, mas quando eu ia importar era uma tabela em branco. Ou seja, não havia símbolos nenhum, nem sequer na disposição que eu disse. Porque eu disse que era 6 por 4 e ele tipo fez 2 por 10.”* (P2).

4.2. DADOS OBTIDOS NA OBSERVAÇÃO DIRETA (DIÁRIO DE BORDO)

O diário de bordo é um registo não estruturado de observações, reações e possíveis comentários dos participantes. Para construção das tabelas, tanto manuais quanto com auxílio da IA, os participantes ficaram livres para escolher: o perfil do cliente que escolheriam, contanto que fosse um cliente real; o prompt para criação da tabela com IA, a quantidade de linhas e colunas que a tabela teria e também o conteúdo que possuiriam. Aqui a ressalva é que as tabelas com IA respeitariam a quantidade de linhas e colunas escolhidas na manual, bem como o conteúdo e o mesmo cliente.

1º Sessão: construção manual

Participante 1

O cliente da participante 1 tinha 3 anos e está em investigação para Perturbação do Espectro Autista (PEA), ele faz parte do programa de investigação precoce oferecido pela instituição para criança de 0 a 6 anos. O computador utilizado para construir a tabela do AsTeRICS pertence à Associação. O cliente precisava de uma tabela para pedir brinquedos e alimentos, segundo

explicado pela participante. Essa tabela seria também impressa e utilizada como baixa tecnologia que é o mais utilizado para crianças em intervenção precoce na associação.

A participante estava bastante confortável com a produção da tabela, demonstrou habilidades e nenhuma dificuldade ao construí-la – a tabela pronta tinha 3 colunas e 4 linhas sem hiperligação para outras tabelas – o tempo total de construção foi 03:09.89.

 Bola	 Carro	 Xilofone
 Jogo	 Bolinhas de sabão	 Lápis de cor
 Pão	 Bolacha	 Iogurte
 Banana	 Maçã	 Água

Figura 2 - Tabela construída manualmente por P1

Participante 2

A participante 2 tinha um cliente de 6 anos surdo e que utiliza a Língua Gestual Portuguesa (LGP). A criança tem implante coclear desde os 4 anos e por isso tem idade auditiva de 2 anos. A tabela se faz necessária porque nem todos os que convivem com ela conhecem ou utilizam a LGP. A tabela também é pensada para a fase de alfabetização em que a criança se encontra, por isso para a participante 2 é importante que sempre tenha o “eu” e o “tu” nas tabelas e que ao lado do ícone das pessoas sempre estejam os verbos. Há também alguns símbolos que não são da biblioteca disponibilizada no AsTeRICS, porque a participante os considera mais intuitivos dos que o que programa oferece, e por isso utiliza os símbolos do Sistema de Pictográfico para Comunicação (SPC), como as emoções, por exemplo, que a participante considera bem mais eficientes e

espontâneas que as do AsTeRICS e também porque, segundo a participante é possível associar cores às emoções. Isso ajuda a clarificar os sentimentos dos clientes, e perguntas como “estás a sentir-se muito vermelho agora?” são feitas e eles conseguem mais tarde fazer a associação para expressar como se sentem.

Os símbolos também ficam organizados com objetivo de formar frases, como no exemplo da coluna 5 com a sequência: fazer xixi > fazer cocó > papel higiénico. A tabela que a participante escolheu criar tem 6 colunas e 4 linhas e 3 hiperlinks que se estão em lavar os dentes, lavar as mãos e tomar banho.

O computador utilizado também pertence a instituição e a participante demonstrou afinidade com o programa e nenhuma dificuldade em construir as tabelas de maneira manual, o tempo total para a produção foi de 27:44.15.



Impresso por AsTeRICS Grid, <https://grid.asterics.eu>

tabela avós rafael higien

1 / 1

Pictogramas por Sergio Palao, ARASAAC, <https://arasaac.org>, CC (BY-NC-SA)

Figura 3 - Tabela construída manualmente por P2

2ª Sessão: construção com IA

Participante 1

Após explicação de que o prompt seria livre, mas precisava obedecer a configuração da primeira tabela, a participante iniciou solicitando como queria que a tabela fosse feita e o chat foi capaz de fazer de forma vertical, sendo os alimentos em uma coluna e os brinquedos em outra, entretanto os símbolos eram muito pequenos e impossíveis de serem utilizados segundo a participante, o chat sabia que a tabela seria utilizada no AsTeRICS, mas não utilizou a forma de construção horizontal que é a utilizada no programa.

O segundo ajuste pedido pela participante é que os símbolos fossem maiores. O chat, por sua vez criou apenas imagens soltas fora de qualquer tabela e sem legenda. Depois de pedir mais um ajuste ao chat, ele criou tabelas apenas com os nomes, mas sem imagens, dessa vez de maneira horizontal, entretanto, inviável de ser utilizada, segundo a participante. Após esse processo a participante decidiu criar a tabela manualmente, quanto a lista de palavras, já estavam pré-preparadas para as necessidades do cliente e as sugeridas pelo chat também não foram úteis naquele momento.

A participante demonstrou frustração pelo facto de chat não ter alcançado o que foi solicitado e considerou o uso da ferramenta ineficiente para quem já está habituado a construir tabelas com o AsTeRICS, comentou que talvez uso de forma mais abrangente, poderia ser mais útil, como para termos desconhecidos, por exemplo. O tempo total para a construção da tabela com chatgpt foi de 10:09.15.

 pão	 bolacha	 banana
 maçã	 iogurte	 água
 carro	 xilofone	 bola
 bolas de sabão	 jogo	 lápís de cor

Figura 4 - Tabela construída com auxílio da IA por P1

Participante 2

A participante 2 também recebeu as orientações de que a tabela que fosse criada pelo chat teria que obedecer às mesmas configurações de número de linhas e tabelas da primeira, como também ser feitas para o mesmo cliente. Dito isso o prompt foi totalmente livre e a participante solicitou tudo conforme achou melhor. O ChatGPT deu sugestões conforme o que foi pedido, sugeriu a criação de tabelas no mesmo padrão utilizado no AsTeRICS, em formato horizontal, obedeceu também a solicitação de 6 colunas e 4 linhas feitas pela participante, essas sugestões criadas não tinham imagens, apenas nomes. Na coluna dos sentimentos o chat colocou emojis ao lado dos nomes para simboliza-los, essa tabela não seria possível de ser utilizada enquanto CAA segundo a participante. Ao fim o ChatGPT perguntou se ela queria um ficheiro já pronto para ser utilizado no AsTeRICS e como seria o passo a passo para que fosse instalado.

A participante achou uma ótima ideia e seguiu os passos propostos pelo chat. Ao inserir o ficheiro no programa, o AsTeRICS avisou que o arquivo não tinha uma cópia de segurança válida, a participante reportou ao ChatGPT que por sua vez refez a tabela, o processo foi repetido e nessa segunda vez a tabela apareceu em branco no AsTeRICS e com mais linhas e colunas que o solicitado.

Após algumas tentativas houve desistência da parte da participante pois o ChatGPT. Apesar de criar e descarregar ficheiros, todos estavam em branco, resultando na criação manual das tabelas. Notou-se que a participante demonstrou decepção ao descobrir a incapacidade do ChatGPT de produzir arquivos aplicáveis para o AsTeRICS, o que resultou em uma percepção de tempo improdutivo para quem já tem a prática de construir tabelas manualmente. O tempo total da participante para a criação das tabelas com o ChatGPT foi de 32:19.87.



Impresso por AsTeRICS Grid, <https://grid.asterics.eu>

tabela rafael 2 com chat

1 / 1

Pictogramas por Sergio Palao, ARASAAC, <https://arasaac.org>, CC (BY-NC-SA)

Figura 5 - Tabela construída com auxílio da IA por P2

4.3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS À LUZ DA LITERATURA

Os resultados obtidos são coerentes com a literatura que enfatiza que a eficácia da CAA depende da personalização simbólica, do conhecimento clínico e da adaptação contextual (Light & McNaughton, 2012; Gonzales et al., 2009). Os dados apontam que a automatização desses processos pode não ser suficiente, confirmando os riscos apontados por Passerino e Reategui (2012) quando alertam para a necessidade de respeitar o perfil funcional do utilizador.

Por outro lado, a literatura sobre IA em educação e saúde tem destacado que os modelos generativos requerem supervisão humana, especialmente em contextos sensíveis como a deficiência e a comunicação assistida (Feuerriegel et al., 2024; Hamarashid et al., 2022).

Este estudo, embora limitado em escala, contribui empiricamente para este debate, reforçando a ideia de que a IA deve ser entendida como apoio complementar e não substitutivo da intervenção humana em contextos de elevada complexidade comunicativa.

A ausência de integração direta entre o ChatGPT e o AsTeRICS Grid evidencia ainda um desafio técnico relevante. A transição entre sugestões textuais e o formato funcional das grelhas requer desenvolvimento de interfaces ou scripts específicos, capazes de exportar conteúdos de forma compatível.

Síntese interpretativa: Com base nos resultados, parece que a IA ainda não substitui o conhecimento clínico na construção de grelhas no AsTeRICS Grid, embora possa representar um recurso introdutório útil para iniciantes ou contextos informais. A usabilidade, precisão e adaptação contextual permanecem dependentes da mediação humana qualificada.

Embora se esperasse que a IA pudesse reduzir o tempo de construção das tabelas, o resultado foi inverso. Ainda assim, emergiram aspetos inesperados que merecem destaque:

1. As participantes reconheceram que a IA pode ser útil como apoio inicial para profissionais menos experientes, ao fornecer ideias de vocabulário que depois podem ser adaptadas.
2. Foi também identificado que a IA pode estimular reflexão sobre categorias lexicais, ainda que os outputs não sejam diretamente utilizáveis.
3. Por fim, destacou-se que a presença humana continua insubstituível no processo de personalização, pela necessidade de considerar contextos clínicos, culturais e funcionais que a IA não consegue captar.

5. CONCLUSÃO

5.1. SÍNTESE DOS OBJETIVOS E DA METODOLOGIA

Este estudo procurou explorar, de forma sistemática e situada, o impacto da Inteligência Artificial (IA) na personalização de grelhas de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) no software AsTeRICS Grid, avaliando a sua eficácia, fluidez, adequação simbólica e utilidade clínica. O foco centrou-se na experiência de dois terapeutas da fala, que construíram tabelas com e sem o apoio da IA generativa, num cenário real de intervenção.

Seguindo as questões que fundamentaram esse trabalho, pudemos constatar alguns pontos com os resultados obtidos. O objetivo em ser um estudo exploratório foi verificar principalmente se a IA pode ou não ser útil no contexto inclusivo, especificamente no caso da comunicação e na demana dos terapeutas da fala, que nesse caso estão constatemente construindo tabelas para os mais variados perfis de clientes. Embora seja comum esperar maior agilidade com tecnologias de inteligência artificial, este resultado levanta hipóteses sobre possíveis barreiras que envolvem a inteligência artificial no auxílio aos terapeutas da fala.

5.2. PRINCIPAIS RESULTADOS

Os resultados apontam para um prolongamento do tempo de construção quando a IA foi utilizada, contrariando a expectativa inicial de maior eficiência. Tanto os registos quantitativos (cronometração) como as observações e entrevistas confirmaram que os conteúdos gerados pelo ChatGPT exigiram extensos ajustes manuais para se tornarem funcionais no AsTeRICS Grid.

Apesar desta limitação, emergiu a perceção de que a IA pode ter utilidade como apoio inicial para profissionais inexperientes ou em contextos com poucos recursos, fornecendo sugestões lexicais de partida que podem depois ser trabalhadas clinicamente. O estudo reforça, assim, que a dimensão humana é insubstituível no processo de personalização, uma vez que a IA não compreende as especificidades funcionais, culturais e simbólicas dos utilizadores finais.

A começar pela discrepância no tempo em que foram construídas as tabelas manuais e as que utilizaram o auxílio da IA provando claramente que nesse caso, a Inteligência Artificial não oferece mais benefícios ou otimização do tempo. Resultando nesse caso em um excesso de trabalho, pois diante da ineficácia da Inteligência Artificial em fornecer sugestões relevantes, os participantes realizaram integralmente o processo de elaboração por conta própria.

Os participantes chegaram à mesma conclusão a respeito da utilização da Inteligência Artificial para construção de tabelas: não são em todos os casos que a tecnologia pode ajudar, especificamente considerando esse cenário, o excesso de alta tecnologia acabou colaborando para o atraso do trabalho.

Isso se deveu a alguns aspectos destacados pelos próprios participantes. Um deles se deve a abrangência do ChatGPT, enquanto o AsTeRICS é um programa específico para criação de pranchas de comunicação, o ChatGPT pode diversificar informações e não filtrar o que realmente interessa, mesmo com o perfil de cada um dos clientes foi necessário fazer ajustes porque ele distanciava-se dos parâmetros previstos, por não possuir uma ligação específica com o AsTeRICS.

Isso indica que além da questão do tempo, a qualidade das tabelas geradas com auxílio da IA também foi alvo de críticas por parte das participantes, em um dos casos o ChatGPT criou um ficheiro em que afirmava ter construído a tabela conforme solicitado, o que provou ser um engano ao ser inserido do AsTeRICS, esse processo foi repetido algumas vezes pela participante certificando de que não era realmente possível que ele executasse a tarefa.

Como apontam Gonzales, Leroy e De Leo (2009), a eficácia da Comunicação Aumentativa e Alternativa depende da adequação dos recursos ao perfil funcional do utilizador. A tentativa de automatizar esse processo por meio da IA revelou que, sem uma compreensão profunda do contexto clínico e das necessidades individuais, a tecnologia pode se tornar uma barreira adicional em vez de uma solução facilitadora.

A Inteligência Artificial embora represente um avanço significativo no campo das tecnologias assistivas, ainda não se mostra capaz de substituir o olhar clínico e a experiência dos profissionais que atuam com Comunicação Aumentativa Alternativa. Os resultados obtidos nesse estudo

evidenciam que a IA pode ser útil como ferramenta de apoio inicial, especialmente em contextos menos especializados, mas não atende às exigências de personalização e precisão requeridas em ambientes terapêuticos. A atuação humana continua sendo essencial para garantir que os recursos comunicativos sejam eficazes, representativos e ajustados às singularidades de cada utilizador.

Apesar disso, a IA foi reconhecida como potencialmente útil em contextos como ferramenta auxiliar para terapeutas em início de carreira ou como a possibilidade de gerar vocabulário inicial ou sugestões estruturais para apoiar a organização de trabalho em ambientes com menos recursos.

A partir dos dados obtidos, pode-se considerar que a IA ainda não substitui a mediação humana, no seu formato atual e sem integração nativa com o ASTeRICS Grid, a IA não é capaz de substituir a mediação humana na construção de recursos comunicativos personalizados, embora possa servir como ferramenta de apoio exploratório em determinadas fases do processo.

Estes dados reforçam a importância da validação humana em qualquer sistema assistivo mediado por IA, e a necessidade de desenvolvimento de soluções verdadeiramente acessíveis, abertas e interligadas com as ferramentas utilizadas no terreno.

Entre as contribuições deste estudo, destaca-se a possibilidade de abrir caminhos para o aprimoramento de ferramentas assistivas, considerando as reais necessidades dos profissionais que atuam com CAA. A pesquisa também evidencia a importância de envolver terapeutas da fala na avaliação e desenvolvimento dessas tecnologias, garantindo que elas sejam aplicáveis e úteis no cotidiano clínico.

5.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A reduzida dimensão da amostra constitui a principal limitação, restringindo a possibilidade de generalização. O facto de as participantes serem terapeutas experientes pode ter condicionado os resultados, uma vez que profissionais menos familiarizados com a CAA poderiam beneficiar mais do uso da IA. A curva de aprendizagem associada à formulação de prompts também poderá ter influenciado a duração das tarefas. Acresce ainda a ausência de recolha direta de dados junto

dos utilizadores finais (as crianças), que poderia trazer novas perspetivas sobre a adequação dos conteúdos gerados.

5.3. IMPLICAÇÕES E PISTAS PARA INVESTIGAÇÃO FUTURA

Apesar das limitações, este estudo contribui para uma reflexão crítica sobre o papel da IA em contextos de CAA, mostrando que, no estado atual, não substitui a intervenção clínica, mas pode desempenhar um papel complementar. Futuras investigações poderão:

Envolver amostras mais alargadas de profissionais com diferentes níveis de experiência;

Incluir diretamente os utilizadores finais e as suas famílias, valorizando a perspetiva de quem utiliza as grelhas no quotidiano;

Explorar formas de integração técnica entre ChatGPT e o AsTeRICS Grid, que eliminem a necessidade de adaptações manuais;

Analisar o impacto formativo da IA em processos de aprendizagem de profissionais em início de carreira.

5.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta-se com um carácter exploratório e delimitado, mas fornece contributos relevantes para a reflexão sobre os usos possíveis e os riscos reais da Inteligência Artificial em contextos de educação especial e tecnologias assistivas. Um estudo futuro com uma maior quantidade de participantes e diversidade de perfis podem ser considerados promissores. A investigação demonstrou que, sem conhecimento funcional do perfil dos utilizadores, sem integração com o ambiente gráfico do AsTeRICS Grid e sem ajustamento semântico às rotinas comunicativas dos clientes, a IA falha nos aspetos mais críticos do design centrado na pessoa: a representatividade, a adequação cultural e a eficiência pragmática.

Diante dos resultados obtidos, torna-se evidente que a aplicação da Inteligência Artificial no processo de construção de tabelas comunicativas, embora promissora em termos tecnológicos, ainda apresenta limitações significativas quando inserida em contextos reais. A expectativa de otimização do tempo e de personalização automática não se concretizou, exigindo das terapeutas da fala uma atuação manual intensa para garantir a adequação das tabelas aos perfis dos clientes. Esse cenário revela que, apesar dos avanços da IA, o conhecimento humano, a experiência profissional e a sensibilidade clínica permanecem insubstituíveis na construção de recursos comunicativos eficazes e verdadeiramente inclusivos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abascal, J.. (2002). [IEEE SMC2002: IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics – Yasmine Hammamet, Tunisia (6–9 Oct. 2002)] IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics – Human-computer interaction in assistive technology: from "Patchwork" to "Universal Design", vol.3(), 6–
doi:10.1109/ICSMC.2002.1176076

Andersen, A. C. de S., & Ferreira, J. de L. (2023). Comunicação aumentativa e alternativa na educação especial e inclusiva: Estado da arte (2008–2021). *Revista Linguagem, Educação e Sociedade* – LES, 27(53). <https://doi.org/10.26694/rles.v27i53.3585>

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). *American Psychiatric Publishing, Inc.*
<https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>

Associação Brasileira de Apraxia de Fala na Infância (ABRAPRAXIA). *Guia sobre comunicação aumentativa e alternativa* (2024). <https://apraxiabrasil.org/site22/wp-content/uploads/2024/09/Guia-sobre-comunicacao-aumentativa-e-alternativa.pdf>

Balam, G. N. & Osório, A. A. C. (2018). Rastreamento Ocular: Possibilidades e Desafios do Uso da Tecnologia em Amostras Infantis. *Revista Psicologia: Teoria e Prática*, 20(1), 168–178. São Paulo, SP, jan.–abr. 2018. 169 ISSN 1980-6906 (on-line). Doi: <https://doi.org/10.5935/1980-6906/psicologia.v20n1p179-188>.

Barreto, A. M. (2012). Eye tracking como método de investigação aplicado às ciências da comunicação. *Revista Comunicando*, 1(1), 168–186.
<https://doi.org/10.58050/comunicando.v1i1.126>.

Brumberg, J. S., Pitt, K. M.; Mantie-Kozlowski, A., Burnison, J. D. (2018). Brain–Computer Interfaces for Augmentative and Alternative Communication: A Tutorial. *American Journal of Speech–Language Pathology*, (), 1–. doi:10.1044/2017_AJSLP-16-0244.

- Bryant, L., Brunner, M., Hemsley, B. (2019). A review of virtual reality technologies in the field of communication disability: implications for practice and research. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, (), 1–8. doi:10.1080/17483107.2018.1549276.
- Bryen, D. N., & Joyce, D. G. (1985). Language intervention with the severely handicapped: A decade of research. *The Journal of Special Education*, 19, 7–39. doi:10.1177/002246698501900103.
- Cesa, C., C. & Mota, H. B. (2015). Comunicação aumentativa e alternativa: panorama dos periódicos brasileiros. *Augmentative and Alternative Communication: scene of Brazilian jornal. Rev. CEFAC*. 2015 Jan–Fev; 17(1):264–269.
- Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. (2006). *Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (Tradução para o português)*. Nova York: Nações Unidas.
- Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C. et al. (2024). Generative AI. *Bus Inf Syst Eng* 66, 111–126. <https://doi.org/10.1007/s12599-023-00834-7>.
- Garay-Vitoria, N., Abascal, J. (2006). Text prediction systems: a survey. 4(3), 188–203. doi:10.1007/s10209-005-0005-9.
- Gonzales, C., Leroy, G., & De Leo, G. (2009). *Augmentative and Alternative Communication Technologies*. In: *Handbook of Research on Modern Systems Analysis and Design Technologies and Applications*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-61520-670-4.ch051>
- Hagen, Chris; Porter, Wyne; Brink, Joyce . (1973). Nonverbal Communication: An Alternate Mode of Communication for the Child with Severe Cerebral Palsy. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 38(4), 448–. doi:10.1044/jshd.3804.448.
- Hamarashid, H. K., Saeed, S. A., & Rashid, T. A. (2022). A comprehensive review and evaluation on text predictive and entertainment systems. *Soft Computing*. <https://doi.org/10.1007/s00500-021-06691-4>.

- Holyfield C, Drager KDR, Kremkow JMD, Light J. (2017). Systematic review of AAC intervention research for adolescents and adults with autism spectrum disorder. *Augment Altern Commun. Dec*;33(4):201–212. doi: 10.1080/07434618.2017.1370495. Epub 2017 Sep 8. PMID: 28884601.
- Hourcade, J., Pilotte T. E., West E., & Phil Parette (2004). A History of Augmentative and Alternative Communication for Individuals with Severe and Profound Disabilities. *Focus on autism and other developmental disabilities* volume 19, number 4, winter 2004 pages 235–244.
- Jakobson, R., (1989). Language in Literature. *World Literature Today*, 63(1), 173.
<https://doi.org/10.2307/40145302>.
- Jurafsky, D., & Martin, J. (n.d.). Speech and Language Processing An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition with Language Models Third Edition draft.
https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/ed3book_Jan25.pdf.
- Karlsson, P., Allsop, A., Dee-Price, B. J., & Wallen, M. (2017). Eye-gaze control technology for children, adolescents and adults with cerebral palsy with significant physical disability: Findings from a systematic review. *Developmental Neurorehabilitation*, 21(8), 497–505.
<https://doi.org/10.1080/17518423.2017.1362057>.
- Landuran, A., Sauzéon, H., Consel, C., & N'Kaoua, B. (2022). Evaluation of a smart home platform for adults with down syndrome. *Assistive Technology*, 35(4), 347–357.
<https://doi.org/10.1080/10400435.2022.2075487>.
- Light, J., & McNaughton D. (2012). The changing face of augmentative and alternative communication: past, present, and future challenges. 28:4, 197–204
<https://doi.org/10.3109/07434618.2012.737024>.
- Lutterer, W. (2007). The two beginnings of communication theory. *Kybernetes*, 36(7/8), 1022–1025. <https://doi.org/10.1108/03684920710777793>.

- McNaughton, D., Bryen D. N. (2007). AAC technologies to enhance participation and access to meaningful societal roles for adolescents and adults with developmental disabilities who require AAC. *Augment Altern Commun. Sep;23(3):217–29*. doi: 10.1080/07434610701573856. PMID: 17701741.
- Mendonça, M., Bovolenta, M. G., Rosa, B. O., Souza, L. B., Gongora, V. L., Garcia, E. I., Agonilha, H. C., Camargo, R. R., Tsuzuki, E. M., Laia, M. A. M., Silva, E. R. P., Gonçalves, J. F. S., Godoy, W. F., Foggiato, A. A., Felizardo, K. R., & Scannavino Junior, F. A. (2023). Inteligência artificial, fundamentos, conceitos, aplicações e tendências. In *Ciência, tecnologia e inovação: Experiências, desafios e perspectivas (Capítulo 4, pp. 34–46)*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Norman, D. A. (2002). *O design do dia a dia*. Editora Rocco.
- Olamilekan, R. Q., Akanni, A., Oduroye, A. (2024). *Voice recognition system*. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/3798909>.
- Passerino, L., Reategui, E. (2012). Proposta de uma metodologia para a construção de um sistema de CAA focado no contexto de seus usuários. <https://doi.org/10.5753/2012.20.1.97>.
- Peksa, J., & Mamchur, D. (2023). State-of-the-Art on Brain-Computer Interface Technology. *Sensors*, 23(13), 6001. <https://doi.org/10.3390/s23136001>.
- Perles, J. B. (2006). *Comunicação: conceitos, fundamentos e história*. Biblioteca Online de Ciências da Comunicação. Disponível em <http://bocc.ubi.pt/pag/perles-joao-comunicacao-conceitos-fundamentos-historia.pdf>
- Pinto, M. L. A., (2016). Compreendendo a linguagem dos bebês. <https://www.feevale.br/Comum/midias/fb4d6a2b-d8b8-4f74-bef3-5314404bfdde/Compreendendo%20as%20linguagens%20dos%20beb%C3%AAs.pdf>

- Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., & Sutskever, I. (2019). Language Models are Unsupervised Multitask Learners.
- Ruesch, J. & Bateson, G. (1951). *Communication: The Social Matrix of Psychiatry*, W.W. Norton & Company, New York, 1987.
- Sartoretto, M. L., Bersch, R. de C. R. (2010). *A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar Recursos Pedagógicos Acessíveis e Comunicação Aumentativa e Alternativa. RECURSOS PEDAGÓGICOS ACESSÍVEIS E COMUNICAÇÃO AUMENTATIVA E ALTERNATIVA*. Ministério da Educação Secretaria de Educação Especial Universidade Federal do Ceará, Brasília.
- Scatolim, R. L., Santos, J. E. G., Landim, P. C., Laffranchi, M. M., Romão, A. S., Lima, A. F., Silva, J. L. G. M., & Briza Junior, J. R. (2021). Contribuições do design e da tecnologia assistiva para o desenvolvimento de cadeiras de rodas inteligentes. In I. Margolis & B. Providência (Orgs.), *Design centrado no usuário: Concepções, práticas e soluções* (pp. 103–117). Editora Científica Digital. <https://doi.org/10.37885/210705455>.
- Schirmer, C. R. (2009). *ACESSIBILIDADE NA COMUNICAÇÃO É UM DIREITO – COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA É UM CAMINHO*. *Revista Teias*, 9(18), 9 pgs. Recuperado de <https://www.e-ublicacoes.uerj.br/revistateias/article/view/24039>.
- Santos, E. da S., Batista, I. L., & Braga dos Santos, R. M. (2025). Inteligência Artificial no contexto escolar: Ferramentas de comunicação alternativa aumentativa em apoio à educação especial. In *Perspectivas didático-pedagógicas inclusivas em educação matemática* (Vol. 1, pp. 91–105). Editora Científica. <https://doi.org/10.37885/241118188>
- Taborda, L. R., de Matos, E. A. S. Ávila, & Motta, S. de O. (2021). Jogos educacionais digitais com design centrado no usuário: Uma revisão sistemática da literatura / User-centered design digital educational games: A systematic review of the literature. *Brazilian Journal of Development*, 7(12), 120183–120193. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n12-673>.

- Teles R. O., Moreira, F. T., Machado, A. Use of Virtual Reality Devices for Studying Children with Severe Autism: Exploring Van Gogh's Post-Impressionism. [Manuscrito não publicado].
- Utaminingrum, F., Johan, A. W., Somawirata, I. K., Risnandar, & Septiarini, A. (2022). Descending stairs and floors classification as control reference in autonomous smart wheelchair. *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*, 34(8), 6040–6047. <https://doi.org/10.1016/J.JKSUCI.2021.07.025>.
- Von Tetzchner, S.; Martinsen, H. Introdução à comunicação aumentativa e alternativa. Porto: Porto Editora, 2000.6.
- Watzlawick, P., Beavin, J.H. u. Jackson, D.D. (1967), *Pragmatics of Human Communication*, W.W. Norton & Company, New York.
- Zangari, C., Lloyd, L., Vicker, B. (1994). Augmentative and alternative communication: An historic perspective. *Augmentative and Alternative Communication*, 10(1), 27–59. doi:10.1080/07434619412331276740.
- Zhao, H., Karlsson, P., Chiu, D. *et al.* Wearable augmentative and alternative communication (wAAC): a novel solution for people with complex communication needs. *Virtual Reality* 27, 2441–2459 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10055-023-00818-8>.

7. ANEXOS

7.1. (A) DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

CONSENTIMENTO INFORMADO, ESCLARECIDO E LIVRE PARA PARTICIPAÇÃO EM INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

Título do estudo/projeto: Investigação Exploratória: aplicação da IA na personalização de tabelas para o AsTeRICS Grid

Informação ao/à participante:

O presente estudo está a ser desenvolvido no âmbito de um projeto de investigação a decorrer no **Mestrado de Educação Especial: Multideficiência e Problemas de Cognição pela Escola Superior de Educação do Porto, sob orientação da Professor Doutor Rui Teles**. O estudo tem por objetivo verificar se a IA pode facilitar e agilizar a construção de tabelas, permitindo que profissionais reduzam o tempo de criação, aprimorem a personalização dos conteúdos e melhorem a eficiência do processo no AsTeRICS Grid, sem comprometer a qualidade das tabelas geradas.

A participação consiste na construção de duas tabelas, um manual e outra com suporte da IA permitindo comparar os métodos. Durante as sessões, serão registados tempo de criação, ajustes e dificuldades técnicas. Após a segunda etapa, será realizada uma entrevista semiestruturada, gravada em áudio, para analisar a sua percepção quanto a usabilidade da IA e suas implicações.

A sua participação no estudo é estritamente **voluntária e confidencial**: pode escolher livremente participar ou não participar. Se optar por participar, pode interromper a participação e retirar o consentimento para o tratamento dos seus dados pessoais em qualquer momento, sem ter de prestar qualquer justificação e sem qualquer tipo de penalização. A retirada de consentimento não afeta a legalidade dos tratamentos anteriormente efetuados com base no consentimento prestado.

Os dados recolhidos serão tratados de forma confidencial e utilizados exclusivamente para fins académicos, garantindo-se o seu anonimato nos resultados do estudo, apenas divulgados para efeitos estatísticos, de ensino, comunicação em encontros ou publicações científicas.

O estudo tem como investigador responsável Jessica Mota Pereira, endereço eletrónico jmotaper@gmail.com, que poderá contactar caso pretenda esclarecer dúvidas, partilhar algum comentário, ou exercer os seus direitos relativos ao tratamento dos seus dados pessoais.

Desta forma, agradeço, desde já, a disponibilidade em colaborar nesta investigação, bem como a sinceridade ao longo da entrevista. Muito obrigada!

A mestrandia,

Consentimento do/a participante:

Declaro ter compreendido os objetivos de quanto me foi proposto e explicado pelo/a investigador/a, ter-me sido dada oportunidade de fazer todas as perguntas sobre o presente estudo e para todas elas ter obtido resposta esclarecedora. **Aceito** participar no estudo e consinto que os meus dados pessoais sejam utilizados de acordo com as informações que me foram disponibilizadas.

Sim ☐ Não ☐

----- (local), ____ / ____ / ----- (data)

Assinatura: -----

7.2. (B) GUIÃO DE ENTREVISTA

Objetivo da entrevista: Explorar as percepções dos terapeutas da fala sobre o uso da Inteligência Artificial (IA) na construção de tabelas de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) por meio do AsTeRICS Grid, considerando aspectos como personalização, fluidez, qualidade, precisão simbólica, utilidade no fluxo de trabalho e limitações operacionais.

Questões orientadoras:

1. Personalização

A IA facilitou a personalização das tabelas ou exigiu ajustes significativos?

2. Intuitividade

O processo assistido pela IA foi mais intuitivo do que o método manual?

3. Melhorias técnicas

Que melhorias considera desejáveis na implementação da IA para construção de tabelas?

4. Qualidade das tabelas

O uso da IA teve impacto na qualidade das tabelas criadas?

5. Precisão dos conteúdos simbólicos

Houve melhorias ou desafios na precisão dos conteúdos gerados automaticamente?

6. Utilidade e limitações operacionais

Considera que a implementação da IA pode otimizar o fluxo de trabalho? Se sim, de que forma?

ESCOLA
SUPERIOR
DE EDUCAÇÃO
POLITÉCNICO
DO PORTO

P.PORTO

M

MESTRADO

EDUCAÇÃO ESPECIAL: MULTIDEEFICIÊNCIA E PROBLEMAS
DE COGNIÇÃO

Investigação Exploratória: aplicação da IA na personalização de tabelas para o ASterICS GRID

Jessica Mota Pereira

