



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO UNIVERSIDADE VIRTUAL - IUVI
MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIA EDUCACIONAL

BRENDA LETÍCIA SOUSA DOS SANTOS

NOVAS PRÁTICAS EM GERONTOLOGIA EDUCACIONAL: ESTÍMULO À
MEMÓRIA E APRENDIZAGEM POR MEIO DE INTERFACE
CÉREBRO-COMPUTADOR

FORTALEZA

2026

BRENDA LETÍCIA SOUSA DOS SANTOS

NOVAS PRÁTICAS EM GERONTOLOGIA EDUCACIONAL: ESTÍMULO À MEMÓRIA
E APRENDIZAGEM POR MEIO DE INTERFACE
CÉREBRO-COMPUTADOR

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Tecnologia Educacional do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional do Instituto Universidade Virtual da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Tecnologia Educacional. Área de Concentração: Tecnologia Educacional.

Orientador: Dr. Edgar Marçal de Barros

FORTALEZA

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S233n Santos, Brenda Letícia Sousa dos.
Novas práticas em gerontologia educacional : estímulo à memória e aprendizagem por meio de interface cérebro-computador / Brenda Letícia Sousa dos Santos. – 2026.
116 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Instituto UFC Virtual, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional, Fortaleza, 2026.
Orientação: Prof. Dr. Edgar Marçal de Barros Filho.
1. Gerontologia educacional. 2. Comunicação alternativa aumentativa. 3. Interface cérebro-computador.
I. Título.

CDD 371.33

BRENDA LETÍCIA SOUSA DOS SANTOS

NOVAS PRÁTICAS EM GERONTOLOGIA EDUCACIONAL: ESTÍMULO À MEMÓRIA
E APRENDIZAGEM POR MEIO DE INTERFACE
CÉREBRO-COMPUTADOR

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Tecnologia Educacional do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional do Instituto Universidade Virtual da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Tecnologia Educacional. Área de Concentração: Tecnologia Educacional.

Aprovada em: 06 de fevereiro de 2026

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Edgar Marçal de Barros Filho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Arnaldo Aires Peixoto Junior
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dr^a. Shenna Luíssa Motta Rocha
Universidade Estadual do Piauí (UESPI)

Aos filhos que perderam os pais para o AVC.

AGRADECIMENTOS

A palavra obrigado vem do latim *obligare* que significa ligar, prender por um compromisso. Este trabalho se trata dessa significação: com-pro-mis-so. Neste caso, minha maior responsabilidade de retorno e agradecimento é a meu pai (*in memoriam*). Fiz 4 anos de Letras, estudei Linguística, achei entender o que é linguagem, deixei o ego consumir meu cérebro imaturo. Tudo isso, para no final entender que o simples ato linguístico, aperto de mão, me conectaria tanto aquele senhor que tanto antes falava. Muito obrigada, pai.

Não obstante, agradeço à minha mãe, minha maior inspiração. Quem me segurou quando eu achei que iria cair, e me aguentou quando eu realmente caí. Agradeço por ter me formado enquanto professora e pesquisadora, sem seu exemplo de garra e determinação eu não seria metade do que eu sou hoje. Muito obrigada, também, professor Edgar, meu “pai” da academia, sou grata por todas as suas orientações.

Agradeço também à minha querida irmã, Lavínia, um presente que ganhei e que me trouxe de volta à vida. Você coloriu os meus caminhos e me deu senso de responsabilidade, assim posso tentar te oferecer algo próximo à vida plena. Obrigada à minha família: Tia Franciane, tia Luana, tio Evandro, Vó Lúcia, Vô Dudu, minhas primas Evellyn, Laís e Liz.

Meu obrigada também vai para meu querido noivo João Victor. Todo seu cuidado me ajudou a finalizar esse processo com mais calma. Suportou todas as minhas noites mal-dormidas, meus estresses e meus choros. Sinto que com você minha vida se torna completa. Muito obrigada, por tudo. Agradeço também à família do meu amor, Dona Josi, Maria, Seu Crisóstomos e todos os primos, muito obrigada pelo acolhimento.

Aos meus amigos, que sempre me apoiaram, deixo o meu mais sincero agradecimento. Raiele, minha flor maranhense, que compreende as dores de ser migrante em uma cidade grande. À minha amiga Larissa, que me apoia desde os seis anos de idade e que, mesmo à distância, se faz tão presente. Obrigada, Gui, por embarcar comigo nesse caminho do novo, sendo tão corajoso quanto eu ao estudar o cérebro na pequena cidade de Parnaíba. Obrigada, Lê, minha artista favorita, por celebrar cada conquista minha como se fosse sua. Obrigada, Jéssica e Vini, por me compreenderem tão bem e por estarem sempre dispostos a ajudar quando necessário. Aos amigos do trabalho, que se tornaram uma verdadeira família: Arlino, Valesca, Taty, Dani, Gabi, Sara, Nathane, Levy e Luciana.

A todos que me ajudaram ao longo dessa caminhada, deixo o meu profundo agradecimento. Eu não seria nada sem vocês.

“LINGUAGEM

É falar com uma pessoa sem gritar com ela.

(Paulina Uribe, 11 anos)” (Naranjo, 2019)

RESUMO

A educação brasileira tem se renovado ao longo do tempo e, quando direcionada à população idosa, assume papel estratégico na avaliação cognitiva. O envelhecimento populacional tem intensificado a necessidade de instrumentos acessíveis e sensíveis para a avaliação cognitiva de idosos, especialmente no que se refere à memória semântica. Nesse contexto, esta dissertação teve como objetivo avaliar a memória semântica de idosos por meio do Semantix, uma solução em Interface Cérebro-Computador integrada à Comunicação Alternativa Aumentativa, e compará-la à Bateria de Avaliação da Memória Semântica (BAMS). Trata-se de um estudo exploratório-descritivo, de abordagem mista, realizado com idosos com e sem comprometimentos cognitivos, recrutados em instituições públicas de ensino de Fortaleza. A coleta de dados envolveu anamnese estruturada, observação sistemática com a Escala TORS adaptada, experimentação tecnológica com o Semantix, teste de usabilidade e aplicação da BAMS por psicóloga colaboradora. O Semantix, estruturado como um quiz computacional, registrou acertos, tempo de resposta e indicadores de atenção, enquanto a BAMS forneceu escores padronizados em diferentes domínios da memória semântica. Os resultados indicaram boa aceitação e viabilidade do Semantix, embora tenham sido identificadas limitações de usabilidade relacionadas à acessibilidade visual e ao tempo de resposta. A análise de correlação de Spearman evidenciou baixa convergência entre os instrumentos, sugerindo que avaliam dimensões parcialmente distintas da memória semântica. Conclui-se que o Semantix apresenta potencial como instrumento complementar de avaliação cognitiva em idosos, desde que sejam realizados ajustes de acessibilidade e ampliadas as amostras em estudos futuros.

Palavras-chave: gerontologia educacional; comunicação alternativa aumentativa; interface cérebro-computador.

ABSTRACT

Brazilian education has undergone continuous renewal over time and, when directed toward the elderly population, assumes a strategic role in cognitive assessment. Population aging has intensified the need for accessible and sensitive instruments for the cognitive assessment of older adults, particularly with regard to semantic memory. In this context, this dissertation aimed to evaluate the semantic memory of older adults using Semantix, a Brain–Computer Interface solution integrated with Augmentative and Alternative Communication, and to compare its results with the Semantic Memory Assessment Battery (BAMS). This is an exploratory–descriptive study with a mixed-methods approach, conducted with older adults with and without cognitive impairments, recruited from public educational institutions in Fortaleza. Data collection included a structured anamnesis, systematic observation using the adapted TORS Scale, technological experimentation with Semantix, usability testing, and administration of the BAMS by a collaborating psychologist. Semantix, structured as a computer-based quiz, recorded accuracy, response time, and attention indicators, while the BAMS provided standardized scores across different semantic memory domains. The results indicated good acceptance and feasibility of Semantix; however, usability limitations related to visual accessibility and response time were identified. Spearman’s correlation analysis revealed low convergence between the instruments, suggesting that they assess partially distinct dimensions of semantic memory. It is concluded that Semantix has potential as a complementary cognitive assessment tool for older adults, provided that accessibility adjustments are implemented and sample sizes are expanded in future studies.

Keywords: educational gerontology; augmentative and alternative communication; brain–computer interface.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Charge violência policial nas comunidades periféricas.....	24
Figura 2 –	PECS.....	26
Figura 3 –	Livro de estímulos - substantivos.....	31
Figura 4 –	Livro de estímulos - verbos.....	31
Figura 5 –	Livro de estímulos - Profissões.....	32
Figura 6 –	Exemplo de CI.....	33
Figura 7 –	Usuário e senha.....	36
Figura 8 –	Tela inicial.....	37
Figura 9 –	Pergunta 1.....	38
Figura 10 –	Acerto e erro.....	39
Figura 11 –	Tela final.....	39
Figura 12 –	Finalização.....	40
Figura 13 –	Semantix: Fernando Mendes.....	59
Figura 14 –	Print da tela: Fernando Mendes.....	59
Figura 15 –	Semantix: Reginaldo Rossi.....	60
Figura 16 –	Print da tela: Reginaldo Rossi.....	60
Figura 17 –	Semantix: Alceu Valença.....	61
Figura 18 –	Print da tela: Alceu Valença.....	61
Figura 19 –	Semantix: Odair José.....	62
Figura 20 –	Print da tela: Odair José.....	62
Figura 21 –	Semantix: Joséugusto.....	63

Figura 22 –	Print da tela: José Augusto.....	63
Figura 23 –	Semantix: Agnaldo Timóteo.....	64
Figura 24 –	Print da tela: Agnaldo Timóteo.....	64
Figura 25 –	Semantix: Waldick Soriano.....	65
Figura 26 –	Print da tela: Waldick Soriano.....	65
Figura 27 –	Semantix: Roberto Carlos.....	66
Figura 28 –	Print da tela: Roberto Carlos.....	66
Figura 29 –	BAMS: Fernando Mendes.....	69
Figura 30 –	BAMS: Reginaldo Rossi.....	69
Figura 31 –	BAMS: Alceu Valença.....	70
Figura 32 –	BAMS: Odair José.....	70
Figura 33 –	BAMS: José Augusto.....	71
Figura 34 –	BAMS: Agnaldo Timóteo.....	71
Figura 35 –	BAMS: Waldick Soriano.....	72
Figura 36 –	BAMS: Roberto Carlos.....	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Comunicação por seleção de respostas.....	49
Gráfico 2 –	Comunicação não verbal e interação com a interface.....	50
Gráfico 3 –	Atenção e interesse.....	51
Gráfico 4 –	Emoções e resposta afetiva.....	52
Gráfico 5 –	Frequência.....	53
Gráfico 6 –	Facilidade de uso.....	54
Gráfico 7 –	Satisfação de uso.....	54
Gráfico 8 –	Ajuda à memória.....	56
Gráfico 9 –	Escore geral.....	67
Gráfico 10 –	Taxa de acerto.....	68
Gráfico 11 –	Comparação CI.....	75
Gráfico 12 –	Comparação CG.....	76
Gráfico 13 –	Comparação ND.....	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Usuários.....	41
Quadro 2 –	Questão e etapa correspondente.....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Perfil de usuários.....	42
Tabela 2 –	Resultado Semantix: BAMS.....	74
Tabela 3 –	Resultados e percentis: BAMS.....	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVC	Acidente Vascular Cerebral
BAMS	Bateria de Avaliação da Memória Semântica
CAA	Comunicação Alternativa Aumentativa
CG	Conhecimentos Gerais
CI	Categorização de Imagens
CV	Categorização Verbal
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DP	Definição de Palavras
EEG	Eletroencefalograma
FV	Fluência Verbal
ICC	Interface Cérebro-Computador
ND	Nomeação por Definição
NI	Nomeação de Imagens
QP	Questões de Pesquisa
TCLE	Termo de Compromisso Livre e Esclarecido
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TNC	Transtorno Neurocognitivo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	JUSTIFICATIVA.....	19
3	OBJETIVOS.....	21
3.1	Objetivo geral.....	21
3.2	Objetivos específicos.....	21
4	REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
4.1	Estado da literatura: Brain-Computer Interface AND elderly.....	22
4.2	Comunicação alternativa aumentativa: O sentido linguístico.....	24
5	METODOLOGIA.....	27
5.1	Tipo de pesquisa, sujeitos e lócus.....	27
5.2	Instrumentos e técnicas de coleta de dados.....	28
5.2.1	<i>Instrumento de pesquisa: Bateria de avaliação da Memória Semântica (BAMS).....</i>	30
5.3	Desenho da Pesquisa, aspectos éticos e método de análise de dados.....	33
6	SEMANTIX: O PRODUTO.....	36
7	RESULTADOS.....	41
7.1	Anamnese.....	41
7.1.1	<i>Análise quantitativa.....</i>	42
7.1.2	<i>Análise qualitativa.....</i>	43
7.1.2.1	<i>Rotina.....</i>	43
7.1.2.2	<i>Lembranças.....</i>	45
7.1.2.3	<i>Expectativas.....</i>	47
7.2	Escala observacional: Análise estatística descritiva.....	48
7.2.1	<i>Etapas da escala.....</i>	48
7.2.1.1	<i>Comunicação por seleção de respostas.....</i>	48
7.2.1.2	<i>Comunicação não verbal e interação com a interface.....</i>	49
7.2.1.3	<i>Atenção e interesse.....</i>	50

7.2.1.4	<i>Emoções e resposta afetiva.....</i>	51
7.3	Formulário de usabilidade.....	52
7.3.1	Formulário de usabilidade: etapas.....	52
7.3.1.1	<i>Frequência de uso.....</i>	53
7.3.1.2	<i>Experiência de uso.....</i>	53
7.3.1.3	<i>Impactos na memória e aprendizagem.....</i>	55
7.3.1.4	<i>Avaliação geral.....</i>	57
7.4	Resultados: Semantix X BAMS.....	58
7.4.1	Aplicação do Semantix.....	58
7.4.1.1	<i>Escores e taxas de acerto.....</i>	67
7.4.2	Aplicação da BAMS.....	68
7.4.3	Semantix X BAMS: Comparação de resultados.....	72
7.4.3.1	<i>Semantix X BAMS: Teste de convergência.....</i>	74
8	DISCUSSÃO.....	78
8.1	Discussão: anamnese.....	78
8.2	Discussão: Escala observacional.....	81
8.3	Discussão: Formulário de usabilidade.....	83
8.4	Discussão: Semantix X BAMS.....	85
8.5	Alzheimer e AVC: achados.....	87
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
	REFERÊNCIAS.....	94
	APÊNDICE A – ANAMNESE.....	104
	APÊNDICE B – FORMULÁRIO SEMIESTRUTURADO – AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO PARTICIPANTE.....	108
	APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)...	111
	ANEXO A – ESCALA OBSERVACIONAL ADAPTADA (TORS – Versão ICC/CAA para Jogo de Memória Semântica).....	114

1 INTRODUÇÃO

A educação brasileira, desde o movimento escolanovista, vem passando por sucessivos processos de renovação conceitual, instrumental e de objetivos, de modo que, na atualidade, o desenvolvimento cognitivo, social e cultural se consolida como competência essencial para a atuação crítica dos indivíduos na sociedade (Dias, 2024). Ao ser direcionada à população idosa, pode assumir uma função estratégica de estimulação cognitiva, manutenção da funcionalidade mental e fortalecimento da participação social.

Nesse viés, surgem práticas multidisciplinares voltadas para idosos, adotando metodologias ativas para treinos cognitivos de atenção, linguagem e memória (Cunha *et al.*, 2024). Programas como o curso Supera, Supera Online, NeuroForma, Afinando o Cérebro e Mente Turbinada exemplificam essa articulação ao propor intervenções educativas sistematizadas, baseadas em exercícios cognitivos que estimulam esses indivíduos. Isso demonstra que a educação, quando adequadamente estruturada, pode atuar diretamente na prevenção do declínio cognitivo e na promoção de um envelhecimento ativo e autônomo (Lisboa, 2023).

A área das neurociências, por sua vez, impulsionada pelos avanços tecnológicos, incorporou a Interface Cérebro-Computador (ICC) às suas metodologias de investigação. Esse sistema baseia-se em sinais de EEG (Eletroencefalograma) que transmitem informações do córtex cerebral, permitindo relacionar aspectos comportamentais e cognitivos (Marçal; Barros, 2023; Barroso *et al.*, 2024). O EEG, ao registrar a atividade elétrica cerebral, oferece dados sobre padrões de pensamento, atenção, emoções e processos de memória (Vidal, 1973).

Sob o campo educacional, destaca-se a multidisciplinaridade da neuroeducação, que integra conhecimentos da pedagogia, psicologia e neurociências. Segundo Brandão e Caliatto (2019), para um processo de aprendizagem efetivo, é necessário considerar as dimensões cognitivas do ser humano, especialmente aquelas relacionadas à concentração, linguagem e memorização. A neuroeducação, portanto, promove o entendimento dos mecanismos neurais que sustentam a aprendizagem, sendo a memória um dos eixos centrais desse processo.

No contexto da saúde e educação, a chamada Educação em Saúde busca promover práticas formativas voltadas para o desenvolvimento de autonomia e qualidade de vida, principalmente entre populações que necessitam de acompanhamento especializado (Brasil, 2018). Esse tipo de prática é incentivado pelo Ministério da Saúde, sobretudo quando propõe o

uso de tecnologias inovadoras e metodologias integrativas para a promoção do bem-estar (Brasil, 1990).

Dessa forma, surge o campo da gerontologia educacional, que estuda práticas relacionadas às funções cognitivas que tendem a declinar com o envelhecimento. De acordo com Oliveira e Toschi (2016), atividades cognitivas que exploram o aprender a aprender podem favorecer a plasticidade cerebral, fortalecendo redes neurais relacionadas à atenção, memória e linguagem. Tais intervenções são especialmente relevantes para idosos, uma vez que contribuem para a preservação e o resgate de habilidades cognitivas fundamentais para a comunicação e a autonomia.

Entre os diferentes tipos de memória, a memória semântica será enfocada neste trabalho, uma vez que é responsável por armazenar e organizar o conhecimento geral sobre o mundo, incluindo conceitos, significados e relações entre palavras e objetos (Zortea; Becker; Salles, 2025). A preservação dessa memória é um fator determinante para a manutenção da identidade e da capacidade comunicativa dos idosos. Atualmente há a Bateria de Avaliação da Memória Semântica (BAMS), amplamente utilizada no Brasil por considerar critérios de escolaridade e região (Bertola, Malloy-Muniz, 2019). Nesse sentido, a ICC pode se tornar uma ferramenta eficaz para avaliar e estimular a memória semântica, por meio da análise dos padrões cerebrais associados à compreensão e evocação de conceitos.

Nesse viés, as ICC, baseadas em registros eletroencefalográficos, permitem profissionais especializados investigarem a atividade cerebral de forma não invasiva, auxiliando pesquisadores na observação de processos mentais relacionados à linguagem e à memória (Costa *et al.*, 2021). Sua aplicação tem se expandido para o campo da educação e avaliação cognitiva, contribuindo para compreender como o cérebro processa informações em diferentes contextos de aprendizagem (Batista, 2023).

Embora a ICC tenha sido amplamente utilizada em estudos voltados à reabilitação de indivíduos com sequelas neurológicas, como em casos de Acidente Vascular Cerebral (AVC) (Menezes *et al.*, 2025), sua potencialidade vai além do campo clínico. Em pesquisas com idosos saudáveis ou com leve declínio cognitivo, o uso dessa tecnologia possibilita identificar padrões de ativação cortical durante tarefas de categorização semântica, evocação de palavras e associação de conceitos, oferecendo uma perspectiva inovadora sobre o funcionamento da memória semântica ao longo do envelhecimento (Batista, 2023).

Em consonância, Comunicação Alternativa Aumentativa (CAA) tem se consolidado como uma importante estratégia de intervenção junto a idosos com declínio cognitivo, especialmente em quadros associados a Transtornos Neurocognitivos (TNC), nos

quais há prejuízos significativos nos domínios da linguagem, memória e cognição social (APA, 2014). Ao oferecer recursos que suplementam ou substituem a fala, a CAA favorece a comunicação funcional, configurando-se assim enquanto intervenção terapêutica relevante no processo de reabilitação e cuidado de idosos com comprometimentos comunicacionais (Coelho, 2016).

Dessa forma, esta pesquisa busca compreender as relações entre a atividade psico-comportamental e o desempenho semântico de idosos durante tarefas mediadas por CAA e ICC. Para tal, é proposta uma solução tecnológica que pretende avaliar a memória semântica em idosos com e sem declínio cognitivo, a fim de haver comparação entre os resultados encontrados. Assim, foram estruturadas as seguintes Questões de Pesquisa (QP):

(QP1) Quais fatores influenciam o desempenho dos idosos em tarefas de memória semântica mediadas por tecnologia?

(Q2) Quais os padrões de comportamento de idosos com o uso de tecnologias para avaliar memória semântica?

(QP3) Quais alterações de comportamento e desempenho cognitivo de idosos com declínio cognitivo no uso de tecnologia para avaliação de memória semântica?

A pesquisa apresenta natureza exploratória e descritiva, com foco na avaliação da memória semântica de idosos a partir de uma abordagem comportamental e neuroeducacional. O estudo propõe o desenvolvimento de um jogo com tarefas baseadas no protocolo BAMS, visando identificar padrões que caracterizam a organização e recuperação de conceitos, contribuindo para o avanço das práticas cognitivas aplicadas à gerontologia e à educação em saúde.

2 JUSTIFICATIVA

O envelhecimento populacional, associado ao aumento da incidência de condições neurológicas, tem ampliado a necessidade de estratégias avaliativas que considerem as especificidades cognitivas e comunicacionais dos idosos. Entre essas condições, AVC destaca-se por frequentemente acarretar sequelas que afetam a linguagem, a memória e a interação social, mesmo em casos sem desfecho fatal. Nesse cenário, instrumentos de avaliação cognitiva são necessários para o traçado de perfil cognitivo, buscando o diagnóstico prévio dessas condições, a fim de adiar os déficits causados por esse tipo de declínio.

No contexto da sociedade brasileira, estima-se que aproximadamente 80% das deficiências neuromotoras adquiridas estejam relacionadas ao AVC, sendo a comunicação um dos domínios mais afetados (Jacques; Cardoso, 2011). A comunicação constitui um elemento imprescindível para a socialização e para a participação ativa do indivíduo na sociedade (Vygotsky, 2009), razão pela qual Jacques e Cardoso (2011) destacam a relevância social do desenvolvimento de intervenções voltadas a esse aspecto funcional.

Em consonância, a importância da socialização para os processos de aprendizagem é amplamente discutida nos estudos sociointeracionistas de Vygotsky (2009), que compreendem a linguagem como elemento central do desenvolvimento cognitivo. Nesse sentido, idosos que passaram por Acidente Vascular Cerebral (AVC) não apenas apresentam prejuízos na qualidade de vida, mas também enfrentam limitações significativas na realização de treinamentos cognitivos cotidianos, uma vez que os déficits linguísticos e comunicacionais comprometem a interação social necessária à aprendizagem mediada.

Sob o viés da educação, assegurada como direito social fundamental pelo Art. 6º da Constituição Federal (Brasil, 1988), há a garantia dela a todos os cidadãos, incluindo a população idosa. Para além da inclusão formal, a educação desempenha um papel transformador ao promover autonomia, reconhecimento social e participação ativa (Freire, 2014). Em idosos que enfrentam desafios cognitivos decorrentes do envelhecimento ou de condições neurológicas, como o AVC, as intervenções educativas e cognitivas assumem relevância ampliada (Santos *et al.*, 2020). Isso ocorre devido a possibilidade de estimulação de habilidades mentais, fortalecimento da autoestima e a ampliação das oportunidades de socialização, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida.

No que se refere à memória semântica, evidências indicam que esse sistema de memória sofre pouco impacto, ou quase nenhum, com o envelhecimento típico, mantendo-se capaz de incorporar novas informações mesmo em idades avançadas (Czaja *et al.*, 2006). Essa

relativa preservação confere à memória semântica um papel estratégico na avaliação cognitiva, uma vez que déficits significativos nesse domínio não são esperados em condições normais de envelhecimento e podem indicar alterações neurocognitivas subjacentes.

Apesar de sua relevância, o estado da arte ainda se mostra escasso no que diz respeito à avaliação da memória semântica de idosos por meio de soluções baseadas em ICC. Observa-se uma lacuna quanto à disponibilidade de instrumentos avaliativos sensíveis e personalizados, capazes de captar de forma precisa o desempenho semântico dessa população. Estudos recentes (Fahimi *et al.*, 2018; Guan *et al.*, 2020; Yeo *et al.*, 2018; Minhaj *et al.*, 2023; Van der Waal *et al.*, 2017; Gomez-Pilar *et al.*, 2016) apontam para a necessidade de abordagens individualizadas que otimizem a avaliação e a compreensão dos processos cognitivos envolvidos.

Nesse contexto, idealizou-se uma CAA diferenciada, concebida como instrumento de avaliação da memória semântica, considerando as necessidades específicas dos idosos e ampliando a sensibilidade e a validade do processo avaliativo.

3 OBJETIVOS

A partir das ideias supracitadas, foram compostos o objetivo geral e os específicos desta pesquisa, de forma a serem detalhados na metodologia deste trabalho;

3.1 Geral

- Avaliar a memória semântica de idosos por meio de solução em Interface Cérebro-Computador com Comunicação Alternativa Aumentativa.

3.2 Específicos

- Delinear perfil socioemocional dos usuários;
- Aplicar solução integrada à Interface Cérebro-Computador com a Comunicação Alternativa Aumentativa;
- Avaliar a experiência de uso da solução;
- Traçar perfil cognitivo dos idosos;
- Aplicar a Bateria de Avaliação da Memória Semântica;
- Comparar o resultado da solução com a Bateria de Avaliação da Memória Semântica.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Este referencial teórico aborda o estado atual da literatura sobre dois eixos principais: o uso de ICC por idosos e a implementação de sistemas de CAA. Inicialmente, são exploradas as ICC como tecnologias capazes de registrar e estimular atividades cerebrais relacionadas à linguagem, à atenção e à memória, destacando seu potencial para avaliar os processos cognitivos em idosos. Em seguida, discutem-se os sistemas de CAA, que oferecem alternativas linguísticas e simbólicas para ampliar a comunicação de indivíduos com limitações verbais, seguidos do processo de significação em estudos da linguagem.

4.1 Estado da literatura: Brain-Computer Interface AND elderly

Conforme dito anteriormente, a memória semântica é responsável por armazenar e recuperar conhecimentos gerais sobre o mundo – como significados de palavras, conceitos e categorias – e constitui um dos principais alicerces do pensamento e da comunicação. Em idosos, o declínio cognitivo natural pode afetar essa forma de memória, reduzindo a velocidade de acesso lexical e a capacidade de associação entre ideias. Nesse cenário, as ICC têm se mostrado ferramentas promissoras para investigar e estimular processos mentais, permitindo mapear atividades cerebrais relacionadas à linguagem, à atenção e à organização conceitual.

Com o intuito de compreender de que forma a ICC vem sendo utilizada na avaliação cognitiva de idosos, foi realizada uma revisão sistemática baseada no método de Kitchenham (2004). Essa análise possibilitou identificar pesquisas que abordam a relação entre oscilações cerebrais, desempenho cognitivo e neuroplasticidade, compondo uma base teórica relevante para o estudo da memória semântica.

Entre os trabalhos revisados, Fahimi *et al.* (2018) destacam-se por explorar correlações entre oscilações neurais e tempo de reação durante o teste Stroop em idosos. As variações nas bandas alfa, teta e gama foram associadas ao controle inibitório e à atenção, indicando que determinadas frequências cerebrais estão diretamente ligadas à eficiência cognitiva. Esses achados fornecem parâmetros importantes para futuras análises de ICC voltadas ao processamento semântico, já que o reconhecimento de palavras e categorias também depende dessas redes atencionais.

Em complemento, Mane; Wu e Wang (2022) abordam a neuroplasticidade como eixo central das intervenções baseadas em ICC, defendendo que a estimulação elétrica cerebral pode favorecer a reorganização de circuitos cognitivos afetados pelo envelhecimento. Essa

perspectiva reforça a ideia de que o treinamento voltado à memória semântica – especialmente quando utiliza estímulos significativos e familiares – pode potencializar as conexões neurais responsáveis pela categorização e pela evocação de conceitos.

De forma convergente, Guan *et al.* (2020) analisaram o impacto de diferentes tipos de treino cognitivo em idosos com declínio cognitivo leve, observando variações de desempenho associadas ao sexo e à idade. Essa evidência reforça a necessidade de personalizar as intervenções cognitivas, considerando características individuais e contextuais, o que também se aplica ao uso de materiais semânticos adaptados à realidade cultural e linguística dos participantes.

Pesquisas mais recentes, como a de Minhaj *et al.* (2023), ampliam o debate ao explorar a interação humano-robô mediada por ICC, demonstrando como as ondas beta estão relacionadas a estados de atenção e engajamento. Embora o foco seja a interação afetiva, os resultados indicam que a integração entre emoção e cognição é essencial para a eficácia de tarefas cognitivas, sugerindo que estímulos com valor afetivo – como lembranças e imagens significativas – podem favorecer a ativação semântica em idosos.

A investigação de McCane *et al.* (2015) também contribui ao mostrar que a ICC pode ser usada em populações com limitações motoras ou linguísticas, possibilitando o registro de respostas cerebrais mesmo sem produção verbal. Essa abordagem abre caminho para estudos que avaliam a compreensão de significados e a associação conceitual em idosos com dificuldades de expressão, permitindo investigar a memória semântica de forma mais acessível e inclusiva.

Os trabalhos de Van der Waal *et al.* (2017) e Galvin-McLaughlin (2022) aprofundam a discussão sobre padrões oscilatórios em idosos, associando alterações nas faixas alfa, teta e beta a processos de atenção e memória. Enquanto Van der Waal *et al.* (2017) sugerem que a lentificação das ondas pode estar relacionada à dispersão atencional, Galvin-McLaughlin (2022) aponta que o neurofeedback pode modular essas frequências, promovendo melhorias cognitivas sustentadas. Essa convergência entre regulação neural e desempenho cognitivo é central para pesquisas que pretendem avaliar e estimular a memória semântica por meio de ICC, já que a evocação de significados depende da estabilidade dessas redes.

Por fim, Gomez-Pilar (2016) apresenta resultados consistentes de que o treinamento com neurofeedback baseado em imagens mentais pode melhorar funções cognitivas, especialmente a memória e a inteligência fluida, em idosos. As mudanças observadas nos canais frontais do EEG sugerem que o treino cerebral guiado por ICC é capaz de fortalecer as redes envolvidas na organização semântica e no processamento lexical.

Em conjunto, esses estudos demonstram que a ICC oferece caminhos para estimular e reabilitar funções ligadas à memória semântica, combinando tecnologia e cognição. Ao correlacionar oscilações neurais, atenção, emoção e aprendizagem, a literatura indica que a memória semântica em idosos pode ser avaliada de forma mais precisa e ampliada, promovendo intervenções que favoreçam o envelhecimento cognitivo saudável e o fortalecimento das redes de significado. Em contrapartida, há a indicação sob o viés linguístico da CAA na seção seguinte.

4.2 Comunicação alternativa aumentativa: O sentido linguístico

O amplo termo comunicação alternativa aumentativa é dividido em Sistemas com ajuda e sistemas sem (Coelho, 2016). O primeiro refere-se aqueles que não necessitam de apetrechos especiais, em alguns casos sen e o segundo é justamente os que necessitam, como é o caso do PECS. Para este estudo é necessário compreender que o próprio termo CAA terminologicamente é: “Suplementar (ou Aumentativa): Complementar à fala. Alternativa: Sistema que substitui a fala” (Coelho, 2016, p. 19), portanto, a utilização desse artifício auxilia tanto em casos de pessoas que perderam totalmente a comunicação, quanto parcialmente.

Nesse viés da CAA, é salutar citar o PECS¹ como meio revolucionário na área. Essa alternativa foi proposta pela primeira vez por Frost e Bondy em 1985 (Bondy; Frost, 2022), em crianças com TEA e outros transtornos que afetam a comunicação. Segundo o Pyramid Educational Consultants (2022), o PECS é organizado em seis fases, sendo iniciado por um sistema de comunicação entre dois indivíduos dispostos. O sistema prossegue ensinando a discriminação de figuras e como juntá-las em frases. Nas fases mais avançadas, os usuários são ensinados a usar iniciadores, responder perguntas e comentar. O principal objetivo do PECS é ensinar como a comunicação funciona (Pyramid Educational Consultants, 2022).

Sendo assim, o PECS pode ser entendido como o uso não verbal da linguagem para o desenvolvimento da comunicação. É importante salientar que para a aplicação de qualquer método de reabilitação em quadro clínico, é necessário que sejam feitos testes que comprovem a eficácia, com a CAA não foi diferente. Existem diversas pesquisas que comprovam os seus benefícios linguísticos, Coelho (2016) traz, em suas considerações finais, que presenciou o uso do PECS, considerando-o uma alternativa eficaz de comunicação. Dialogando com esta pesquisa, há o intuito de ampliar os conhecimentos acerca da CAA, demonstrando – mais uma

¹ Do inglês: Picture Exchange Communication System (Sistema de comunicação por troca de figuras).

vez – que este método é válido também para a avaliação de memória semântica de idosos, auxiliando no diagnóstico pré e comunicação pós AVC.

Partindo para o pressuposto funcionalista da comunicação, a linguagem não se resume a questões verbais (Jakobson, 1976), portanto, manifestações que não se utilizam de palavras podem ser tratadas na pragmática². Dessa forma, a teoria dos atos de fala de John Langshaw Austin (1990) pode ser utilizada para provar a eficácia da CAA. Sendo essa ferramenta útil no meio pragmático – ou seja, fazendo sentido para uma relação enunciativa – ela poderá ser integrada em ambientes sociais de idosos pós AVC.

A *priori*, Austin (1990) divide os enunciados em performativos e constativos, o primeiro abrangerá seus estudos sobre a não-verbalidade. Geralmente esse tipo de enunciado pode ser aplicado em gêneros ou situações que não exigem ferramentas com palavras, como é o caso da Figura 1.

Figura 1 – Charge violência policial nas comunidades periféricas



Fonte: Miguel (2019, jornalgggn).

Nessa charge não há uma só palavra, no entanto, o receptor dessa mensagem consegue fazer alguma interpretação dela. Os elementos não-verbais, tais como: Uma mulher preta estendendo as roupas com furos de tiros, as favelas, o pão de açúcar; já traz sinais enunciativos do que o emissor quis dizer. No entanto, Austin (1990) fala da ambiguidade dos enunciados performativos, postulando que nesses casos outras questões – não verbais – como:

² Área que estuda a comunicação.

entonação, forma verbal, contexto que está inserido. A charge acima pode ser considerada ambígua pois não será qualquer leitor que a compreenderá.

Para reduzir essa ambiguidade, são propostas ações linguísticas baseadas nos atos de fala, conforme a teoria de Austin (1990). Segundo o autor, os enunciados performativos envolvem três atos simultâneos: o locucionário, que expressa algo; o ilocucionário, que revela a intenção do locutor; e o perlocucionário, que produz efeitos sobre o interlocutor. A Figura 2 exemplifica como a CAA pode ser utilizada no ambiente comunicacional.

Figura 2 – PECS.



Fonte: Nascimento (2021, Educação pública).

Levando em consideração o seguinte enunciado: Eu quero – não – dormir; feito pelo posicionamento das imagens respectivas. Observando apenas os elementos verbais, esse enunciado não fará sentido sintático, mas – como Austin (1990) postulou – os enunciados performativos devem ser analisados pela relação entre elementos verbais e não-verbais. Ou seja, esse enunciado quer dizer que o enunciador não quer ir dormir, refletindo seu desejo. Sendo assim, ele está sem sono, produzindo efeito para o receptor que pode ser a mãe que ficará contrariada, ou compreenderá a vontade do filho. Portanto, pragmaticamente, a CAA é útil em ambientes comunicacionais.

5 METODOLOGIA

De acordo com Lakatos e Marconi (2003), a metodologia científica compreende o conjunto de métodos e técnicas que orientam a investigação sistemática de um fenômeno, permitindo que o pesquisador alcance o conhecimento de forma controlada e verificável. Dessa forma, a presente pesquisa foi delineada com base em procedimentos teórico-metodológicos voltados à compreensão e à mensuração da memória semântica de idosos a partir da interação com uma solução digital baseada em Interface Cérebro-Computador (ICC) e Comunicação Alternativa Aumentativa (CAA). O processo metodológico foi estruturado de forma a integrar a análise de desempenho cognitivo e comunicativo, considerando tanto os aspectos observacionais quanto os resultados objetivos das tarefas semânticas propostas pelo sistema.

5.1 Tipo de pesquisa, sujeitos e lócus

O estudo possui natureza exploratória e descritiva, combinando abordagens qualitativas e quantitativas. É exploratória porque busca identificar novas formas de avaliar a memória semântica utilizando recursos tecnológicos inovadores, especialmente em populações idosas com ou sem alterações cognitivas. É descritiva por se propor a caracterizar o comportamento e o desempenho dos participantes durante as tarefas, observando como as respostas semânticas se manifestam em contextos mediados pela tecnologia.

O caráter quantitativo manifesta-se na análise dos resultados gerados pelo sistema digital (Semantix) e pela BAMS, permitindo comparações estatísticas entre o desempenho dos participantes nos dois contextos. Já o aspecto qualitativo está presente na análise do perfil dos idosos, na observação de uso e nos relatos subjetivos coletados após as sessões.

Partindo desses fundamentos, foram estabelecidas as seguintes hipóteses:

(H1) A solução Semantix, baseada em ICC e CAA, é capaz de identificar padrões de desempenho compatíveis com os obtidos em testes tradicionais de avaliação da memória semântica.

(H2) A interação com a interface digital favorece o engajamento cognitivo e comunicativo de idosos, ampliando as possibilidades de avaliação para além dos métodos convencionais.

(H3) A observação sistemática e o teste de usabilidade permitem compreender a experiência dos participantes e identificar aspectos relevantes da relação entre cognição e tecnologia.

Participaram do estudo doze idosos, sendo 3 homens e 9 mulheres, com idades entre 60 e 75 anos. Entre eles, um apresentava diagnóstico de doença de Alzheimer e um havia sofrido Acidente Vascular Cerebral (AVC). Os critérios de inclusão abrangeram idosos capazes de compreender instruções simples e de consentir livremente com sua participação. Foram excluídos indivíduos com quadros neurológicos ou psiquiátricos graves, que pudessem comprometer a compreensão ou a interação com o sistema, bem como aqueles com dispositivos eletrônicos incompatíveis com a ICC. Na fase de comparação de dados do Semantix e BAMS, foram excluídos 4 idosos, por falha operacional do aplicativo. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantindo o cumprimento dos princípios éticos previstos pela Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

A pesquisa foi realizada na Escola de Ensino Fundamental e Médio Governador Flávio Marcílio, localizada na Avenida Pasteur, nº 575, no bairro Pirambu. A escolha da instituição ocorreu por conveniência, considerando que a pesquisadora atua profissionalmente no local. Durante a coleta de dados, a escola dispunha de salas climatizadas e silenciosas, condições que favoreceram o adequado desenvolvimento das atividades de pesquisa. Participaram do estudo professores e funcionários terceirizados da instituição. Adicionalmente, a pesquisa também foi realizada nas residências de idosos que não possuíam condições de deslocamento até a escola, a fim de garantir sua inclusão no estudo.

5.2 Instrumentos e técnicas de coleta de dados

A coleta de dados desta pesquisa foi conduzida de forma integrada, combinando instrumentos tecnológicos, clínicos e observacionais, de modo a permitir uma análise abrangente da memória semântica em idosos. As técnicas empregadas incluíram entrevista estruturada, observação sistemática, experimentação tecnológica e avaliação comparativa, aplicadas de maneira sequencial e interdependente. Cada técnica foi associada a instrumentos específicos, selecionados de acordo com os objetivos propostos, a fim de garantir rigor metodológico e validação dos resultados.

A primeira técnica utilizada foi a entrevista estruturada, operacionalizada por meio da anamnese individual (**APÊNDICE A**), cujo propósito foi caracterizar o perfil clínico, cognitivo e sociocultural dos participantes. Essa técnica permitiu levantar informações sobre o histórico de saúde, nível de escolaridade, hábitos cotidianos, uso de medicamentos e possíveis limitações motoras ou sensoriais que pudessem interferir na interação com o sistema. A anamnese serviu como base para a análise do perfil dos participantes desta pesquisa.

A segunda técnica empregada foi a observação sistemática, conduzida durante as sessões de interação com o Semantix e registrada por meio do instrumento Escala de Observação Sistematizada Todai-shiki (TORS) adaptada (Okumura; Tanimukai; Asada, 2008) (**ANEXO A**). Essa técnica teve como finalidade descrever o comportamento dos idosos ao longo da tarefa, observando aspectos como atenção, engajamento, reações emocionais, expressões faciais e respostas motoras. A escala foi preenchida pela pesquisadora em tempo real e posteriormente analisada para identificar padrões comportamentais relacionados à interação com a interface e ao processamento semântico. Essa etapa está associada ao objetivo de avaliar a experiência do usuário para descrever os aspectos comunicativos e emocionais envolvidos no uso da solução.

A terceira técnica foi a experimentação tecnológica, realizada por meio do uso da solução digital Semantix, desenvolvida para avaliar a memória semântica de forma interativa, mediada pela Interface Cérebro-Computador (ICC) e pela Comunicação Alternativa Aumentativa (CAA). Durante a sessão experimental, cada participante interagiu com a aplicação em um ambiente controlado e silencioso, com duração média de 5 a 10 minutos. O Semantix apresentou tarefas em formato de quiz, nas quais o participante deveria selecionar imagens ou palavras correspondentes a conceitos semânticos previamente definidos. O sistema registrou os acertos e os sinais de atenção captados pela ICC, compondo uma base de dados sobre o desempenho cognitivo semântico. Essa técnica corresponde ao objetivo central da pesquisa – avaliar a memória semântica de idosos por meio de uma solução tecnológica com ICC e CAA – e também ao objetivo de realizar testes de usabilidade e funcionamento da solução desenvolvida.

Em continuidade à experimentação, foi aplicada a técnica de avaliação da experiência do usuário, por meio do teste de usabilidade (**APÊNDICE B**), um questionário estruturado aplicado logo após a sessão com o Semantix. Essa técnica visou compreender a percepção dos participantes quanto à clareza das instruções, facilidade de navegação, nível de conforto e engajamento emocional durante o uso da interface. O teste forneceu dados qualitativos sobre a aceitação da tecnologia, identificando pontos fortes e limitações percebidas, contribuindo diretamente para o objetivo de avaliar a experiência do usuário e a aplicabilidade da solução tecnológica no contexto de idosos.

Por fim, foi utilizada a técnica de avaliação comparativa, por meio da análise de convergência com a fórmula de Speraman, utilizando os resultados da BAMS. Essa técnica teve o propósito de comparar o desempenho obtido pelos participantes no Semantix com o

desempenho em um instrumento tradicional de neuropsicologia, permitindo estabelecer parâmetros de correlação e validação.

5.2.1 Instrumento de pesquisa: Bateria de avaliação da Memória Semântica (BAMS)

BAMS é brasileiro teste neuropsicológico de memória semântica, adaptado para a realidade do país. Segundo Saussure (2024), a linguagem é mutável de acordo com o contexto ao qual está inserido, sendo essa intervenção necessária para o andamento desta pesquisa. Na bateria há uma sistematização da sessão, com expectativa de duração de 20 minutos. Para tal, são estruturadas sete etapas: fluência verbal (FV), nomeação por definição (ND), nomeação de imagens (NI), conhecimentos gerais (CG), definição de palavras (DP), categorização de imagens (CI) e verbal (CV).

Na fase de FV, o psicólogo aplicador pede para que – em um minuto – o participante nomeie todas as palavras que lembrar de cada categoria: animais, frutas, utensílios domésticos ou objetos de casa, e roupas. Não devem ser consideradas respostas iguais, com desinências distintas, por exemplo: Vaca, vaquinha ou com variações do seguinte tipo: Bola de gude, bola de tênis. As respostas são registradas no protocolo de respostas, juntamente com os acertos, erros e repetições.

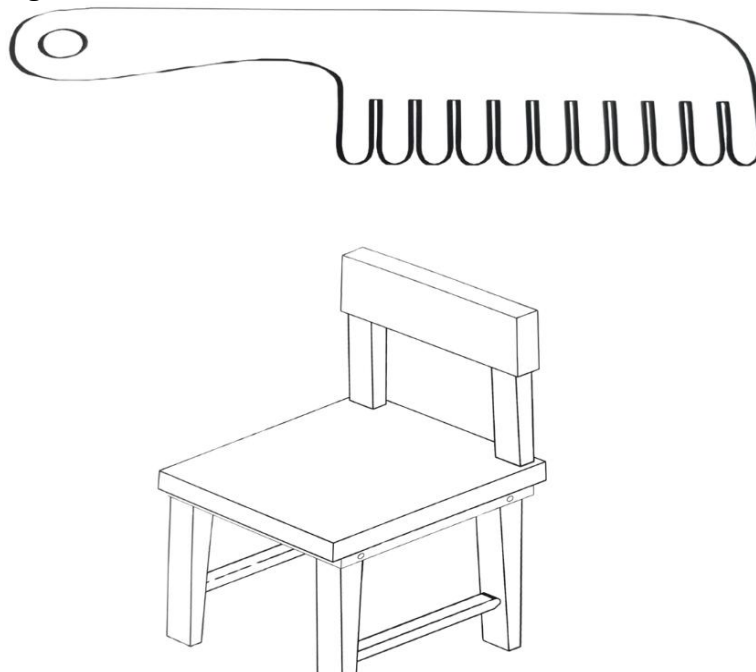
Por conseguinte, na etapa de ND, são definidas 10 palavras para que o participante os nomeie. Da seguinte forma:

1. Tem quatro patas e faz au-au.
2. Nele, vemos o tempo e as horas.
3. É grande, pesado, cinza, e tem uma tromba. [...] (Bertola, Malloy-Muniz, 2019, p. 42).

As respostas são divididas em subcategoria vivos (1, 3, 4, 5, 6 e 8), e de artefatos (2, 7, 9 e 10), registrando 0 para erros e 1 para acertos.

Na terceira etapa, NI, é utilizado o livro de estímulos que auxilia nessa fase e na CI. O participante deve nomear a figura que está visualizando, de acordo com a respectiva subdivisão: substantivos (Figura 3), verbos (Figura 4) ou profissões (Figura 5).

Figura 3 – Livro de estímulos - substantivos.



Fonte: (Bertola, Malloy-Muniz, 2019).

Figura 4 – Livro de estímulos - verbos.



Fonte: (Bertola, Malloy-Muniz, 2019).

Figura 5 – Livro de estímulos - Profissões.



Fonte: (Bertola, Malloy-Muniz, 2019).

Logo após, é feito o CG – etapa com perguntas de conhecimentos gerais. Com perguntas do seguinte tipo:

1. Quais as estações do ano? [...]
2. Qual oceano banha o litoral brasileiro? [...]
3. Quem descobriu o Brasil? [...] (Bertola, Malloy-Muniz, 2019, p. 46).

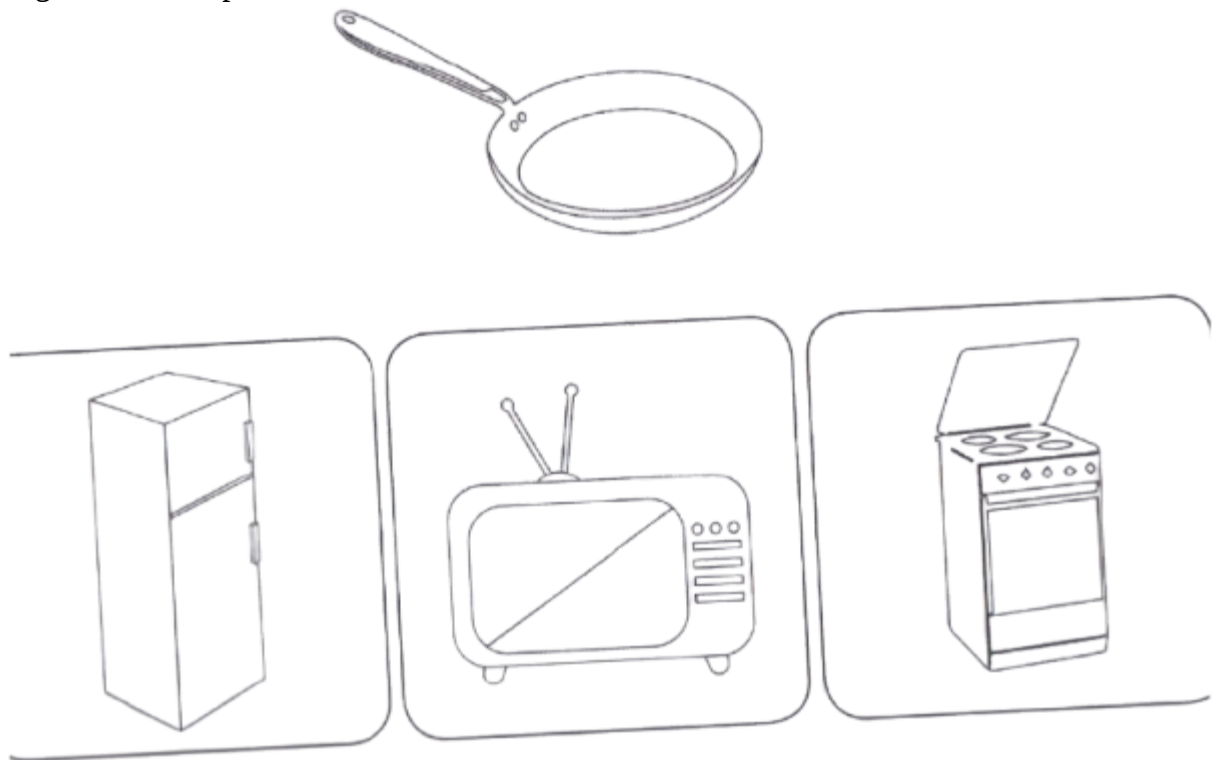
Esse tipo de pergunta auxilia na ativação de memória semântica, tendo em vista que ela é responsável por assimilar determinados conteúdos aos processos inferenciais (Silva, Baretta e Pinheiro, 2024). Sendo assim, quando o participante for perguntado pelas estações do ano, logo irá relacioná-las com os signos linguísticos de primavera, outono, inverno e verão.

A fase seguinte é a da DP, responsável pela definição de 10 termos pré-estabelecidos, por exemplo:

1. Sol
2. Contrato
3. Ônibus
4. Salário (Bertola, Malloy-Muniz, 2019, p. 47).

Por conseguinte, volta-se ao livro de estímulos na fase CI. Há um desenho e o testando deve relacioná-lo com uma das três possibilidades dadas, conforme a Figura 6.

Figura 6 – Exemplo de CI.



Fonte: (Bertola, Malloy-Muniz, 2019).

Por fim, na fase CV, o testando recebe dois termos e deve explicar o que eles têm em comum, por exemplo:

1. Visão e audição
2. prato e panela
3. intestino e pulmão (Bertola, Malloy-Muniz, 2019, p. 47).

A integração entre essas técnicas – entrevista, observação, experimentação e comparação – permitiu uma análise mais completa e aprofundada dos dados, contemplando não apenas o desempenho cognitivo dos participantes, mas também aspectos emocionais e interativos envolvidos no processo. Enquanto as entrevistas possibilitaram acessar percepções subjetivas, expectativas e experiências individuais, a observação sistemática contribuiu para a identificação de comportamentos, reações e estratégias adotadas durante as atividades.

5.3 Desenho da Pesquisa, aspectos éticos e método de análise de dados

O presente estudo foi estruturado em quatro etapas principais: pré-teste, teste 1, teste 2 e pós-teste, com o objetivo de avaliar a aplicabilidade e a eficácia do Semantix, na avaliação de memória semântica de idosos com e sem comprometimentos cognitivos.

Na etapa de pré-teste, foi realizado o recrutamento na escola participante, com a devida assinatura dos termos de autorização e anuência institucional, assegurando o cumprimento dos princípios éticos da pesquisa com seres humanos.

Durante o teste 1 (Semantix), cada participante assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (**APÊNDICE C**) e respondeu a uma anamnese inicial, destinada à caracterização do perfil clínico e cognitivo. Em seguida, os participantes interagiram com o Semantix por um período médio de 5 a 10 minutos, realizando as atividades propostas no quiz. Durante esse momento, a pesquisadora preencheu a escala de observação sistemática TORS. As sessões foram gravadas e estarão representadas no capítulo de resultados desta dissertação. Após a sessão, foi aplicado um questionário de usabilidade, com o intuito de avaliar a experiência do usuário, a clareza das instruções e o nível de engajamento com o sistema.

Na sequência, o teste 2 foi conduzido com os mesmos 12 participantes. Nessa etapa, a psicóloga colaboradora aplicou a BAMS, com duração aproximada de 10 a 20 minutos, permitindo a coleta de dados para comparação direta entre o desempenho no Semantix e em um instrumento validado da neuropsicologia tradicional.

Por fim, na etapa de pós-teste, foi realizada uma análise comparativa dos dados obtidos nas etapas anteriores, considerando tanto os resultados de desempenho nas tarefas quanto às respostas de usabilidade. Essa análise visou identificar correlações entre as medidas cognitivas e a experiência interativa, bem como verificar a viabilidade do Semantix como ferramenta auxiliar na avaliação da memória semântica em populações com diferentes níveis de comprometimento cognitivo.

A pesquisa foi conduzida em conformidade com as diretrizes éticas vigentes, sendo previamente submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – parecer 7.884.097 – com a obtenção do consentimento informado de todos os participantes ou de seus responsáveis legais. Estes foram devidamente esclarecidos quanto aos objetivos, procedimentos, riscos e benefícios do estudo, bem como sobre o direito de desistência a qualquer momento, sem qualquer prejuízo. Para assegurar a confidencialidade e o anonimato, os dados coletados foram anonimizados por meio da atribuição de códigos aos participantes e armazenados em locais seguros, com acesso restrito à equipe de pesquisa autorizada, garantindo que as informações pessoais fossem tratadas com segurança e utilizadas exclusivamente para os fins científicos do estudo.

A análise dos dados qualitativos seguiu a técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), desenvolvida em três etapas principais: pré-análise, exploração do material e tratamento e interpretação dos resultados. Na fase de pré-análise, o *corpus* constituído pelas anamneses, registros de observação e respostas abertas do teste de usabilidade foi organizado, sistematizado e submetido a uma leitura flutuante, com o objetivo de promover a familiarização com o material e definir os recortes analíticos, em consonância com os objetivos da pesquisa.

Na etapa de exploração do material, foram identificadas as unidades de registro relevantes, palavras, frases ou trechos que expressavam aspectos da rotina, da experiência com a tecnologia, das emoções, das memórias e da percepção de desempenho. Essas unidades foram codificadas manualmente e agrupadas em categorias temáticas provisórias, que passaram por sucessivos refinamentos, resultando em categorias mais abrangentes, tais como rotina e hábitos cotidianos, participação social, queixas de memória e atenção, experiência de uso do Semantix e significados atribuídos à participação na pesquisa.

Por fim, na fase de tratamento e interpretação dos resultados, os núcleos de sentido de cada categoria foram analisados à luz do referencial teórico sobre memória semântica, envelhecimento e tecnologias assistivas. Esse processo buscou articular os discursos dos participantes, os dados observacionais e os resultados quantitativos obtidos no Semantix e na BAMS, por meio de uma triangulação metodológica que visou ampliar a validade, a consistência e a profundidade das interpretações.

Sobre a análise quantitativa, para analisar a relação entre o desempenho entre instrumentos, foi utilizado o coeficiente de correlação de postos de Spearman (Fowler, Cohen e Jarvis, 2013), adequado para amostras pequenas e para situações em que não se pressupõe distribuição normal dos dados nem relação linear estrita entre as variáveis. Em cada domínio comum aos dois instrumentos (categorização de imagens – CI, conhecimentos gerais – CG e nomeação por definição – ND), as pontuações dos participantes foram transformadas de forma proporcional, respeitando diferenças no número máximo de itens por prova.

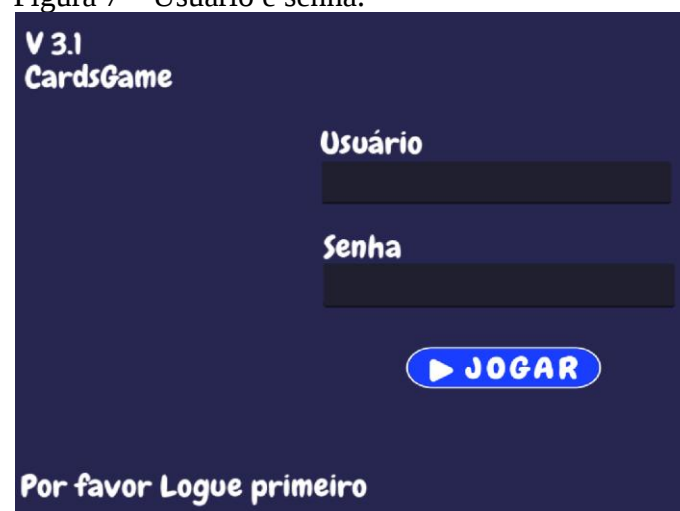
6 SEMANTIX: O PRODUTO

Semantix é um Quiz interativo desenvolvido em linguagem Python, composto por uma série de perguntas inspiradas no BAMS, diferenciando-se por incorporar elementos da CAA nas opções de resposta. Essa integração tem como propósito possibilitar a participação de indivíduos com limitações motoras ou comunicativas, assegurando uma interação mais acessível e inclusiva. O sistema apresenta questões distribuídas em diferentes níveis de dificuldade, permitindo uma análise gradual do desempenho cognitivo e da capacidade de evocação semântica dos participantes.

Considerando que o teste é executado com o uso da ICC *mindlink*, há – primeiramente – a sincronização do aparelho com o software intermediário para realizar a comunicação entre o dispositivo de leitura de sinais cerebrais e o programa principal. Esse procedimento inicial garante que as ondas sejam corretamente reconhecidas e traduzidas pelo sistema.

Dessa forma, o aplicativo inicia automaticamente o processo de coleta e registro das ondas cerebrais do participante. Com a conexão devidamente estabelecida e o sistema em funcionamento, a pesquisadora inicia ao Semantix, que exibe a tela de login representada na Figura 7. Nesse momento, são inseridos usuário e senha, permitindo o controle individualizado dos resultados e a vinculação dos registros de EEG a cada sessão específica.

Figura 7 – Usuário e senha.

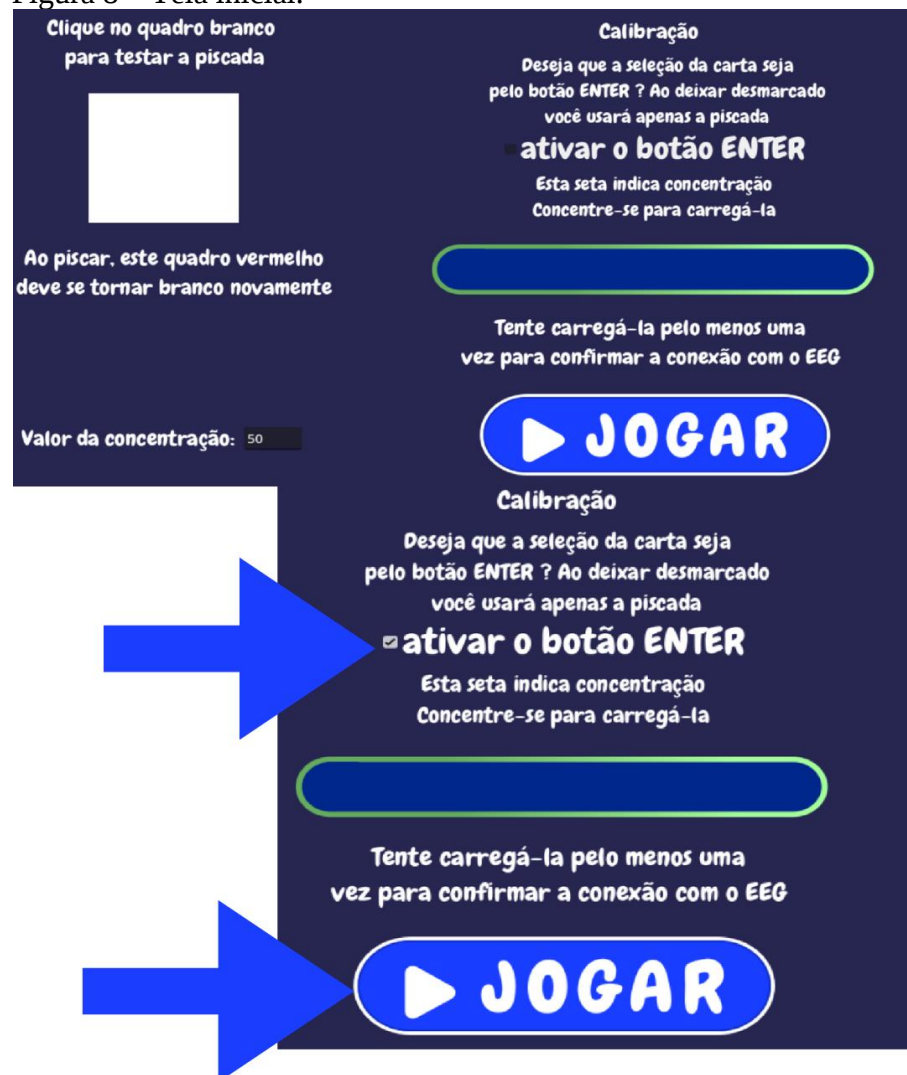


Fonte: Autoria nossa.

Os usuários e senhas de acesso ao sistema foram previamente definidos pelos pesquisadores, incluindo a criação de um usuário específico denominado “teste”, utilizado

como etapa de familiarização e tutorial antes do início efetivo do quiz. Após a realização do login, o sistema direciona o usuário para a tela inicial do Semantix (Figura 8), na qual são apresentadas as opções iniciais de navegação. Inicialmente, o Semantix foi concebido para ser operado por meio da concentração do usuário, a partir da captação das ondas cerebrais. Contudo, durante as fases preliminares de aplicação, observou-se instabilidade na leitura desses sinais, o que motivou a adaptação do sistema para a utilização da tecla “Enter” do computador como forma de seleção das respostas, garantindo maior confiabilidade, controle do procedimento e fluidez na interação durante a aplicação do instrumento.

Figura 8 – Tela inicial.

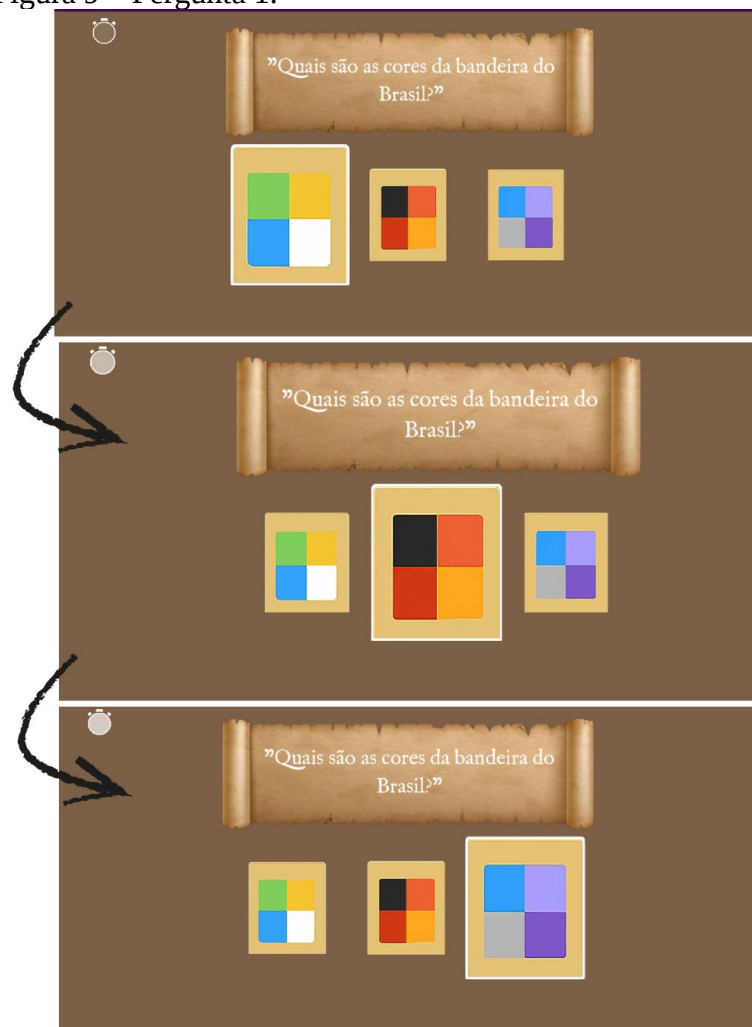


Fonte: Autoria nossa.

A pesquisadora, após realizar o login no sistema e confirmar a sincronização adequada entre os equipamentos, acionava a tecla de ativação responsável por habilitar a comunicação entre o dispositivo de Interface Cérebro-Computador e o aplicativo. Em seguida,

ao selecionar o botão “JOGAR”, o Semantix é iniciado e direciona o participante à primeira pergunta do quiz, o qual é composto por um total de 29 questões. A partir desse momento, o sistema apresenta a pergunta 1 (Figura 9). Cada questão dispõe de três alternativas de resposta, que são destacadas sequencialmente por meio de um cursor visual, representado por um quadrado ao redor das opções, acompanhado de um efeito de ampliação (zoom). O cursor percorre cada alternativa em um intervalo de 2025 milissegundos. O idoso deve acionar a tecla “Enter” do computador no momento em que a alternativa correspondente à resposta considerada correta estiver destacada, efetivando assim sua escolha no sistema.

Figura 9 – Pergunta 1.

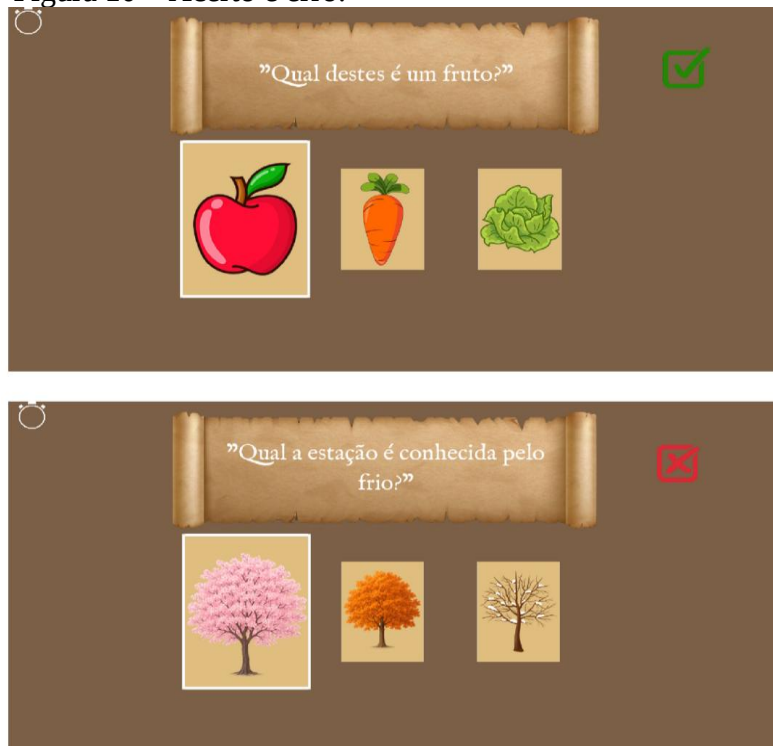


Fonte: Autoria nossa.

As perguntas do Semantix foram estruturadas a partir de uma união das etapas presentes no BAMS. Na Figura 9, por exemplo, o idoso deve ser capaz de ativar sua memória de conhecimentos gerais. O erro ou acerto do usuário é indicado por um aviso sonoro e

indicação positiva ou negativa no canto superior direito da tela de jogo, conforme representado na Figura 10.

Figura 10 – Acerto e erro.



Fonte: Autoria nossa.

Ao final, Semantix mostra as questões acertadas pelo usuário (Figura 11).

Figura 11 – Tela final.



Fonte: Autoria nossa.

Nessa tela, o idoso pode ter acesso às suas respostas, para realizar a revisão. Por fim, há a última tela (Figura 12).

Figura 12 – Finalização.



Fonte: Autoria nossa.

Dessa forma, o capítulo seguinte conta com os resultados obtidos no produto desenvolvido.

7 RESULTADOS

Os resultados desta pesquisa contaram com a análise dos dados explicitados na metodologia deste trabalho. Cada participante recebeu um usuário de entrada, discriminado em: Com AVC e sem AVC. O número de usuários chegou a 1 da primeira categoria e 11 da segunda categoria. Os participantes receberam nomes-fantasia pensados de acordo com cantores brasileiros, conforme exposto no Quadro 1.

Quadro 1 – Usuários.

Código	Users
Beto Barbosa	userBRENDAA01
Fagner	userBRENDAA02
Zé Ramalho	userBRENDAA03
Geraldo Azevedo	userBRENDAA04
Fernando Mendes	userBRENDAA05
Reginaldo Rossi	userBRENDAA06
Alceu Valença	userBRENDAA07
Odair José	userBRENDAA08
José Augusto	userBRENDAA09
Agnaldo Timóteo	userBRENDAA10
Waldick Soriano	userBRENDAA11
Roberto Carlos	avcBRENDAA01

Fonte: Autoria nossa.

As sessões foram organizadas da seguinte forma: Assinatura do TCLE, preenchimento da Anamnese, preparação do instrumento, observação sistemática seguindo a Escala adaptada Todai-shiki (adaptada), e aplicação do questionário de usabilidade. Quanto à sessão mediada pela profissional da psicologia, foi aplicado o teste de memória semântica BAMS, com seus respectivos protocolos. É necessário ressaltar que os participantes Beto Barbosa, Fagner, Geraldo Azevedo e Zé Ramalho – por falha operacional de software – não possuem o escore de respostas corretas, não testando o jogo duas vezes para que não haja risco de viés.

Este capítulo está dividido de acordo com as etapas, seguidas de suas respectivas discussões.

7.1 Anamnese

A análise da Anamnese foi dividida entre os aspectos quantitativos e qualitativos.

7.1.1 Análise quantitativa

A fim de delinear o perfil socioemocional dos usuários, foi – inicialmente – estruturada uma tabela com os dados quantitativos. Os participantes foram organizados na Tabela 1, com média da idade, logo depois apresentando o desvio padrão de mais ou menos 4,03.

Tabela 1 – Perfil de usuários.

Características		N = 12
Idade	65,5 ± 4,03 (65 ³)	
Sexo		
Feminino	9 (75%)	
Masculino	3 (25%)	
Escolaridade		
Ensino superior completo	7 58,3%)	
Ensino médio completo/normal	4 (33,3%)	
Ensino médio incompleto	1 (8,3%)	
Profissão		
Professor	8 (66,6%)	
Auxiliar de serviços gerais	1 (8,3%)	
Merendeira	1 (8,3%)	
Dona de casa	2 (16,6%)	
Doenças crônicas		
Sim	8 (66,6%)	
Não	4 (33,3%)	
Problemas neurológicos		
Sim	3 (25%)	
Não	9 (75%)	
Dificuldade de comunicação		
Sim	2 (16,6%)	
Não	10 (83,3%)	
Uso de CAA		
Sim	0 (0%)	

³ Média ± Desvio Padrão (Mediana)

Não	12 (100%)
Dificuldade de memória	
Sim	6 (50%)
Não	3 (25%)
Às vezes	3 (25%)
Dificuldade de atenção/ concentração	
Sim	5 (41,6%)
Não	7 (58,3%)
Aspecto emocional: comunicação e memória	
Confiante	7 (58,3%)
Ansioso	3 (25%)
Outros	2 (16,6%)
Aspecto social	
Participa de atividades sociais	9 (75%)
Não participa	3 (25%)

Fonte: Autoria nossa.

7.1.2 Análise qualitativa

Esta seção apresenta a contextualização dos participantes a partir de sua rotina, lembranças e dos elementos de valor afetivo, bem como de suas expectativas em relação à pesquisa, visando compreender o contexto pessoal e emocional no qual se insere a participação no estudo.

7.1.2.1 Rotina

A pergunta sobre a rotina do participante foi adicionada devido à importância de compreender os hábitos diários, atividades de lazer e físicas, que influenciam diretamente a saúde física, cognitiva e emocional dos idosos. Beto Barbosa explicita:

4:45 - acordar; 5:20 - sair de casa; 12:00 - 13:30 - almoço; 13:30 - volta para casa; 14:00 - ensinar tarefas dos sobrinhos e netos; 16:00 - levar aos esportes; 18:00 - buscar os sobrinhos e netos; 19:30 - jantar; 20:00 - 23:00 - celular até dormir.

Fagner possui a seguinte rotina: “4:47 - acorda; não toma café; 06:00 - 06:30 trabalho; 12:30 - 13:20: almoço; 13:30-18:30: Volta pra casa; 18:30-00:00: janta bem; 00:00-02:00: dormir.”.

Zé Ramalho relata que: “6:00 – acordar; 6:30 – ir para o trabalho em uma escola; 11:40 – retornar para casa e almoçar; 13:00 – voltar para o trabalho; 21:30 – retornar para casa; 22:00 – jantar; 0:00–0:30 – dormir.”.

Geraldo Azevedo é o caso particular desta pesquisa, uma vez que possui Alzheimer. Ao ser questionado sobre sua rotina, expõe dificuldades para lembrar detalhes. Relatando: “6:00 – acordar; 7:00 – trabalho; 12:00–12:30 – almoço; 17:00 – retornar para casa; 0:00 – dormir (dependendo do dia).”

Fernando Mendes descreve uma agenda estruturada:

7:00 – acordar, realizar trabalho doméstico, fazer crochê, confeccionar produtos manufaturados e tomar café; 11:00 – almoço; 11:50 – pegar ônibus para ir ao trabalho; 12:10 – pegar outro ônibus; 12:45 – chegar ao trabalho; 18:30 – retornar para casa; 19:00 – jantar; 19:30 – assistir televisão; 0:00 – dormir.

Reginaldo Rossi detalha:

5:30–6:00 – acordar; 6:30 – café; 7:00 – academia; 9:00 – realizar tarefas domésticas; 11:00 – buscar o neto no colégio; 12:00 – almoçar; 14:00 – levar o neto ao reforço; 16:00 – buscar o neto; 18:00–19:00 – dança; 19:10–20:10 – zumba; 20:30 – jantar; 21:00–21:30 – assistir novela até dormir.

Alceu Valença Compõe a seguinte rotina:

6:00 – acordar; 6:30 – tomar café; 7:00–8:30 – assistir televisão; 8:30 – lavar louças; 9:00 – assistir televisão; 13:00 – almoço; 13:30 – lavar louças; 14:00 – assistir televisão; 16:00 – lanche; 16:30 – assistir televisão; 19:30 – jantar; 20:00 – assistir televisão; 22:00 – tomar leite e dormir.

Odair José relata que diariamente:

5:50 – acordar; 6:40 – ir para o trabalho; 7:30 – tomar café; 11:10 – retornar para casa; 12:00 – almoçar; 12:30 – deitar; 14:00 – cuidar do neto; 17:20 – aguar as plantas; 18:30 – jantar; 19:00–0:00 – usar o celular; 0:00 – dormir.

A rotina de José Augusto é composta da seguinte forma:

6:30 – acordar; 7:30 – tomar café; 8:00 – realizar atividades domésticas; 12:30 – almoço; 13:00 – postura e leitura; 16:00 – café da tarde; 16:30 – leitura; 17:10 – brincar com os netos; 19:30 – jantar; 21:00 – entregar os netos; 21:30 – leitura; 23:00 – dormir.

Agnaldo Timóteo aponta a seguinte rotina:

4:50 – acordar; 4:50–6:00 – alongamento, agachamento e exercícios físicos em geral; 6:20 – tomar café; 6:35 – trabalho; 11:00 – varrer a casa; 12:30 – almoçar; 13:00 – descanso (“sono da beleza”), crochê, adoração e, às terças-feiras, bateria; 17:00 – pilates (terças e quintas); 19:00 – lanche; 19:30 – curso, crochê e trabalho; 23:00 – dormir.

Waldick Soriano apresenta que sua rotina há:

6:00 – acordar; 6:20 – preparar lanches para filhos e netos; 7:00 – usar o celular; 7:30 – preparar o café e organizar o almoço; 8:15 – tomar café; 8:40 – realizar atividades domésticas; 12:40 – almoço; 13:00 – assistir televisão; 16:00 – lanche; 16:30 – realizar atividades domésticas; 18:30 – lanche; 19:00 – assistir televisão; 0:00 – dormir.

Por fim, Roberto Carlos relata que:

3:00 – acordar; 4:40–5:20 – deslocamento para o trabalho (pegar ônibus ou ir com o filho); 5:30 – trabalho; 11:00 – almoço; 14:00 – retornar para casa; 14:00–14:30 – soneca; 14:30–17:30 – realizar tarefas domésticas; 17:30–19:30 – buscar e cuidar do neto; 19:30 – jantar; 21:00 – dormir.

O tópico seguinte tratará das lembranças narradas pelos participantes.

7.1.2.2 Lembranças

A oitava parte da anamnese diz respeito às memórias e reminiscências do participante, sendo a primeira pergunta sobre as lembranças da infância ou juventude que trazem alegria, e a segunda sobre músicas, objetos, comidas ou atividades que têm valor afetivo especial.

Beto Barbosa respondeu que todas as lembranças trazem alegria, pois viveu de tudo com amigos e família, indo à estádios de futebol, shows e participando de brincadeiras. Sobre a segunda pergunta, a participante relata um conjunto de xícaras e um vestido, ambos herdados pela mãe.

Fagner por sua vez, ao ser perguntado sobre as memórias alegres da infância e juventude, diz que o contato com a família, vizinhos e esportes como futebol e xadrez estão

dentre essas boas lembranças. Acerca das músicas, objetos, comidas ou atividades que têm valor afetivo, há as músicas que sua mãe costumava cantar (Clássicas, Rock, MPB e brega). Além disso, brinquedo da raia⁴ e os jogos que retornam às respostas do participante, mostrando a influência deles na sua vida.

Geraldo Azevedo, entre as lembranças afetivas, cita aspectos da infância e juventude, mencionando brincadeiras, embora demonstre dificuldade em se recordar de acontecimentos específicos. Menciona vagamente ter tido muitas brincadeiras e valoriza o espírito de paz. Sobre atividades ou objetos de valor afetivo, destaca o gosto duradouro por criar coisas diferentes, e salienta que poucas pessoas apreciam legumes e vegetais como ele.

Fernando Mendes sobre lembranças afetivas, relata não guardar memórias específicas da infância, mas evidencia a importância das amizades e experiências compartilhadas ao longo da vida. Destaca músicas de igreja que remetem à sua mãe e memórias de objetos e acontecimentos ligados à infância.

Roberto Carlos relata não possuir lembranças que lhe despertem alegria, em virtude de uma infância marcada por experiências adversas, especialmente pela perda da mãe aos 13 anos de idade. No que se refere a elementos de valor afetivo especial, destaca a aquisição de uma boneca de grande porte aos 18 anos, a qual assume significado emocional relevante em sua trajetória pessoal.

Zé Ramalho, por sua vez, associa as lembranças prazerosas da infância a atividades, como jogar futebol e estudar para as provas de catecismo, bem como, na adolescência, à participação em festas e aos relacionamentos afetivos da época. Quanto aos elementos de valor afetivo, destaca a música popular brasileira, por remeter às relações interpessoais vivenciadas durante a adolescência.

Reginaldo Rossi afirma que suas principais lembranças positivas concentram-se na infância; contudo, relata que aos sete anos de idade enfrentou a perda do pai, evento que lhe despertou tristeza, sobretudo por associar essa figura a momentos afetivos significativos. Na juventude, envolveu-se em atividades esportivas, como o voleibol. Em relação ao valor afetivo especial, menciona o hábito de rememorar o passado por meio da escuta de músicas de Roberto Carlos, as quais evocam sentimentos de nostalgia.

Alceu Valença refere que todas as suas lembranças lhe despertam alegria. No que concerne aos elementos de valor afetivo especial, cita o forró, embora ressalte que tais vivências

⁴ Sinônimos: Papagaio, pipa.

pertencem a um período já superado, não atribuindo, portanto, um apego emocional intenso no presente.

Odair José relata que, na infância, vivenciou experiências marcadas por brincadeiras em ambientes naturais, como morros, árvores e praias, associadas a uma sensação de liberdade. Entretanto, menciona que, ao longo da adolescência, enfrentou dificuldades, tanto no ambiente escolar quanto familiar, relatando situações de exploração doméstica. No que diz respeito aos elementos de valor afetivo, destaca músicas internacionais, além do apreço por atividades culinárias, especialmente cozinhar para muitas pessoas, com destaque para pratos como churrasco, feijoada e sobremesas à base de abacaxi.

José Augusto relata que suas memórias mais impactantes estão relacionadas ao atropelamento de sua irmã mais nova durante a infância, episódio que lhe gerou sentimentos de culpa. Na juventude, recorda-se com prazer das vaquejadas em Mombaça, bem como dos relacionamentos afetivos e das atividades de dança, especialmente o forró. Os elementos de maior valor afetivo incluem músicas da década de 1970 e a prática da dança.

Agnaldo Timóteo menciona, em relação à infância, a lembrança de ter recebido uma boneca que posteriormente foi quebrada, evento que lhe causou impacto emocional. Relata também memórias recorrentes da casa materna, que possuía um pomar, bem como um episódio em que permaneceu sozinha na residência, gerando preocupação por parte da mãe. Na fase adulta, ao ingressar na universidade, passou a frequentar ambientes sociais, consumir bebidas alcoólicas e dançar, destacando-se atualmente como ex-alcoólatra. O principal elemento de valor afetivo citado é a música “Você é linda”, de Caetano Veloso, embora afirme não manter apego significativo a outros objetos ou experiências.

Por fim, Valdick Soriano relata que suas lembranças estão fortemente associadas ao consumo de álcool pelo pai, caracterizado por comportamentos agressivos, o que gerou sentimentos de culpa durante a infância e a adolescência. Aponta ainda que a mãe atribuía a ele(a) a responsabilidade pela agressividade paterna, reforçando a ideia de manutenção do vínculo conjugal apesar dos conflitos. Quanto aos elementos de valor afetivo, destaca músicas de Roberto Carlos, as quais evocam memórias da mãe, da adolescência e das frequentes idas à praia com a família.

7.1.2.3 Expectativas

Por fim, foram investigadas as expectativas dos participantes em relação à pesquisa. Beto Barbosa afirmou esperar que o estudo possibilite a avaliação de sua capacidade de

pensamento, raciocínio e rapidez cognitiva; Fagner demonstrou curiosidade quanto aos resultados; Zé Ramalho relatou não acreditar que conseguirá acompanhar plenamente as atividades em função de dificuldades visuais, embora reconheça a importância da pesquisa; Geraldo Azevedo indicou que suas expectativas em relação ao treinamento de memória e comunicação mediado pela CAA/ICC concentram-se no desejo de se tornar uma pessoa melhor, apesar de não perceber prejuízos em seu funcionamento atual; Fernando Mendes destacou a expectativa de que a pesquisa seja bem-sucedida e beneficie os futuros usuários; Roberto Carlos manifestou interesse em compreender melhor suas emoções e em identificar aspectos afetivos associados à figura materna; Reginaldo Rossi, José Augusto e Alceu Valença relataram não saber expressar expectativas específicas; Odair José afirmou acreditar que sua participação poderá servir de exemplo para outras pessoas, por perceber-se diferente de indivíduos de sua mesma faixa etária; Agnaldo Timóteo expressou a expectativa de que a pesquisa contribua para a melhoria da qualidade de vida dos idosos; e, por fim, Waldick Soriano declarou esperar conseguir realizar adequadamente as atividades propostas.

7.2 Escala observacional: Análise estatística descritiva

Buscando traçar perfil cognitivo dos idosos, foi realizada uma análise estatística descritiva dos participantes a partir dos resultados da escala observacional TORS adaptada. Houve uma comparação das médias entre os participantes sem déficits neurológicos, sujeitos com AVC e usuário com Alzheimer, a fim de reconhecer padrões.

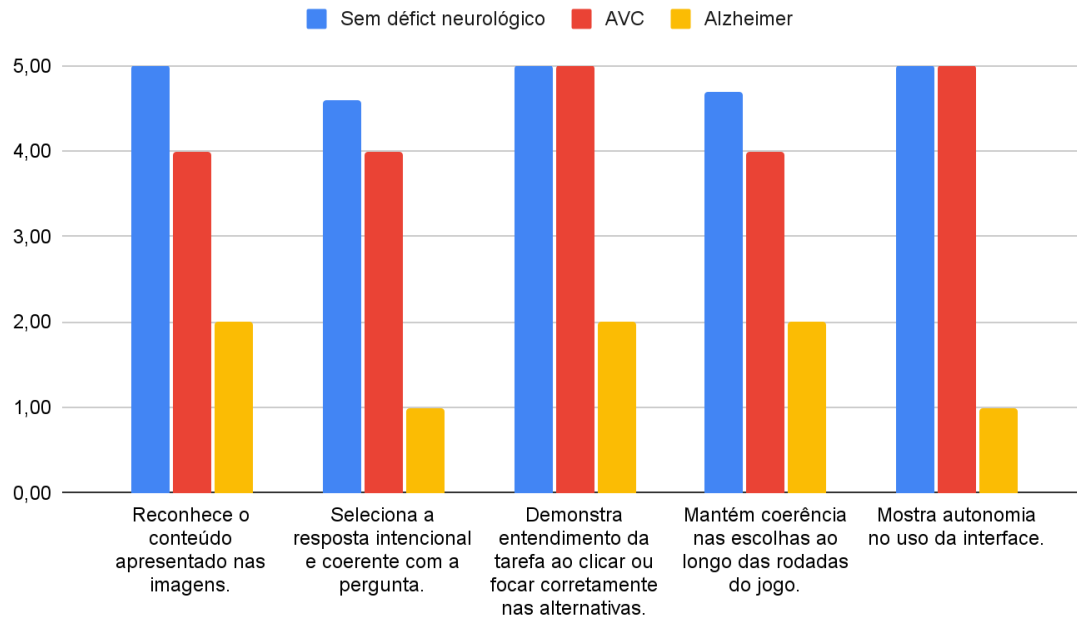
7.2.1 Etapas da escala

Esta análise foi dividida conforme as etapas da escala: comunicação por seleção de respostas, comunicação não verbal e interação com a interface, atenção e interesse e emoções e resposta afetiva.

7.2.1.1 Comunicação por seleção de respostas

Acerca dos quesitos referentes à comunicação por seleção de respostas, o Gráfico 1 sintetiza o desempenho médio dos três grupos de participantes nos cinco quesitos avaliados sobre comunicação por seleção de respostas.

Gráfico 1 – Comunicação por seleção de respostas.



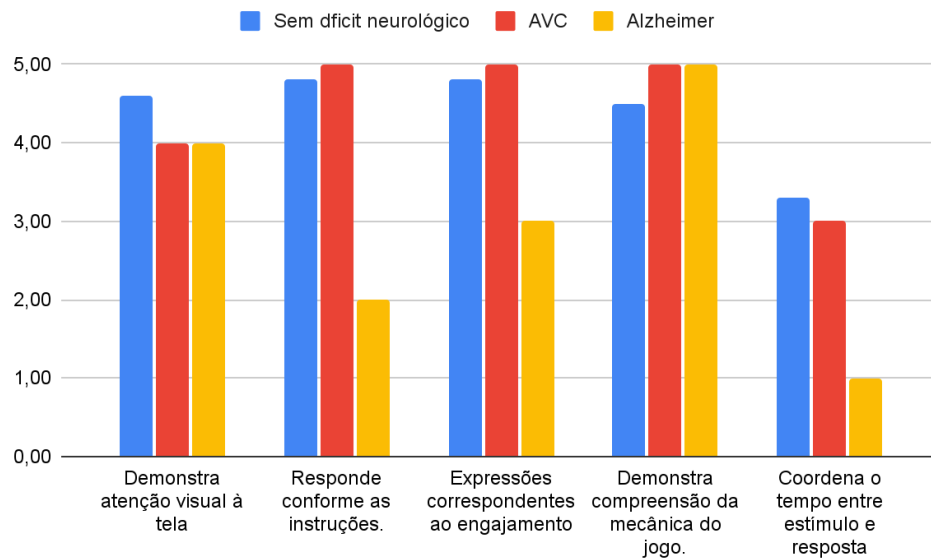
Fonte: Autoria nossa.

De modo geral, observa-se que os idosos sem déficit neurológico apresentam médias que variam variando entre 4,5 e 5 pontos. Quanto ao participante com AVC, nota-se que suas médias mantêm-se próximas às do grupo sem déficit neurológico em quase todos os quesitos, ficando majoritariamente em torno de 4 pontos. Por outro lado, o participante com Alzheimer apresenta médias variando entre 1 e 2 pontos.

7.2.1.2 Comunicação não verbal e interação com a interface

Os comportamentos não verbais mostraram-se consistentes entre os participantes. A maioria manteve atenção visual à tela, expressões faciais de concentração e curiosidade e execução correta dos comandos da ICC, conforme mostrado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Comunicação não verbal e interação com a interface.



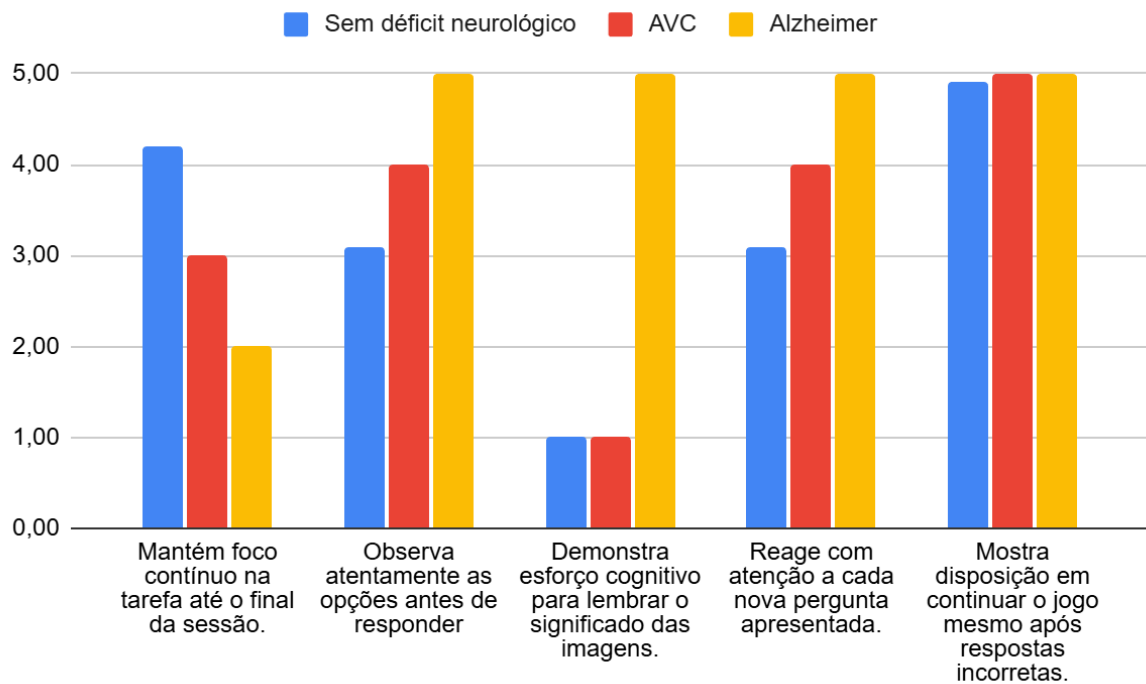
Fonte: Autoria nossa.

Os resultados revelam que os participantes, independentemente da condição neurológica, conseguiram manter atenção à tarefa, engajamento e compreensão das instruções. A principal discrepância observada foi a queda no item “coordena o tempo entre estímulo e resposta” no participante com Alzheimer.

7.2.1.3 Atenção e interesse

A categoria de atenção/interesse apresentou a maior variação entre os participantes, conforme exposto no Gráfico 3. Os indicadores de atenção e interesse, considerando a composição heterogênea da amostra – dez idosos sem déficit neurológico, um com diagnóstico de AVC e um com doença de Alzheimer – permite identificar padrões distintos de engajamento cognitivo durante as tarefas. Entre os participantes sem alterações cognitivas, observa-se a predominância de escores elevados em itens associados à manutenção do foco ao longo da sessão, responsividade consistente a cada novo estímulo e disposição em continuar a atividade mesmo após cometer erros.

Gráfico 3 – Atenção e interesse.



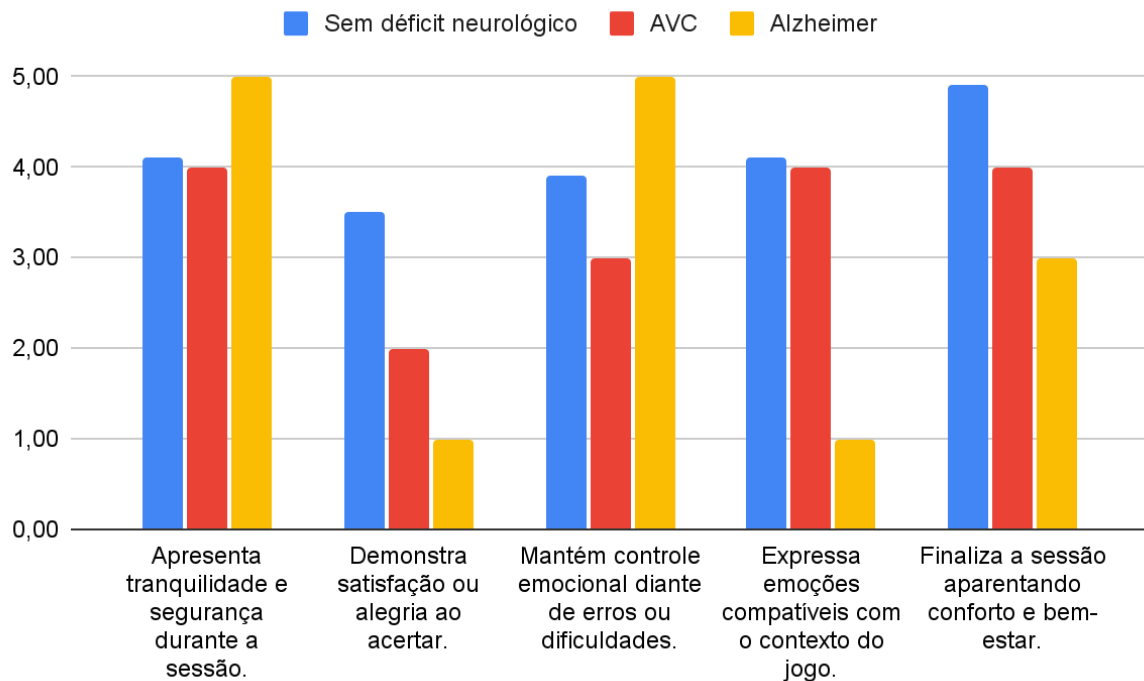
Fonte: Autoria nossa.

Em contraste, o desempenho dos participantes com déficit neurológico evidencia um padrão qualitativamente distinto. Embora também apresentem interesse preservado e mantenham a responsividade ao longo do jogo, verificam-se aumentos relativos em itens que demandam maior esforço cognitivo, como a necessidade de examinar com mais atenção as opções disponíveis e de mobilizar recursos adicionais de memória de trabalho para recuperar o significado dos estímulos visuais.

7.2.1.4 Emoções e resposta afetiva

De acordo com o Gráfico 4, no domínio emocional, observou-se predominância de comportamentos estáveis, com os participantes apresentando tranquilidade, segurança e controle emocional durante a sessão.

Gráfico 4 – Emoções e resposta afetiva.



Fonte: Autoria nossa.

A análise do gráfico referente às emoções e à resposta afetiva evidencia que os participantes, de modo geral, mantiveram estados emocionais estáveis ao longo da sessão, independentemente da condição neurológica. O fato de os participantes com diagnóstico de AVC e Alzheimer apresentarem padrões afetivos semelhantes aos do grupo sem déficit neurológico é particularmente relevante. Apesar de enfrentarem maiores exigências cognitivas, como demonstrado em outras dimensões avaliadas, esses indivíduos mantiveram responsividade emocional preservada, expressando satisfação diante de acertos e demonstrando emoções coerentes com a natureza lúdica da tarefa.

7.3 Formulário de usabilidade

Esta seção busca avaliar a experiência de uso da solução. Estes resultados foram analisados descritivamente de acordo com as quantidades comuns, se atendo a análises qualitativas das respostas.

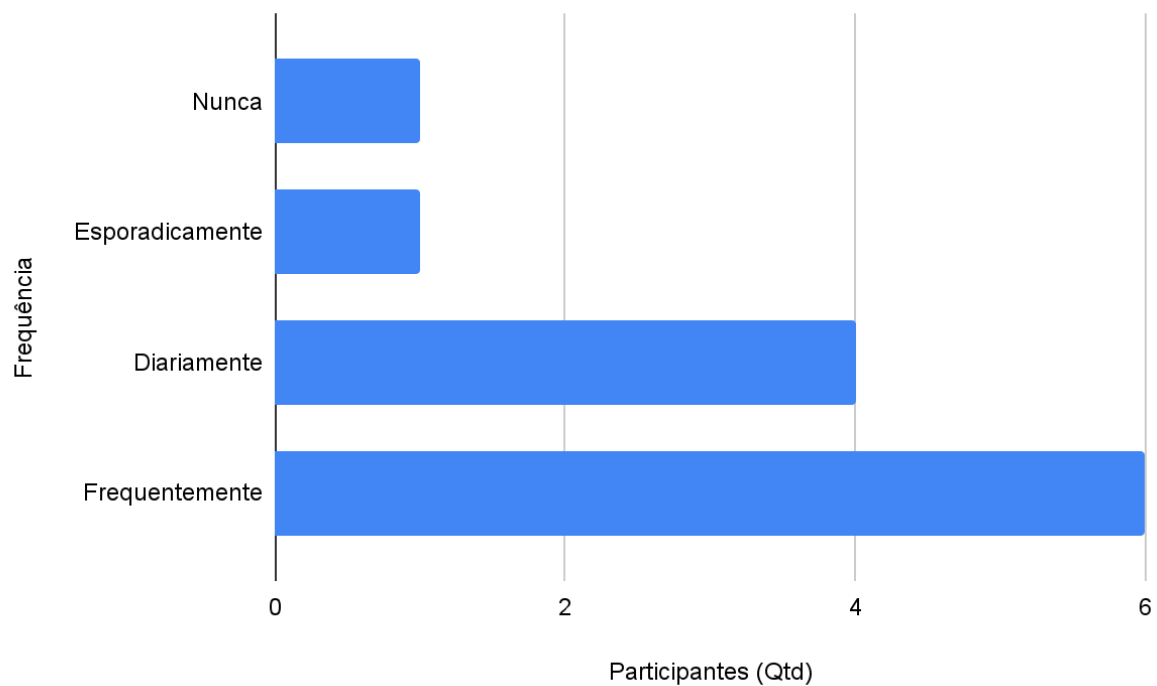
7.3.1 Formulário de usabilidade: etapas

As etapas do formulário foram organizadas em frequência e experiência de uso, além dos impactos na memória e aprendizagem.

7.3.1.1 *Frequência de uso*

Acerca da utilização de computador ou celular prévia à pesquisa, a maioria dos idosos respondeu de maneira positiva, com a frequência estabelecida no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Frequência.



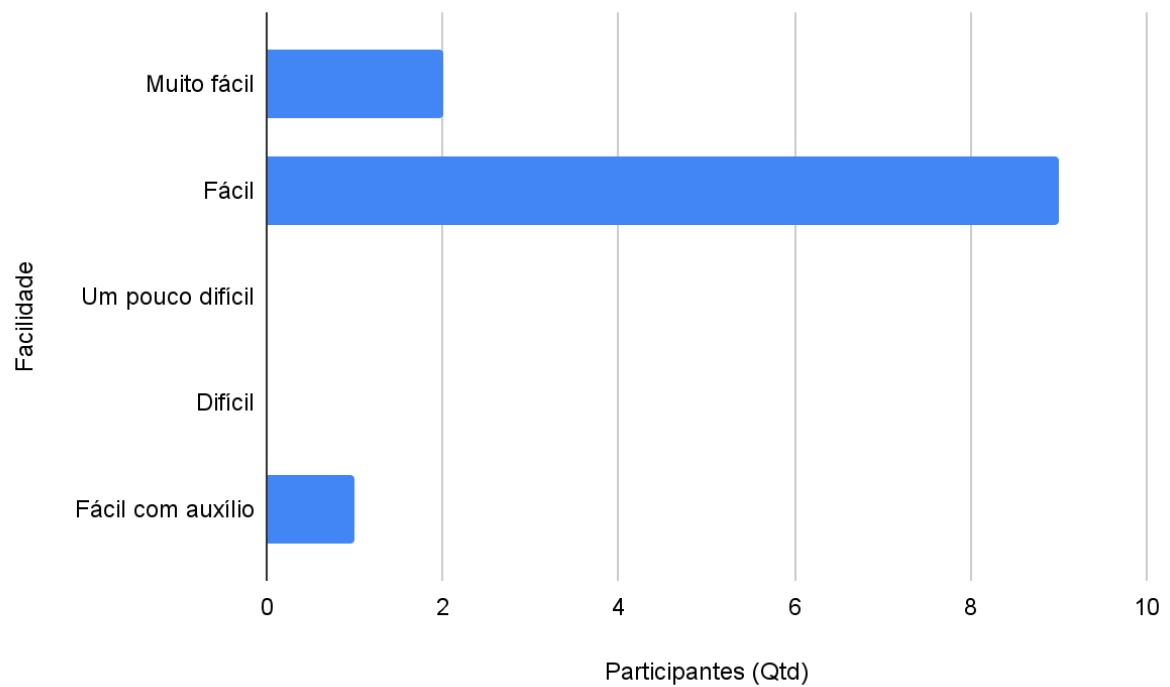
Fonte: Autoria nossa.

É importante salientar que a presença do nunca se deu por uma idosa que possui baixa visão, baixa visão por degeneração da retina. A participante, mesmo não utilizando celular e/ou computador, possui um tablet para uso exclusivo de ligações.

7.3.1.2 *Experiência de uso*

A segunda parte do formulário se tratava da facilidade de uso (Gráfico 6).

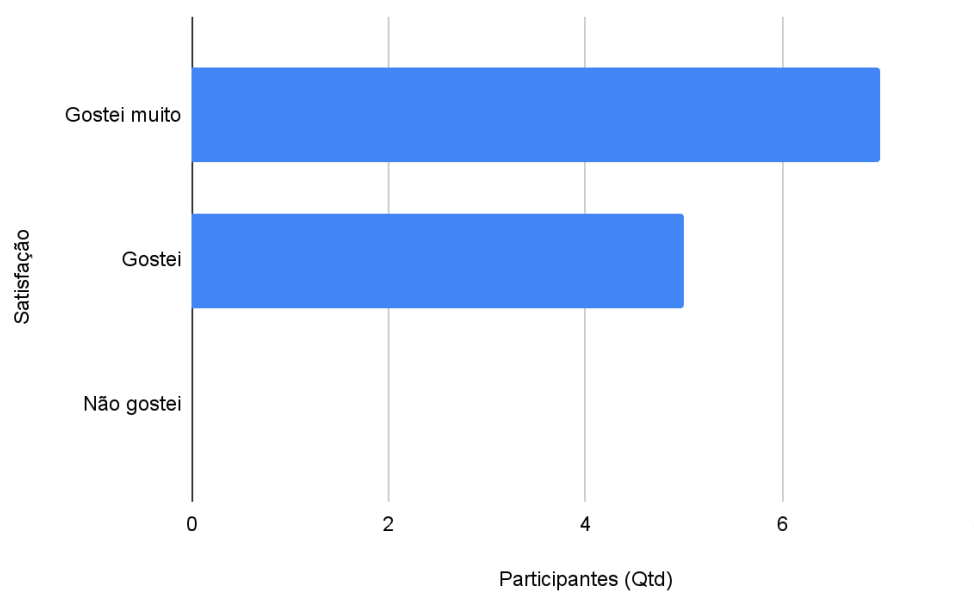
Gráfico 6 – Facilidade de uso.



Fonte: Autoria nossa.

Além disso, há a satisfação de uso (Gráfico 7).

Gráfico 7 – Satisfação de uso.



Fonte: Autoria nossa.

Nesse sentido, foi perguntado sobre o que o participante “achou mais fácil” de executar. De modo geral, os participantes relataram percepções distintas quanto ao nível de

facilidade e dificuldade durante a realização das atividades. Zé Ramalho indicou maior facilidade nas questões consideradas básicas ou mais claras, enquanto apontou como principais dificuldades a resolução de questões mais complexas e a necessidade de clicar no tempo adequado, o que lhe gerou leve nervosismo. Fagner, por sua vez, não identificou dificuldades, relatando que todas as tarefas lhe pareceram fáceis. De forma semelhante, Geraldo Azevedo afirmou ter facilidade na interpretação das atividades e não apontou nenhum aspecto como difícil.

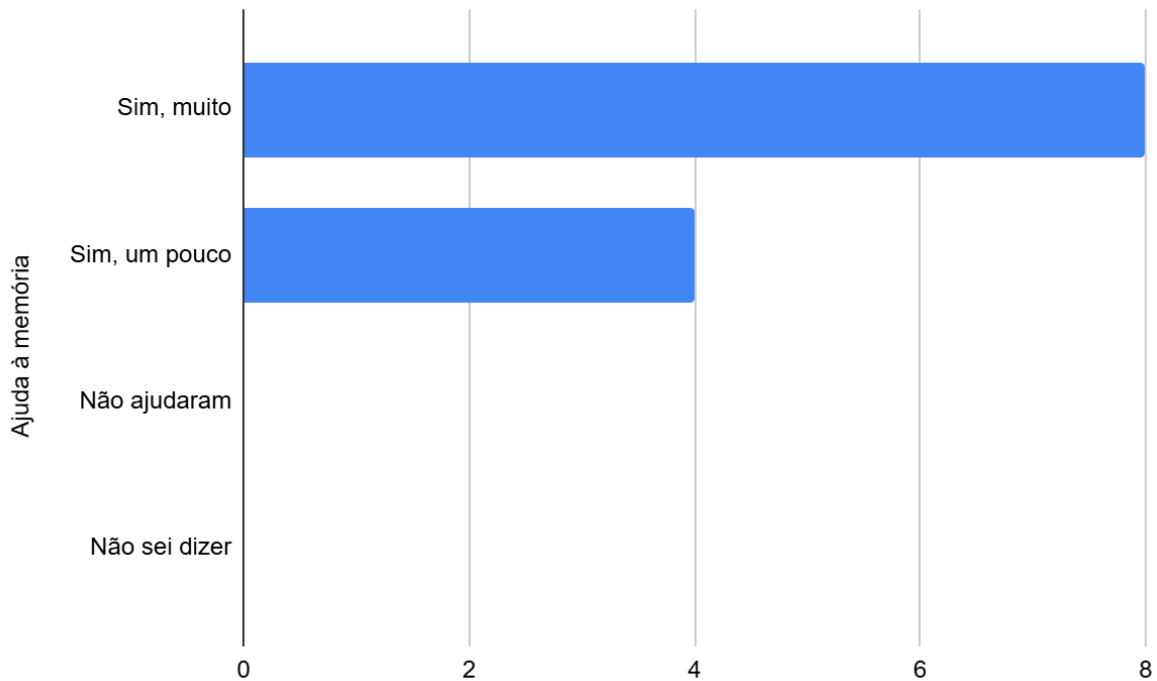
Fernando Mendes relatou facilidade geral na execução das tarefas, destacando como principal dificuldade o tempo de transição das alternativas apresentadas. José Augusto considerou as perguntas fáceis, porém apontou dificuldade relacionada à entrega do ábaco. Agnaldo Timóteo indicou facilidade no manuseio do computador e na compreensão das perguntas, mas apresentou dificuldade em compreender o tempo estabelecido para as respostas. Waldick Soriano também relatou facilidade no uso do computador e na resolução das perguntas, enquanto destacou dificuldade na compreensão dos quadrinhos apresentados.

Roberto Carlos afirmou facilidade em responder às questões, embora tenha relatado dificuldade na compreensão de algumas delas. Odair José considerou as perguntas fáceis, mas apontou limitações relacionadas à leitura e à acuidade visual como fatores dificultadores. Alceu Valença não identificou dificuldades, relatando facilidade em responder às perguntas. Beto Barbosa destacou como aspecto facilitador o domínio do conhecimento prévio, enquanto apontou a rapidez exigida pelo uso do computador como dificultadora. Por fim, Reginaldo Rossi relatou facilidade em todas as atividades propostas, não identificando nenhum elemento de dificuldade.

7.3.1.3 Impactos na memória e aprendizagem

Por conseguinte, ao serem questionados sobre a possível ajuda que a solução poderia acarretar, houve as respostas do gráfico 8.

Gráfico 8 – Ajuda à memória.



Fonte: Autoria nossa.

A próxima pergunta dizia respeito às novas aprendizagens com o produto. Dos 12 participantes, 8 apontaram aprender algo novo. Beto Barbosa destacou ter aprendido sobre sua própria postura frente às tarefas, reconhecendo-se como excessivamente apressado. Roberto Carlos ressaltou a importância das explicações fornecidas pela pesquisadora, afirmando ter compreendido melhor a execução das atividades a partir de sua mediação.

Waldick Soriano indicou ter aprendido a utilizar o teclado do computador, evidenciando o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao uso da tecnologia. Agnaldo Timóteo relatou a aquisição de maior habilidade na realização das tarefas, enquanto José Augusto afirmou ter aprendido a ser mais ágil durante a execução das atividades. Fernando Mendes destacou o aprimoramento da capacidade de raciocínio rápido.

Fagner ressaltou a importância do exercício contínuo da memória, reconhecendo a necessidade de estimulá-la regularmente. Por fim, Zé Ramalho relatou ter aprendido que, para obter melhor desempenho nas atividades, não era necessário responder com pressa ou nervosismo, indicando maior autorregulação emocional durante a execução das tarefas.

No que se refere aos sentimentos manifestados após a realização da atividade, observou-se que apenas Zé Ramalho apresentou uma percepção de cunho negativo. O participante relatou sentir-se levemente chateado em razão de ter cometido alguns erros, os quais atribuiu ao nervosismo e à preocupação excessiva com o tempo de resposta.

7.3.1.4 Avaliação geral

O primeiro questionamento dessa etapa do formulário de usabilidade é sobre o conforto ou desconforto causados pela sessão. Dos 12 participantes, apenas Zé Ramalho se sentiu desconfortável, demarcando o seguinte motivo que estava preocupado em responder as questões o quanto antes, preocupando-se com o tempo. Sobre o interesse em pesquisas futuras, 4 participantes marcaram talvez, enquanto os demais demonstraram interesse assertivo.

No que se refere aos pontos positivos da experiência, os participantes destacaram diferentes aspectos relacionados à condução da atividade, ao uso da tecnologia e ao caráter lúdico do jogo. Fernando Mendes ressaltou a atenção e o acompanhamento oferecidos pela pesquisadora durante a realização das tarefas. Fagner destacou positivamente a utilização da tecnologia aliada à atuação de profissionais capacitados no desenvolvimento das atividades.

Geraldo Azevedo enfatizou a simplicidade do jogo, aliada a explicações claras e à apresentação de informações consideradas necessárias para a compreensão das tarefas. Alceu Valença avaliou positivamente todos os aspectos da experiência, não apontando ressalvas. De forma semelhante, Reginaldo Rossi também considerou todos os elementos como positivos.

Odair José destacou o caráter divertido da atividade, enquanto José Augusto apontou o próprio jogo como o principal aspecto positivo. Agnaldo Timóteo reforçou essa percepção, ressaltando que o jogo contribuiu para a manutenção da atenção e o estímulo da memória. Waldick Soriano também avaliou o jogo de forma positiva.

Roberto Carlos expressou satisfação geral com a participação na pesquisa. Beto Barbosa destacou como ponto positivo a possibilidade de testar e estimular a memória e o raciocínio. Por fim, Zé Ramalho ressaltou a paciência da pesquisadora como um fator relevante para o bom andamento da atividade. Acerca dos pontos positivos da pesquisa, foram apontados.

No que se refere aos aspectos negativos da experiência, a maioria dos participantes relatou não ter identificado elementos desfavoráveis durante a realização das atividades. Zé Ramalho, entretanto, destacou que o processo de avaliação lhe gerou desconforto. Beto Barbosa apontou o erro como um aspecto negativo, indicando possível frustração associada ao desempenho.

Waldick Soriano mencionou desconforto ao falar sobre o passado durante a etapa de anamnese. José Augusto relatou dificuldade relacionada ao tamanho das figuras apresentadas, enquanto Odair José destacou a utilização de letras muito pequenas como um

fator limitante. Fagner apontou como aspecto negativo o encerramento das atividades no momento em que estava mais envolvido, sugerindo alto engajamento com a proposta.

Por outro lado, Roberto Carlos, Agnaldo Timóteo, Reginaldo Rossi, Alceu Valença, Geraldo Azevedo e Fernando Mendes afirmaram não ter identificado aspectos negativos relevantes, avaliando a experiência de forma tranquila.

Por fim, as sugestões para melhorias do produto dos 7 participantes que responderam. Quanto às sugestões de aprimoramento da atividade, Fernando Mendes destacou a importância de incentivar os participantes a tentar e superar o receio inicial de utilizar o teclado, favorecendo maior familiaridade com o uso do computador. Fagner sugeriu a inclusão de mais testes, contemplando níveis variados de dificuldade, a fim de ampliar o desafio cognitivo.

Geraldo Azevedo recomendou a inserção de mais elementos no jogo, visando torná-lo ainda mais completo e estimulante. Alceu Valença e José Augusto sugeriram o aumento do tamanho dos elementos visuais, enquanto Odair José enfatizou especificamente a necessidade de ampliar o tamanho das fontes, indicando demandas relacionadas à acessibilidade visual. Agnaldo Timóteo sugeriu a inclusão de perguntas mais complexas, com o objetivo de potencializar o estímulo cognitivo.

7.4 Resultados: Semantix X BAMS

Nesta seção são apresentados e discutidos os dados obtidos a partir do aplicativo Semantix e da Bateria de Avaliação da Memória Semântica (BAMS), com o objetivo de analisar o desempenho dos participantes e identificar convergências e divergências entre os instrumentos. Para esta fase da pesquisa, os participantes Beto Barbosa, Fagner, Zé Ramalho e Geraldo Azevedo não tiveram seus resultados comparados entre o jogo e a BAMS, uma vez que o score do Semantix foi perdido por falhas no registro dos dados, o que inviabilizou a análise pareada.

7.4.1 Aplicação do Semantix

O jogo foi desenvolvido pela equipe do laboratório Brain 5, buscando atender o objetivo de aplicar solução integrada à Interface Cérebro-Computador com a Comunicação Alternativa Aumentativa. Foram levados em consideração os pontos avaliativos da bateria de memória semântica enfocada nesta pesquisa. Além disso, visa o objetivo geral de avaliar a

memória semântica de idosos por meio de solução em Interface Cérebro-Computador com Comunicação Alternativa Aumentativa.

O teste do Semantix com Fernando Mendes foi aplicado no dia 23 de outubro de 2025, mostrado na Figura 13.

Figura 13 – Semantix: Fernando Mendes.



Fonte: Autoria nossa.

Para além desse registro, há o armazenamento das respostas acertadas representadas na Figura 14.

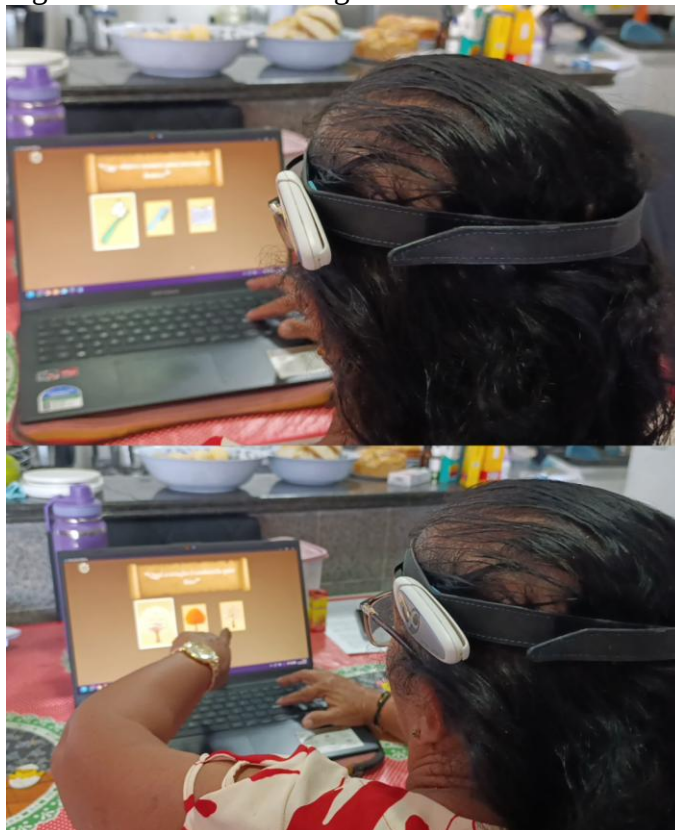
Figura 14 – Print da tela: Fernando Mendes.



Fonte: Autoria nossa.

Acerca de Reginaldo Rossi, o teste foi aplicado no dia 07 de novembro de 2025 representado na Figura 15.

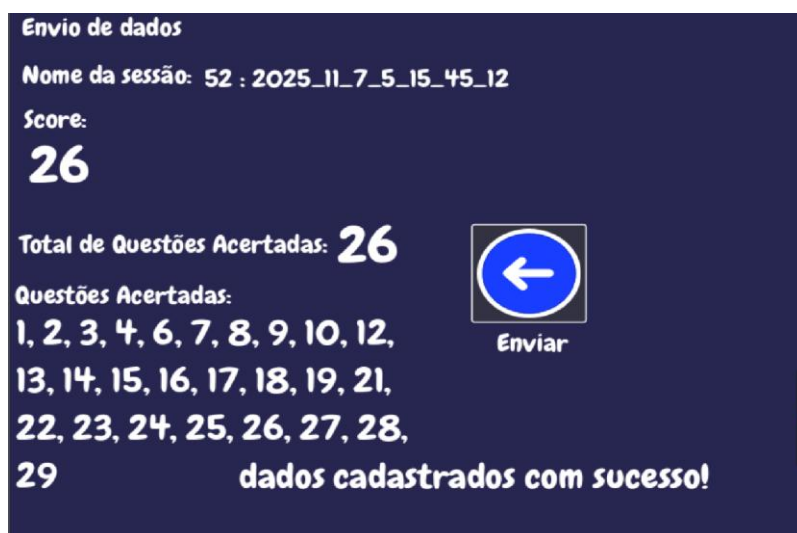
Figura 15 – Semantix: Reginaldo Rossi.



Fonte: Autoria nossa.

As respostas de Reginaldo Rossi estão representadas na Figura 16.

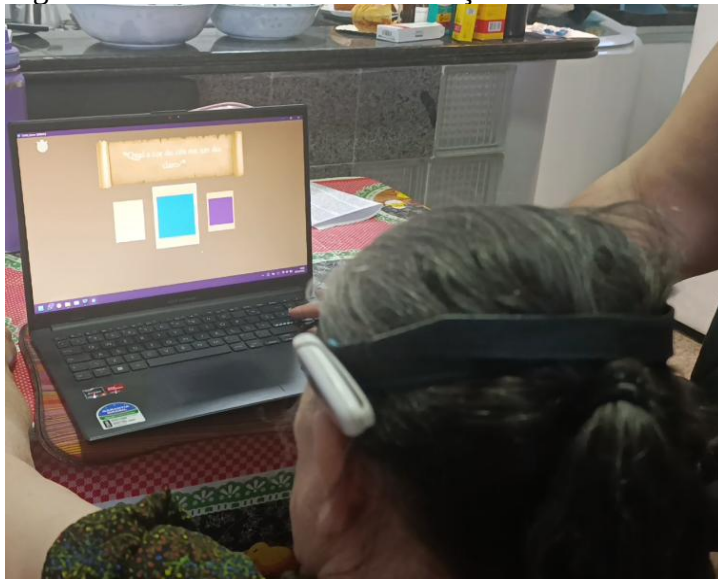
Figura 16 – Print da tela: Reginaldo Rossi.



Fonte: Autoria nossa.

O teste do Semantix com Alceu Valença foi aplicado no dia 07 de novembro de 2025 (Figura 17).

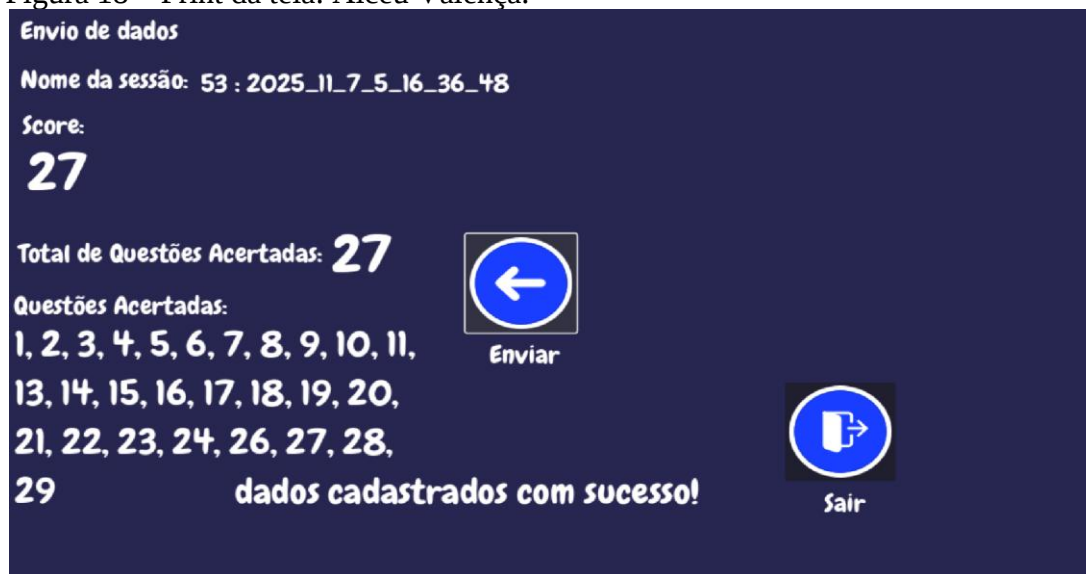
Figura 17 – Semantix: Alceu Valença.



Fonte: Autoria nossa.

Para além desse registro, há o armazenamento das respostas acertadas representadas na Figura 18.

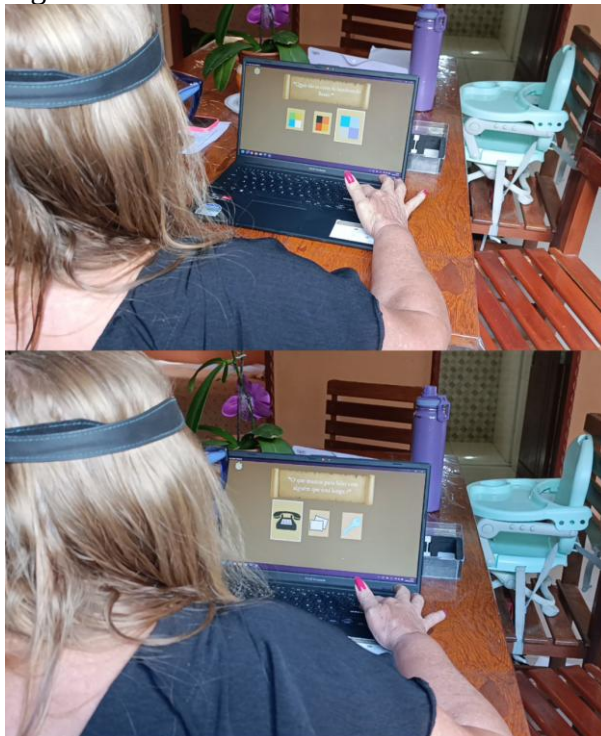
Figura 18 – Print da tela: Alceu Valença.



Fonte: Autoria nossa.

No dia 08 de novembro de 2025 Odair José utilizou o Semantix conforme representado na Figura 19.

Figura 19 – Semantix: Odair José.



Fonte: Autoria nossa.

Para além desse registro, há o armazenamento das respostas acertadas representadas na Figura 20.

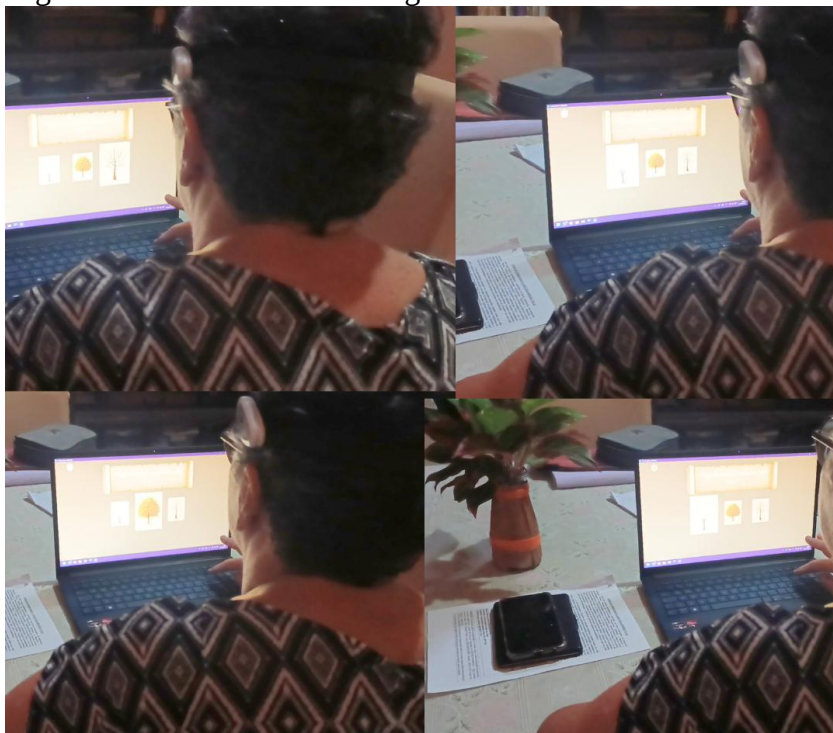
Figura 20 – Print da tela: Odair José.



Fonte: Autoria nossa.

O teste do Semantix com José Augusto foi aplicado no dia 10 de novembro de 2025, com as fotografias representadas na Figura 21.

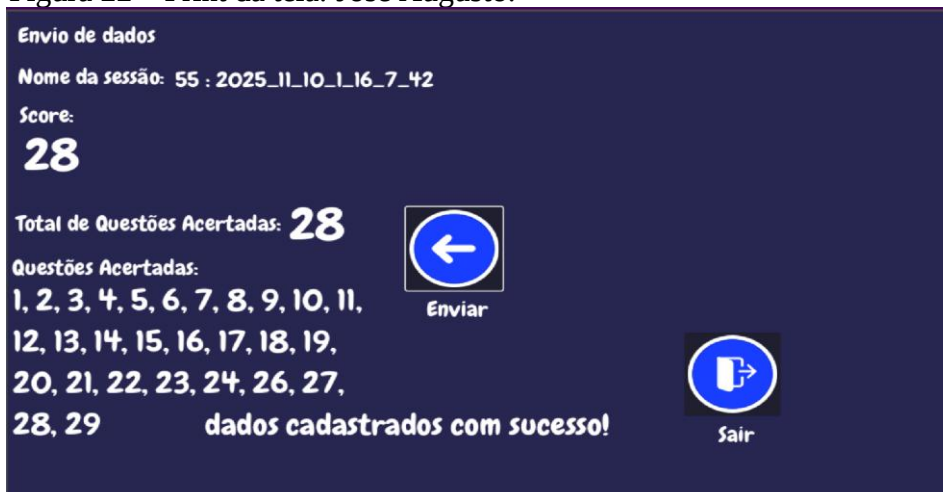
Figura 21 – Semantix: José Augusto.



Fonte: Autoria nossa.

Para além desse registro, há o armazenamento das respostas acertadas representadas na Figura 22.

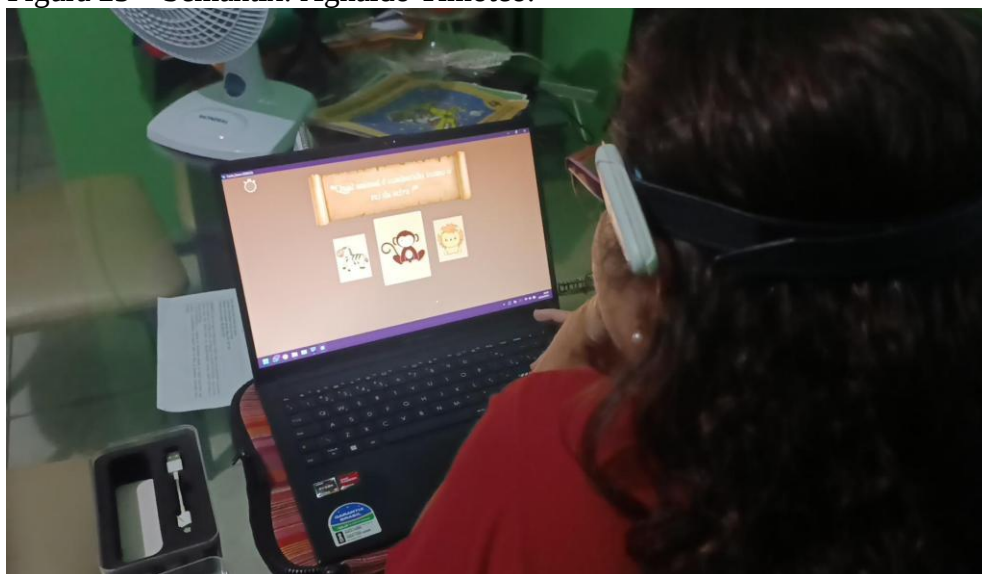
Figura 22 – Print da tela: José Augusto.



Fonte: Autoria nossa.

Agnaldo Timóteo utilizou o Semantix no dia 11 de novembro de 2025 (Figura 23).

Figura 23 – Semantix: Agnaldo Timóteo.



Fonte: Autoria nossa.

Para além desse registro, há o armazenamento das respostas acertadas representadas na Figura 24.

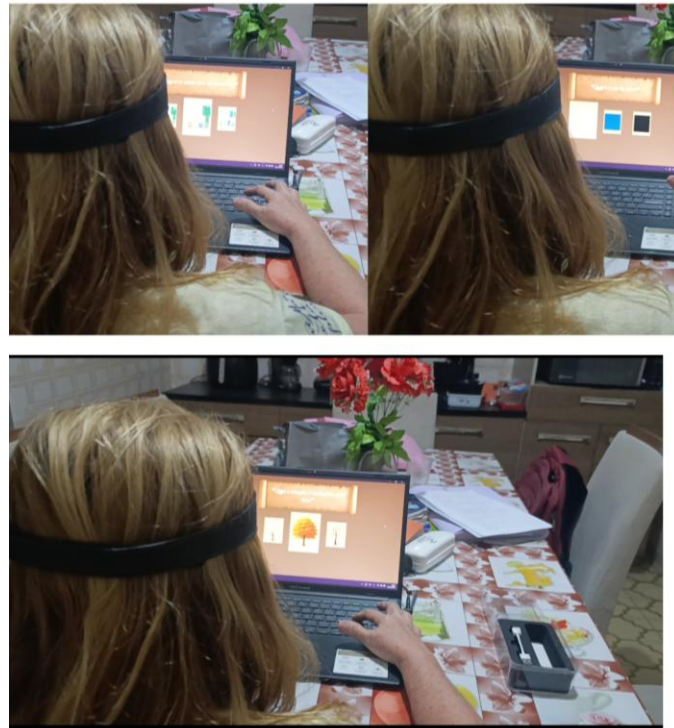
Figura 24 – Print da tela: Agnaldo Timóteo.



Fonte: Autoria nossa.

O teste do Semantix com Waldick Soriano foi aplicado no dia 11 de novembro de 2025 com fotografias representadas na Figura 25.

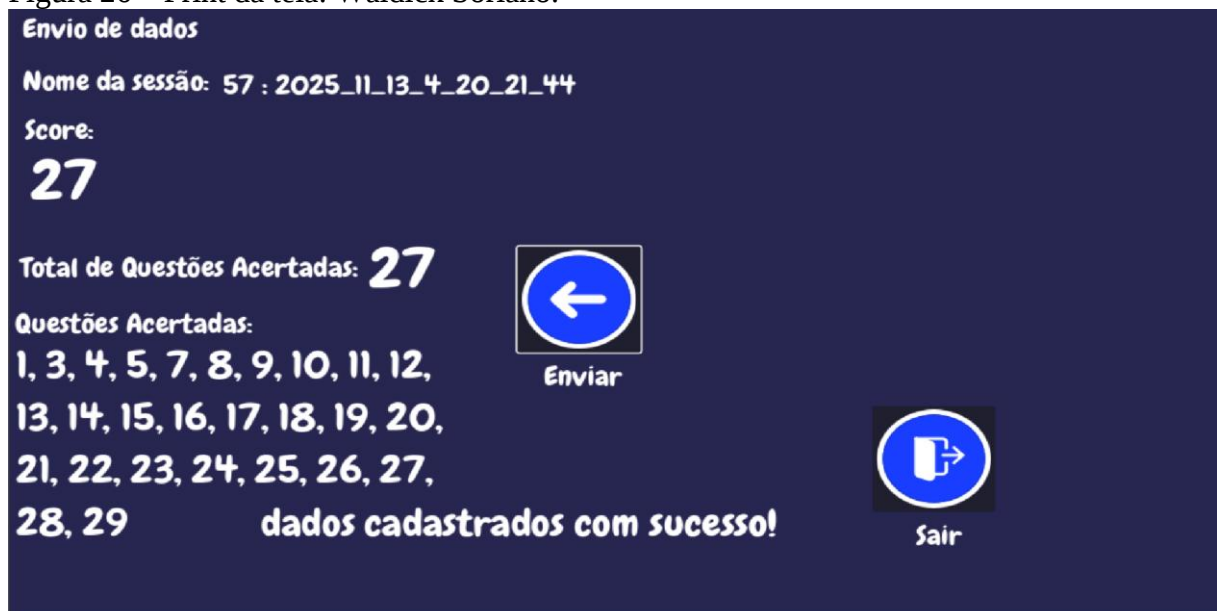
Figura 25 – Semantix: Waldick Soriano.



Fonte: Autoria nossa.

Para além desse registro, há o armazenamento das respostas acertadas representadas na Figura 26.

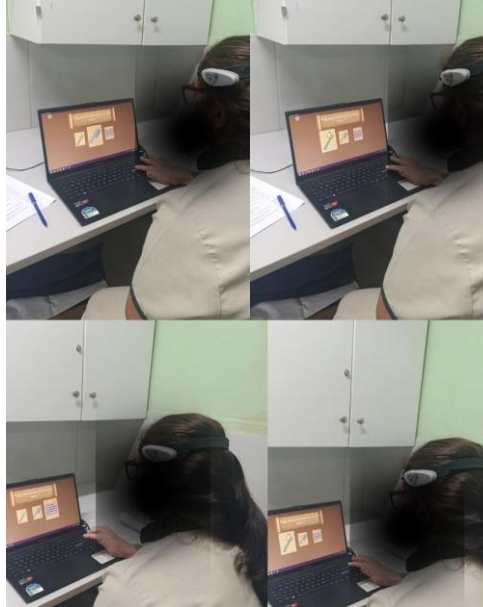
Figura 26 – Print da tela: Waldick Soriano.



Fonte: Autoria nossa.

Roberto Carlos, participante que sofreu AVC, utilizou o teste do Semantix no dia 06 de outubro de 2025, sendo registrado por meio de fotografias durante o uso, representadas na Figura 27.

Figura 27 – Semantix: Roberto Carlos.



Fonte: Autoria nossa.

Para além desse registro, há o armazenamento das respostas acertadas representadas na Figura 28.

Figura 28 – Print da tela: Roberto Carlos.



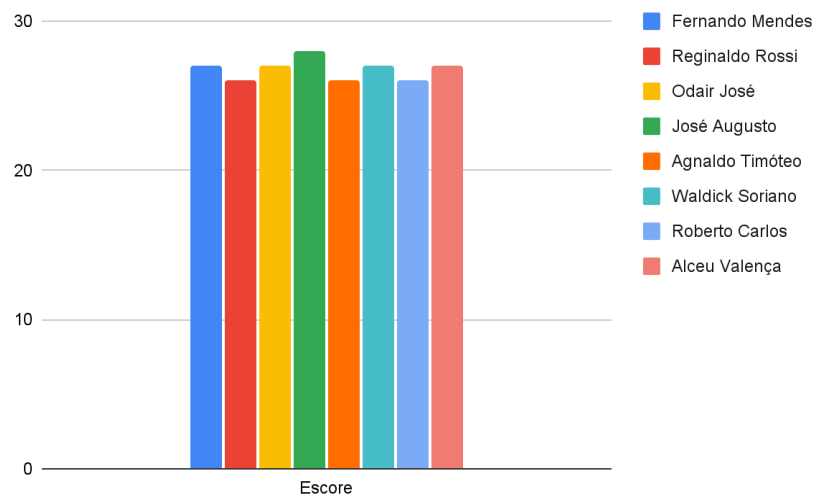
Fonte: Autoria nossa.

A seguir, há o reporte de análises sobre as questões acertadas.

7.4.1.1 Escores e taxas de acerto

Acerca do escore geral, foi percebido o resultado contido no Gráfico 9.

Gráfico 9 – Escore geral.

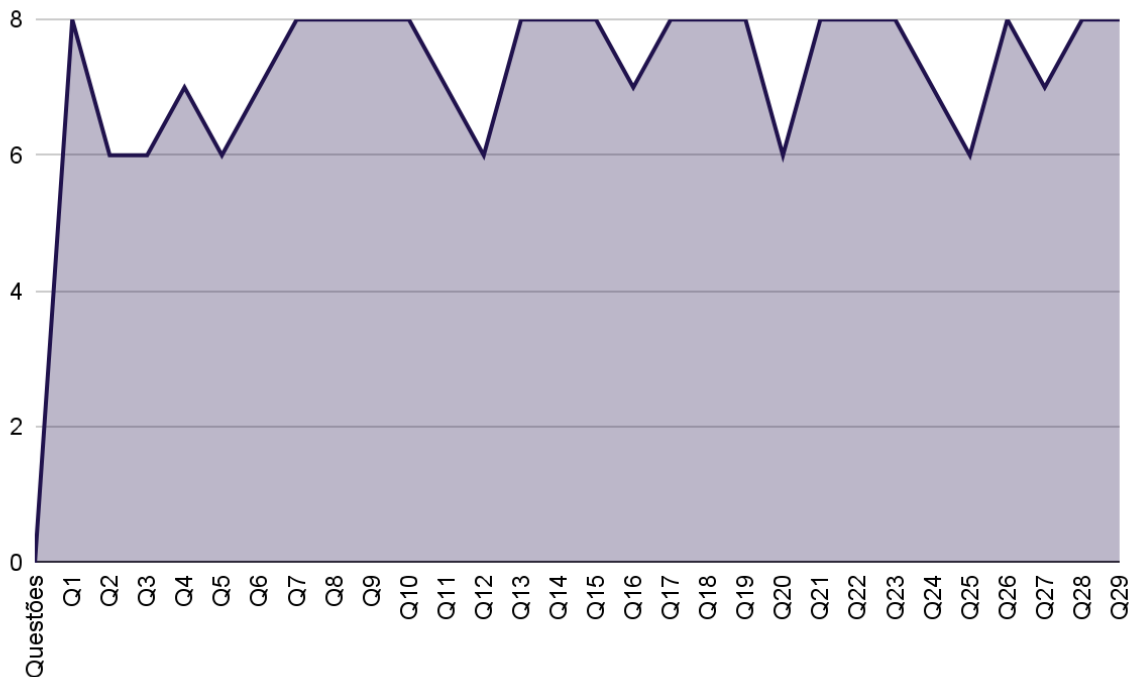


Fonte: Autoria nossa.

Os resultados mostram que os escores dos participantes foram bastante elevados e homogêneos, variando entre 26 e 28 pontos: Fernando Mendes, Odair José, Waldick Soriano e Alceu Valença obtiveram 27 pontos, Reginaldo Rossi, Agnaldo Timóteo e Roberto Carlos alcançaram 26 pontos, e José Augusto apresentou o maior valor, com 28 pontos. A média geral dos escores foi de 26,83, com desvio padrão de 0,71, indicando baixa dispersão em torno da média e sugerindo desempenho relativamente semelhante entre todos os avaliados, enquanto a mediana de 27 confirma a concentração dos resultados nos níveis mais altos da escala.

O Gráfico 10 demonstra a taxa de acerto de cada questão.

Gráfico 10 – Taxa de acerto.



Fonte: Autoria nossa.

A taxa de acerto é bastante elevada e consistente entre os participantes, com a maioria das questões sendo respondida corretamente por quase todos eles, resultando em índices de acerto próximos ao máximo possível. Observa-se que eventuais erros são pontuais e distribuídos em poucas questões e poucos participantes, o que indica bom desempenho geral na tarefa e sugere que o instrumento foi amplamente compreendido e que o nível de dificuldade se manteve adequado ao grupo avaliado.

7.4.2 Aplicação da BAMS

Nesta seção, cumpre-se o objetivo de aplicar a BAMS, cuja aplicação ocorreu com o apoio de uma profissional da psicologia devidamente habilitada. A participação dessa profissional garantiu a condução ética e técnica do processo, bem como a correta orientação aos participantes, contribuindo para a fidedignidade dos dados obtidos e para a adequada interpretação dos resultados.

O teste do BAMS com Fernando Mendes foi aplicado dia 11 de novembro de 2025. O instrumento de gravação da sessão de teste se deu pelo registro oral, além de fotos do início (Figura 29).

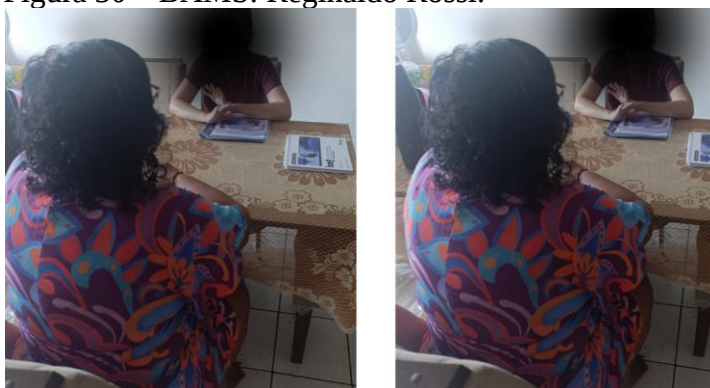
Figura 29 – BAMS: Fernando Mendes.



Fonte: Autoria nossa.

O teste do BAMS com Reginaldo Rossi foi aplicado dia 28 de novembro de 2025 (Figura 30).

Figura 30 – BAMS: Reginaldo Rossi.



Fonte: Autoria nossa.

O teste do BAMS com Alceu Valença foi aplicado dia 29 de novembro de 2025 (Figura 31).

Figura 31 – BAMS: Alceu Valença.



Fonte: Autoria nossa.

O teste do BAMS com a Odair José foi aplicado dia 28 de novembro de 2025 (Figura 32).

Figura 32 – BAMS: Odair José.



Fonte: Autoria nossa.

O teste do BAMS com a José Augusto foi aplicado dia 29 de novembro de 2025 (Figura 33).

Figura 33 – BAMS: José Augusto.



Fonte: Autoria nossa.

O teste do BAMS com a Agnaldo Timóteo foi aplicado dia 2 de dezembro de 2025 (Figura 34).

Figura 34 – BAMS: Agnaldo Timóteo.



Fonte: Autoria nossa.

O teste do BAMS com Waldick Soriano foi aplicado dia 28 de novembro de 2025 (Figura 35).

Figura 35 – BAMS: Waldick Soriano.



Fonte: Autoria nossa.

O teste do BAMS com Roberto Carlos foi aplicado dia 10 de novembro de 2025 (Figura 36).

Figura 36 – BAMS: Roberto Carlos.



Fonte: Autoria nossa.

A seção seguinte conta com os resultados comparativos das aplicações.

7.4.3 Semantix X BAMS: Comparação de resultados

Nesta seção é feita uma análise comparativa de resultados, buscando cumprir o objetivo de comparar o resultado da solução com a BAMS. É importante salientar que o Semantix não se trata de uma versão eletrônica do teste neuropsicológico, avaliando apenas as etapas de CG, ND e CI. Dessa forma, foram utilizados os mesmos parâmetros de percentil, levando em consideração que as questões e respectiva correspondência se encontram no Quadro 2.

Quadro 2 – Questão e etapa correspondente.

Questão	Etapas (BAMS)	
1	CG	
2	CI	
3	CI	
4	ND	
5	ND	
6	CI	
7	ND	
8	CG	
9	CI	
10	ND	
11	CI	
12	CG	
13	ND	
14	CI	
15	ND	
16	ND	
17	CG	
18	ND	
19	ND	
20	ND	
21	CG	ND
22	CI	
23	ND	
24	CG	

25	ND	
26	ND	
27	ND	
28	ND	
29	CG	

Fonte: Autoria nossa.

A seguir é feito o teste de convergência de Spearman.

7.4.3.1 Semantix X BAMS: Teste de convergência

De acordo com os criadores do BAMS, a memória semântica está diretamente ligada à escolaridade do idoso (Bertola, Malloy-Muniz, 2019) Tendo isso em vista, o escore do teste leva em consideração essa variável. O software Semantix avalia apenas o que diz respeito à CG, CI, ND no BAMS. Sendo assim, a comparação é feita a partir da proporcionalidade de resultados. A exemplo, a CI no Semantix corresponde às perguntas 2, 3,6,9,11,14,22, obtendo-se 7 pontos máximos, no entanto no BAMS há 10 pontos máximos, assim cada questão acertada no Semantix corresponde a aproximadamente 1,428, o mesmo vale para o CG, já o ND corresponde à 0,625 pontos. A partir desse resultado são utilizadas as tabelas constituídas por Bertola e Malloy- Muniz (2019), feita de acordo com a escolaridade e idade dos participantes. O resultado no Semantix, seguindo a BAMS corresponde à Tabela 2.

Tabela 2 – Resultado Semantix: BAMS.

Pontuação	Fernando Mendes	Reginald o Rossi	Odair José	José Augusto	Agnaldo Timóteo	Waldick Soriano	Roberto Carlos	Alceu Valença
CI	8,57	8,57	10,00	10,00	8,57	7,14	8,57	10,00
CG	8,57	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	8,57	8,57
ND	10	8,75	8,75	9,375	8,75	10	9,375	9,375
Pontuação arredondada	Fernando Mendes	Reginald o Rossi	Odair José	José Augusto	Agnaldo Timóteo	Waldick Soriano	Roberto Carlos	Alceu Valença
CI	9,00	9,00	10,00	10,00	9,00	7,00	9,00	10,00
CG	9,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	9,00	9,00
ND	10	9	9	9	9	10	9	9
Percentil	Fernando Mendes	Reginald o Rossi	Odair José	José Augusto	Agnaldo Timóteo	Waldick Soriano	Roberto Carlos	Alceu Valença

CI	30,00	25,00	68,00	68,00	25,00	5,00	32,00	72,00
CG	88,00	86,00	86,00	86,00	86,00	86,00	82,00	62,00
ND	79,00	23,00	23,00	23,00	23,00	67,00	23,00	41,00

Fonte: Autoria nossa.

Já o resultado do BAMS desses participantes corresponde à Tabela 3.

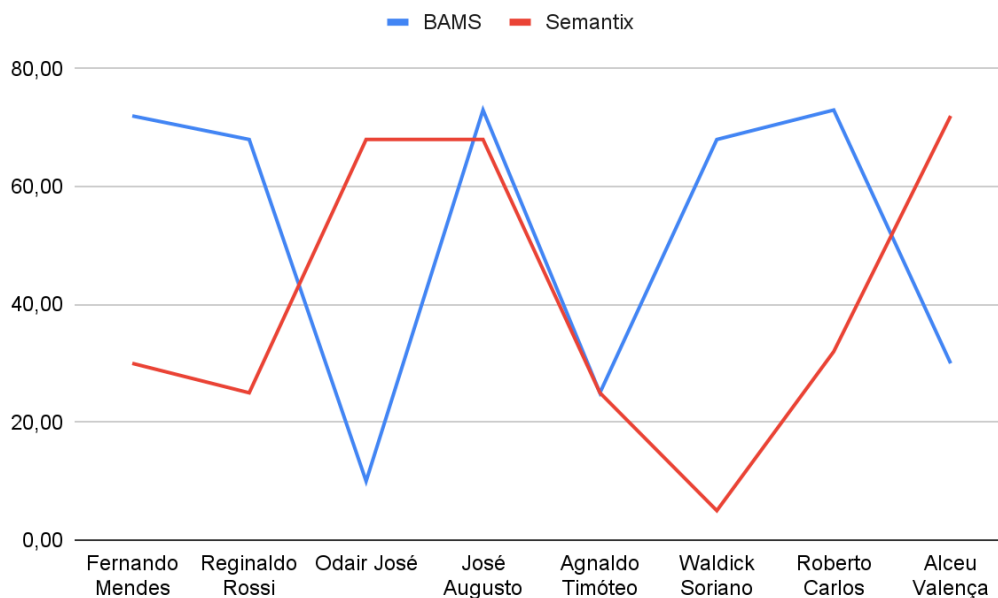
Tabela 3 – Resultados e percentis: BAMS.

Pontuação	Fernando Mendes	Reginaldo Rossi	Odair José	José Augusto	Agnaldo Timóteo	Waldick Soriano	Roberto Carlos	Alceu Valença
CI	10,00	10,00	8,00	10,00	9,00	10,00	10,00	8,00
CG	9,00	6,00	7,00	10,00	7,00	8,00	6,00	5,00
ND	10	10	10	10	9	9	9	5
Percentil	Fernando Mendes	Reginaldo Rossi	Odair José	José Augusto	Agnaldo Timóteo	Waldick Soriano	Roberto Carlos	Alceu Valença
CI	72,00	68,00	10	73,00	25,00	68,00	73,00	30,00
CG	62,00	13,00	22	95,00	22,00	34,00	38,00	22,00
ND	79,00	67,00	67	76,00	23,00	23,00	37,00	4,00

Fonte: Autoria nossa.

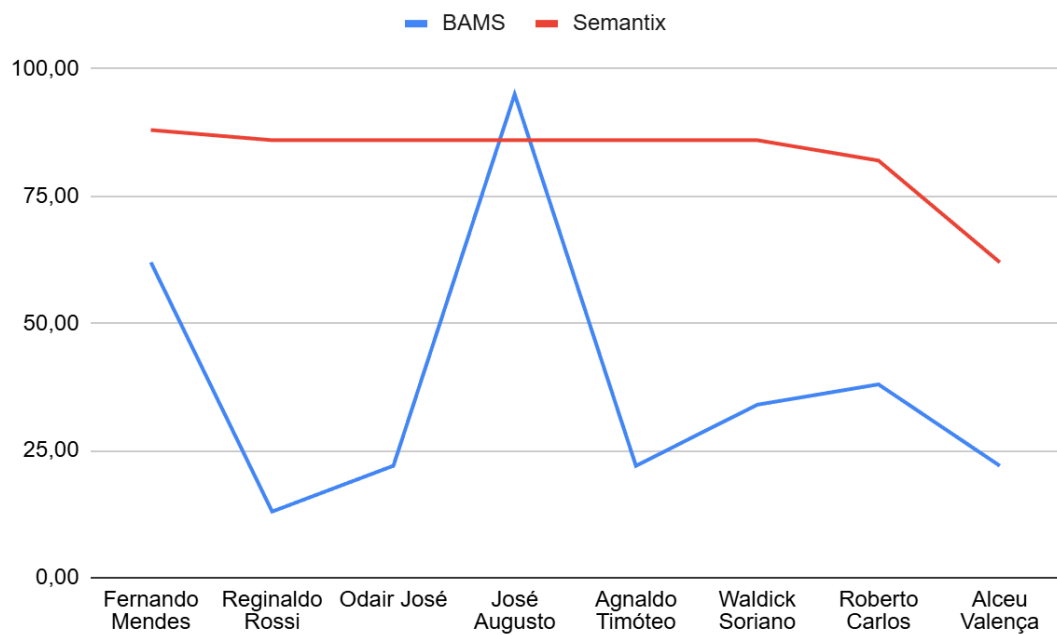
Para tal, formam-se os Gráficos 11, 12 e 13 de comparação dos resultados.

Gráfico 11 – Comparação CI.



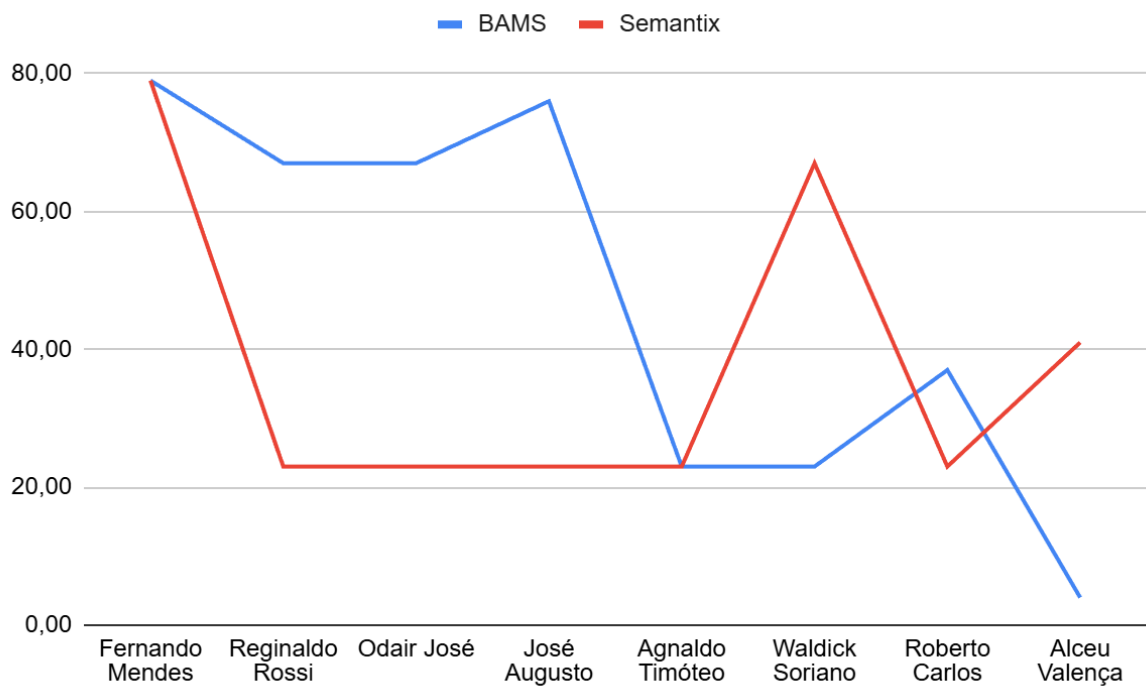
Fonte: Autoria nossa.

Gráfico 12 – Comparação CG.



Fonte: Autoria nossa.

Gráfico 13 – Comparação ND.



Fonte: Autoria nossa.

Levando em consideração esses resultados, foi realizado um teste de convergência entre os resultados com base na fórmula da correlação de Spearman (p).

$$p = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (1)$$

Esse teste representa a diferença entre os postos das duas variáveis para cada observação e sendo n o número total de pares analisados. Essa expressão quantifica o grau de concordância entre os rankings, de modo que quanto menores forem as diferenças entre os postos, maior será o valor de p e, conseqüentemente, mais forte será a associação entre as variáveis (Fowler, Cohen E Jarvis, 2013). Foi visto uma convergência geral baixa (Fowler, Cohen E Jarvis, 2013) em todas as categorias, sendo $p = 0,0119$ na CI, $p = 0,3571$ na CG e $p = 0,1071$ na ND. De maneira pontual os semelhantes nos dois testes se enquadram nos participantes José Augusto CG, Agnaldo Timóteo no CI e ND e Fernando Mendes no ND.

8 DISCUSSÃO

Neste capítulo constam diálogos com a literatura atual sobre os assuntos trabalhados. Há as discussões relacionadas aos resultados obtidos na anamnese, escala observacional, formulário de usabilidade, comparação entre Semantix e BAMS. Além disso, são apresentados os achados relacionados ao Alzheimer e AVC.

8.1 Discussão: Anamnese

Conforme observado de forma consistente nos relatos dos diferentes sujeitos, cujas rotinas e narrativas se inserem em contextos históricos e socioculturais semelhantes, os dados sociodemográficos indicam que o grupo investigado apresenta perfil etário relativamente homogêneo, com média de idade de 65,5 anos e desvio padrão reduzido ($\pm 4,03$), o que sugere baixa dispersão em relação à média e confere maior representatividade ao valor central utilizado para caracterizar o grupo (Neto *et al.*, 2017). Essa homogeneidade etária constitui um aspecto metodologicamente relevante, uma vez que minimiza a interferência de diferenças geracionais mais amplas (Santos; Cardoso; Apóstolo, 2022) sobre o desempenho cognitivo, comunicativo e emocional dos participantes, sobretudo em tarefas que envolvem memória, atenção e evocação de reminiscências (Santos *et al.*, 2020).

Tal perfil sociodemográfico pode ser exemplificado por participantes como Fernando Mendes e José Augusto, que, apesar de relatarem rotinas intensas ou experiências adversas, demonstram capacidade de organização cotidiana, leitura frequente e manutenção de atividades intelectualmente estruturadas. Observa-se predominância do sexo feminino (75%), achado compatível com a literatura, que aponta maior participação de mulheres em pesquisas envolvendo saúde (Lino; Mayorga, 2016), envelhecimento (Sousa *et al.*, 2019) e intervenções cognitivas (Gund; Hamdan, 2024). Ademais, o grupo apresenta elevado nível de escolaridade, com mais da metade dos participantes possuindo ensino superior completo. Esse dado é particularmente relevante, uma vez que a escolaridade é amplamente reconhecida como um fator associado à reserva cognitiva (Serafim, 2018; Silva, 2019; Brandebusque *et al.*, 2020), podendo contribuir para a preservação das funções cognitivas e comunicativas mesmo diante de queixas subjetivas de memória ou atenção (Dias, 2020; Quintas *et al.*, 2017).

Acerca dos resultados referentes à autopercepção, foi observado um descompasso entre funcionamento objetivo e percepção subjetiva. Por exemplo, nos relatos de Zé Ramalho e Odair José, que, embora consigam relatar suas rotinas com riqueza de detalhes, expressam

insegurança quanto à própria capacidade de concentração ou desempenho cognitivo. No que se refere às condições de saúde, observa-se alta prevalência de doenças crônicas (66,6%), aspecto esperado na população idosa. Entretanto, apenas 25% dos participantes relataram problemas neurológicos, e 83,3% não apresentaram dificuldades de comunicação, o que sugere relativa preservação funcional do grupo. Ainda assim, metade dos participantes relatou dificuldades de memória, e 41,6% indicaram dificuldades de atenção e concentração, revelando uma irregularidade entre o funcionamento comunicativo objetivo e a percepção subjetiva de declínio cognitivo, comum em idosos (Bourscheid; Mothes; Irigaray, 2016).

Sob o viés da influência da trajetória pessoal dos idosos em questões cognitivas, há evidência no caso de Roberto Carlos, cuja trajetória marcada por perdas precoces. Esse achado dialoga com estudos que apontam que, em idosos, as queixas cognitivas nem sempre correspondem a déficits estruturais, podendo estar associadas a fatores emocionais (Barreto; Teodoro, 2018), contextuais (Firmino; Lins; Fernández-Calvo, 2019) ou à autopercepção do envelhecimento (Duarte *et al.*, 2020).

Ainda no plano emocional, exemplos como os de Beto Barbosa e Alceu Valença ilustram a predominância do sentimento de confiança, observado em 58,3% dos participantes, indicando um nível razoável de autoeficácia percebida em relação à comunicação e à memória. Ambos relatam suas experiências passadas de forma positiva e demonstram segurança ao falar de si. Contudo, a presença de ansiedade (25%) e de outros estados emocionais reforça a necessidade de considerar o componente afetivo como variável interveniente nos processos de memória e comunicação (Corrêa, 2024), especialmente quando se analisam relatos permeados por sentimentos de culpa, perda ou insegurança, como nos casos de José Augusto, Valdick Soriano e Reginaldo Rossi.

Sobre os padrões de rotina potencialmente deficitários, Alceu Valença e Valdick Soriano, demonstram que suas rotinas são marcadas por longos períodos de atividades repetitivas e passivas, como o uso prolongado de televisão e dispositivos eletrônicos, além de escassa participação em atividades cognitivamente estimulantes. A análise das rotinas relatadas evidencia padrões relacionados ao envelhecimento e à cognição, configurando fatores de risco para o declínio cognitivo (Cruz; Pereira; Raymundo, 2022), especialmente em domínios como atenção (Alves, 2021), memória (Lima, 2021) e funções executivas (Silva, 2019).

Em contraste, sujeitos como Beto Barbosa, Roberto Carlos e Reginaldo Rossi exemplificam rotinas ativas do ponto de vista ocupacional e familiar, marcadas por trabalho, cuidado com netos e gestão do ambiente doméstico. Observa-se que grande parte dos participantes permanece ativa nessas dimensões, e o engajamento contínuo em atividades com

propósito favorece a manutenção da reserva cognitiva (Vernaglia, 2019) e contribui para o bem-estar emocional (Pires, 2023), podendo atuar como fator moderador das queixas subjetivas de memória e atenção identificadas no grupo.

Em contrapartida, a importância da atividade física pode ser observada nos relatos de Reginaldo Rossi e Agnaldo Timóteo, que apresentam rotinas fisicamente ativas, incluindo academia, dança, pilates e exercícios regulares. A presença dessas atividades constitui elemento central para discussão, uma vez que a literatura associa a prática física a melhorias na atenção (Almeida; Mourão; Coelho, 2018), memória (Oliveira *et al.*, 2019), humor (Feng *et al.*, 2018) e neuroplasticidade em idosos (Costa *et al.*, 2025). A coexistência, no mesmo grupo, de rotinas fisicamente ativas e sedentárias oferece campo fértil para análises comparativas futuras em intervenções mediadas por CAA e/ou ICC.

Outrossim, o uso prolongado de dispositivos eletrônicos no período noturno é claramente identificado nos relatos de Beto Barbosa, Odair José e Waldick Soriano. Em contrapartida às rotinas fisicamente ativas, esse comportamento é apontado pela literatura como potencialmente prejudicial aos processos cognitivos e ao sono (Souza *et al.*, 2025; Araújo *et al.*, 2025), podendo contribuir para as dificuldades de concentração e memória relatadas por parte dos participantes, além de intensificar sintomas de ansiedade (Couto *et al.*, 2024).

Sobre o sujeito distinto – com alzheimer –, Geraldo Azevedo, há ilustração dos impactos da doença na memória autobiográfica, reforçando o padrão descrito na literatura quanto à dificuldade no relato de acontecimentos específicos (Pessôa; Neves, 2024). Embora apresente limitações na evocação de detalhes, o participante mantém referências gerais sobre os principais marcos do dia, indicando preservação de hábitos automatizados (Dias, 2017) em contraste com prejuízos na memória episódica (Reis; Oliveira; Oliveira, 2023; Behbahani *et al.*, 2021; Rocha; Chariglione, 2021), o que reforça a importância de intervenções ancoradas em estruturas rotineiras e familiares.

A heterogeneidade das rotinas pode ser observada ao se comparar sujeitos como Agnaldo Timóteo e Alceu Valença, evidenciando que o grupo não pode ser compreendido como homogêneo em termos de estimulação cognitiva diária. Diferenças no estilo de vida (Odim, 2019), no nível de atividade física (Sacramento; Chariglione, 2019) e de interação social (Alves *et al.*, 2020) influenciam o desempenho inicial na intervenção proposta.

A centralidade das experiências afetivas e musicais é claramente exemplificada nos relatos de Zé Ramalho, Reginaldo Rossi e Waldick Soriano, que associam músicas específicas a períodos marcantes da vida. As lembranças evocadas pelos participantes evidenciam a relevância dessas experiências na construção da memória autobiográfica (Prado; Martins, 2025;

Silva Junior, 2018), reforçando o potencial da reminiscência musical em intervenções cognitivas com idosos (Justo-Henriques; Pérez-Sáez; Apóstolo, 2020).

Entretanto, experiências adversas são evidentes em relatos como os de Roberto Carlos, José Augusto, Agnaldo Timóteo e Valdick Soriano, que associam infância e adolescência a perdas, conflitos familiares e violência doméstica. Esses achados reforçam que a reminiscência não é um processo neutro (Poltronieri *et al.*, 2018), podendo mobilizar conteúdos emocionais complexos e negativos (Souza; Campello, 2020), demandando mediação sensível em intervenções baseadas em memória e comunicação.

A necessidade de abordagens individualizadas torna-se evidente ao comparar participantes como Beto Barbosa e Alceu Valença com Fernando Mendes e Geraldo Azevedo. Enquanto alguns relatam lembranças globais e predominantemente positivas, outros demonstram dificuldades em acessar memórias específicas ou apresentam narrativas vagas, o que pode estar relacionado a aspectos cognitivos e emocionais (Gomes, 2025). Esses achados sustentam a relevância de estratégias que integrem CAA personalizada (Santos; Boechat; Carmo, 2024), reminiscência guiada (Dote *et al.*, 2024) e estímulos multimodais (Silva *et al.*, 2023).

Por fim, diferentes níveis de engajamento podem ser observados nas expectativas expressas por participantes como Beto Barbosa, Fagner, Zé Ramalho e Waldick Soriano. Enquanto alguns demonstram curiosidade e interesse em compreender seu funcionamento cognitivo, outros expressam insegurança quanto à própria capacidade de acompanhar as atividades. Esse conjunto de respostas indica que, além dos aspectos cognitivos (Bento *et al.*, 2018), fatores como motivação (Golino; Flores-Mendoza, 2016), autoimagem (Freire *et al.*, 2018) e percepção do envelhecimento (Maciel; Fonseca; Pereira, 2025) desempenham papel relevante na adesão às intervenções mediadas por tecnologia.

Em síntese, conforme evidenciado no conjunto dos relatos dos diferentes sujeitos, o grupo investigado apresenta perfil favorável à implementação de intervenções baseadas em CAA e ICC, sobretudo pela preservação comunicativa, elevado nível educacional e riqueza de repertório autobiográfico. Contudo, a presença de queixas cognitivas, experiências emocionais adversas e heterogeneidade biográfica reforça a necessidade de abordagens sensíveis, personalizadas e emocionalmente mediadas, capazes de integrar cognição, afeto e comunicação no processo de envelhecimento saudável e reabilitação cognitiva.

8.2 Discussão: Escala observacional

À luz dos resultados obtidos, a análise da comunicação por seleção de respostas revela a presença de padrões distintos de desempenho, diretamente associados às condições neurológicas dos participantes (APA, 2014). Essa diferenciação reforça a compreensão, já delineada na discussão anterior, de que a homogeneidade etária do grupo não implica homogeneidade cognitiva ou funcional. Ao contrário, os dados evidenciam que trajetórias de vida, rotinas e condições de saúde distintas se refletem em modos igualmente distintos de interação com a tarefa proposta, o que confere maior densidade interpretativa aos resultados observados.

A proximidade do desempenho do participante pós-AVC em relação ao grupo sem déficit neurológico sugere que as dificuldades identificadas não se concentram prioritariamente em processos de compreensão semântica ou tomada de decisão. Tal padrão permite inferir que, nesse caso, as limitações observadas estejam mais associadas a restrições funcionais (Martins *et al.*, 2018) ou temporais (Breviário *et al.*, 2024), reforçando a necessidade de cautela na interpretação de desempenhos reduzidos em tarefas mediadas por interface tecnológica.

Em contraste, o desempenho consistentemente inferior do participante com Alzheimer aponta para dificuldades mais amplas, que extrapolam o domínio operacional e alcançam aspectos relacionados ao reconhecimento de estímulos (Morais; Andrade, 2024), à consistência das respostas (Leite; Feist; Toscano, 2021) e à autonomia na interação com o sistema (Nunes; Melo; Bonini, 2023). Esse padrão é coerente com o que já havia sido observado na análise de seus relatos autobiográficos, nos quais se evidenciaram dificuldades na evocação de eventos específicos, ainda que com preservação de hábitos rotineiros. A convergência entre dados quantitativos e qualitativos fortalece a interpretação dos resultados e sustenta sua coerência interna.

No que se refere à comunicação não verbal e à interação com a interface, os dados indicam que a manutenção da atenção, do engajamento e da compreensão das instruções foi possível mesmo entre participantes com comprometimentos neurológicos. Esse resultado sugere que a interface apresenta um nível geral de acessibilidade compatível com o público idoso. Contudo, o ponto de dificuldade no item relacionado à coordenação temporal entre estímulo e resposta, especialmente no participante com Alzheimer, por ser variável robustamente considerada em pesquisa com idosos (Pinto, 2024; Palma, 2022; Martins, 2016), evidencia a necessidade de uma leitura crítica dos dados, além de uma adaptação futura da solução, considerando que aspectos técnicos do sistema podem interferir diretamente no desempenho observado.

Nesse sentido, os resultados reforçam a importância de diferenciar limitações cognitivas propriamente ditas de dificuldades operacionais, decorrentes de parâmetros técnicos como tempo de exposição dos estímulos ou exigências de sincronização temporal. Essa distinção torna-se particularmente relevante quando se considera que o grupo apresenta diferentes níveis de familiaridade com tecnologias digitais e padrões variados de rotina, fatores que podem modular a forma como os participantes respondem às demandas da tarefa.

A análise dos indicadores de atenção e interesse revela que, embora o interesse pela atividade esteja preservado entre os diferentes perfis, o esforço cognitivo necessário para a execução da tarefa não é uniforme. Enquanto participantes sem comprometimentos neurológicos parecem realizar a atividade com maior economia de recursos cognitivos (Bezerra *et al.*, 2016), aqueles com alterações neurológicas demonstram mobilizar estratégias compensatórias, exigindo maior carga atencional (Silva *et al.*, 2016) e maior envolvimento da memória de trabalho (Brito *et al.*, 2019; Silva; Baretta; Pinheiro, 2024). Esse achado amplia a compreensão do desempenho observado, ao indicar que resultados semelhantes podem ocultar processos cognitivos distintos.

No que concerne às emoções e à resposta afetiva, os resultados indicam que a atividade foi conduzida em um ambiente emocionalmente estável e seguro, inclusive para participantes submetidos a maiores exigências cognitivas. A ausência de reações afetivas negativas relevantes sugere que o aumento do esforço cognitivo não se traduziu em frustração ou estresse, aspecto fundamental em contextos de avaliação e intervenção com idosos. Esse dado converge com a necessidade, já apontada anteriormente, de preservar o conforto emocional como condição para a adesão e a continuidade do uso de interfaces cognitivas (Souza; Campello, 2020; Gomes, 2025).

Em síntese, a discussão dos resultados aponta que a interface avaliada se mostra funcional e emocionalmente adequada para diferentes perfis cognitivos, ao mesmo tempo em que evidencia a importância de ajustes técnicos e metodológicos capazes de ampliar sua acessibilidade e precisão interpretativa. Os achados reforçam que a avaliação cognitiva mediada por tecnologia deve considerar, de forma integrada, aspectos cognitivos, funcionais e emocionais, evitando leituras simplificadas do desempenho e favorecendo análises mais sensíveis às singularidades do envelhecimento e dos quadros neurológicos.

8.3 Discussão: Formulário de usabilidade

Os resultados do Formulário de Usabilidade indicam uma avaliação predominantemente positiva do produto, especialmente no que se refere à facilidade de uso, à satisfação e à percepção de impacto na memória. No entanto, uma análise mais crítica desses achados exige cautela, considerando o perfil dos participantes, o contexto de aplicação e as características do próprio instrumento.

A elevada frequência de uso prévio de tecnologias digitais observada na maior parte do grupo sugere que a boa aceitação do sistema pode estar parcialmente associada à familiaridade tecnológica dos participantes. Em estudos semelhantes envolvendo tecnologias voltadas ao público idoso, observa-se que usuários com maior exposição prévia tendem a avaliar interfaces digitais de forma mais favorável (Arrabaça, 2025), mesmo quando estas apresentam limitações funcionais (Orlandi, 2018). Nesse sentido, os resultados obtidos não permitem generalizações diretas para populações com baixo letramento digital, indicando a necessidade de futuras investigações com grupos mais heterogêneos.

Embora os dados quantitativos apontem elevada facilidade de uso, os relatos qualitativos revelam que as dificuldades percebidas não estavam relacionadas à compreensão das tarefas, mas a aspectos operacionais, como tempo de resposta, rapidez das transições e coordenação motora. Esse padrão é constantemente encontrado em pesquisas sobre a cognição de idosos, mostrando que a carga cognitiva tende a ser menos problemática do que as exigências motoras, perceptuais e temporais impostas pelas interfaces (Menezes *et al.*, 2025; Araújo *et al.*, 2011; Paiva, 2025). Assim, o sistema mostra-se cognitivamente acessível, mas ainda sensível a ajustes no ritmo de interação e na adaptação às limitações funcionais do envelhecimento.

A satisfação elevada relatada pelos participantes demanda uma interpretação criteriosa, sobretudo à luz do caráter lúdico do jogo. Esses tipos de elementos são amplamente reconhecidos na literatura como facilitadores do engajamento, da motivação e da adesão a intervenções cognitivas, especialmente em populações idosas (Galvão; Sousa, 2020; Fredrez, 2022; Trindade *et al.*, 2023). Nesse sentido, é plausível que o formato do jogo tenha contribuído para uma experiência percebida como positiva. Estudos na área de tecnologias educacionais e reabilitativas apontam que abordagens baseadas em jogos tendem a reduzir a sensação de esforço cognitivo e a ansiedade frente à tarefa (Santos; Lourenço, 2025; Luneta; Matos, 2024), o que pode influenciar diretamente as avaliações subjetivas de satisfação.

No que se refere aos impactos percebidos na memória e na aprendizagem, os participantes relataram ganhos relacionados ao raciocínio, à agilidade, à autorregulação emocional e ao uso da tecnologia. Embora esses resultados sejam relevantes, é importante destacar que se tratam de percepções subjetivas, coletadas imediatamente após a atividade.

Trabalhos na área de tecnologias cognitivas frequentemente destacam a diferença entre percepção de benefício e efetiva mudança cognitiva mensurável (Silva *et al.*, 2016), o que indica a necessidade de avaliações longitudinais (Terassi *et al.*, 2023) e de instrumentos complementares (Melo *et al.*, 2022) para verificar efeitos mais consistentes ao longo do tempo.

A manifestação pontual de desconforto emocional, associada ao medo de errar e à pressão temporal, revela um aspecto crítico do produto: seu caráter avaliativo ainda é percebido de forma explícita por alguns participantes. Esses aspectos de erro e tempo podem atuar como fatores de ansiedade em avaliações cognitivas com idosos, interferindo tanto no desempenho quanto na experiência subjetiva (Rocha, 2017; Gomes; Tedesco; Melo, 2016). Esse achado reforça a importância de estratégias que suavizem o processo avaliativo, privilegiando abordagens mais flexíveis e menos punitivas.

As sugestões de melhoria apresentadas pelos participantes dialogam diretamente com desafios amplamente discutidos em estudos sobre usabilidade para idosos, especialmente no que diz respeito à acessibilidade visual (Andrade; Costa; Werneck, 2021), e à personalização do nível de dificuldade (Luciano *et al.*, 2021). A recorrência dessas demandas indica que, embora o produto seja funcional em sua proposta inicial, ainda necessita de refinamentos para contemplar diferentes perfis cognitivos.

De modo geral, os resultados posicionam o produto em consonância com iniciativas que buscam integrar avaliação cognitiva, estímulo à memória e experiência lúdica. Contudo, a análise crítica evidencia que sua efetividade depende de ajustes técnicos, de validação em contextos menos mediados e de comparações mais robustas com instrumentos já consolidados. Ao reconhecer essas limitações, o estudo se alinha a uma perspectiva mais realista e reflexiva sobre o desenvolvimento de tecnologias cognitivas para idosos, abrindo espaço para diálogo com outros trabalhos da área e para o aprimoramento contínuo do produto.

8.4 Discussão: Semantix X BAMS

A análise comparativa entre os resultados obtidos no Semantix e no BAMS revelou baixa convergência global entre os instrumentos nas três categorias avaliadas (CI, CG e ND), conforme indicado pelos coeficientes de correlação de Spearman. Embora o domínio CI tenha apresentado significância estatística ($p = 0,0119$), o coeficiente observado indica associação fraca, enquanto CG ($p = 0,3571$) e ND ($p = 0,1071$) não apresentaram correlação estatisticamente significativa. Esse padrão confirma a classificação de convergência baixa descrita por Fowler, Cohen e Jarvis (2013) e está em consonância com estudos mais recentes

que apontam limitações na equivalência entre instrumentos cognitivos que operam a partir de pressupostos teóricos distintos (Bertola; Malloy-Diniz, 2019; Castro-Costa *et al.*, 2019).

A baixa convergência pode ser compreendida, primeiramente, a partir das diferenças conceituais e metodológicas entre os instrumentos. O BAMS se fundamenta em parâmetros normativos que incorporam explicitamente idade e escolaridade como variáveis moduladoras do desempenho cognitivo, reconhecendo seu impacto sobre tarefas de memória e linguagem no envelhecimento (Bertola; Malloy-Diniz, 2019; Castro-Costa *et al.*, 2019). Em contraste, o Semantix organiza sua avaliação a partir de domínios funcionais específicos (CG, CI e ND), sem incorporar diretamente indicadores sociocognitivos acumulados ao longo da vida. Instrumentos baseados em desempenho funcional tendem a captar aspectos distintos daqueles avaliados por testes normativos tradicionais, especialmente em populações idosas heterogêneas (Artuso; Belacchi, 2021).

Nesse contexto, o desempenho de José Augusto constitui um achado relevante. O participante apresentou convergência no domínio CG, com percentil elevado no BAMS (CG = 95) e manutenção de desempenho alto no Semantix. Essa convergência pontual pode ser interpretada à luz do conceito de reserva cognitiva (Stern *et al.*, 2020). Estudos entre 2016 e 2024 indicam que o hábito regular de leitura está fortemente associado à preservação da memória semântica, favorecendo a organização conceitual, a ampliação vocabular e a estabilidade do acesso lexical, mesmo diante do envelhecimento cognitivo (Cosgrove *et al.*, 2023). Assim, a consistência observada sugere que o conhecimento acumulado ao longo da vida pode favorecer desempenhos mais estáveis entre instrumentos distintos.

Resultados semelhantes foram observados em Fernando Mendes e Agnaldo Timóteo, que apresentaram convergência específica nos domínios CI e ND. Ambos relataram envolvimento frequente em hobbies e uma rotina cotidiana diversificada, fatores associados à estimulação cognitiva contínua e à manutenção de funções semânticas, especialmente aquelas relacionadas à categorização, flexibilidade cognitiva e reconhecimento de informações (Kaspary *et al.*, 2023; Akbayrak *et al.*, 2025). No caso de Agnaldo Timóteo, a convergência em CI e ND indica que a diversidade de atividades pode compensar diferenças entre instrumentos, contribuindo para a manutenção do desempenho na memória semântica.

Por outro lado, a ausência de convergência consistente em parte dos participantes evidencia que um bom desempenho em um instrumento não implica necessariamente resultados equivalentes no outro. Isso ocorre devido ao fato que a memória semântica não é um construto unitário, mas um sistema complexo, influenciado por variáveis educacionais, culturais e experienciais, além das demandas específicas das tarefas avaliativas (Cutler *et al.*, 2025). Dessa

forma, o BAMS parece mais sensível a variáveis normativas e educacionais, enquanto o Semantix tende a refletir o desempenho funcional do participante frente às tarefas propostas.

Assim, os resultados indicam que a baixa convergência global não invalida nenhum dos instrumentos, mas aponta para sua complementaridade. A convergência pontual observada em participantes com maior engajamento intelectual ou rotina cognitivamente ativa reforça evidências recentes de que fatores de estimulação cognitiva contínua desempenham papel central na estabilidade da memória semântica ao longo do envelhecimento. Esses achados reforçam a importância de considerar, na interpretação dos resultados, não apenas a escolaridade formal, mas também hábitos de vida, práticas culturais e experiências acumuladas, especialmente em avaliações cognitivas de idosos.

8.5 Alzheimer e AVC: achados

A comparação entre o participante com diagnóstico de Alzheimer e o com histórico de AVC revelou diferenças expressivas no perfil de desempenho cognitivo e comunicativo, refletindo a natureza distinta dos comprometimentos neurológicos envolvidos em cada condição. Enquanto o participante pós-AVC apresentou desempenho próximo ao grupo sem déficits neurológicos, sugerindo relativa preservação das funções de compreensão, categorização e decisão semântica, o participante com Alzheimer exibiu desempenho significativamente inferior, marcado por inconsistência nas respostas, lentificação operacional e dificuldades no reconhecimento e na associação de estímulos. Esses padrões são amplamente descritos como indicadores sensíveis de declínio cognitivo progressivo (Moraes; Andrade, 2024; Leite; Feist; Toscano, 2021; Nunes; Melo; Bonini, 2023).

No contexto do Alzheimer, observa-se que as limitações ultrapassam a dimensão operacional e atingem aspectos nucleares da memória episódica e semântica, comprometendo a organização do pensamento e a estabilidade das respostas. Tal comprometimento manifesta-se nos relatos autobiográficos, caracterizados por perda de especificidade e dificuldade na evocação de eventos singulares, ainda que hábitos rotineiros e automatizados permaneçam relativamente preservados. Esse padrão é coerente com descrições clássicas e contemporâneas da doença, que apontam maior vulnerabilidade das redes temporoparietais associadas à memória episódica e semântica, em contraste com a preservação inicial de circuitos frontoestriatais vinculados a comportamentos habituais (Dias, 2017; Rocha; Chariglione, 2021; Reis; Oliveira; Oliveira, 2023; Behbahani *et al.*, 2021).

Sob essa perspectiva, as dificuldades apresentadas pelo participante com Alzheimer na interação com o Semantix não podem ser atribuídas exclusivamente a barreiras instrumentais ou tecnológicas. Elas refletem, sobretudo, a desorganização dos processos de codificação, recuperação e integração semântica, afetando a consistência das respostas e a relação estímulo–resposta. Variáveis como tempo de resposta, estabilidade decisional e atenção sustentada são marcadores relevantes para a identificação precoce de declínio cognitivo e demência, especialmente quando avaliados por meio de tarefas digitais estruturadas (Palma, 2022; Pinto, 2024). Nesse sentido, o desempenho observado sugere que o Semantix apresenta potencial como instrumento auxiliar na triagem e no acompanhamento longitudinal de quadros neurodegenerativos, ao captar padrões sutis de deterioração cognitiva dificilmente observáveis em avaliações tradicionais.

Em contraste, o participante com histórico de AVC apresentou um padrão de desempenho que aponta para maior comprometimento funcional do que cognitivo propriamente dito. A manutenção da compreensão semântica, da responsividade às tarefas e da coerência comunicativa indica preservação das funções linguísticas e executivas centrais, apesar das limitações motoras e temporais. Em casos de AVC, especialmente com lesões focais, as dificuldades tendem a estar associadas a restrições motoras, perceptuais ou de velocidade de processamento, sem implicar necessariamente perda semântica profunda (Martins *et al.*, 2018; Breviário *et al.*, 2024). Tal preservação sugere que o Semantix pode atuar como recurso de apoio à reabilitação cognitivo-comunicativa pós-AVC, favorecendo a identificação de habilidades preservadas e o delineamento de estratégias compensatórias baseadas na reserva cognitiva (Silva, 2019; Serafim, 2018).

A distinção entre Alzheimer e AVC também se expressa na dinâmica afetiva e no engajamento durante as tarefas. O participante com Alzheimer apresentou maior oscilação atencional e sinais de esforço cognitivo elevado, possivelmente associados à ansiedade decorrente da autopercepção da falha, aspecto recorrente em fases iniciais e intermediárias da doença (Corrêa, 2024; Silva; Baretta; Pinheiro, 2024). Em contrapartida, o participante pós-AVC manteve engajamento estável, sugerindo preservação dos mecanismos de autorregulação emocional, mesmo diante de limitações funcionais. Essa diferença reforça a relevância de instrumentos que considerem simultaneamente desempenho cognitivo, resposta emocional e interação com a tarefa, dimensão contemplada pelo uso integrado do Semantix com abordagens de CAA e ICC.

A convergência entre dados quantitativos e qualitativos fortalece essa diferenciação diagnóstica. A associação entre relato autobiográfico empobrecido e desempenho inconsistente

nas tarefas digitais no caso do Alzheimer, em oposição à fluidez comunicativa e ao desempenho regular observado no pós-AVC, evidencia que o Semantix é sensível à detecção de padrões clínicos distintos. Tal sensibilidade atende às recomendações de Bourscheid, Mothes e Irigaray (2016), que defendem abordagens integradas para a compreensão do envelhecimento patológico, articulando cognição, emoção e comunicação.

Por fim, os resultados indicam que o Semantix apresenta potencial significativo tanto para avaliação quanto para intervenção cognitiva, podendo auxiliar na diferenciação entre quadros neurodegenerativos e lesões neurológicas adquiridas. Em contextos de Alzheimer, sua aplicação pode contribuir para a identificação precoce de alterações semânticas e para o monitoramento da progressão do declínio, especialmente quando associado a estratégias de reminiscência estruturada, estímulos multimodais e suporte emocional (Dote *et al.*, 2024; Santos; Boechat; Carmo, 2024; Silva *et al.*, 2023). Já em casos pós-AVC, o sistema pode favorecer o ajuste funcional das tarefas, o fortalecimento da autoconfiança comunicativa e a reintegração progressiva das habilidades cognitivas preservadas (Martins *et al.*, 2018; Breviário *et al.*, 2024). Essa versatilidade reforça o papel do Semantix como tecnologia cognitiva promissora para avaliação, acompanhamento e reabilitação de idosos com diferentes perfis neurológicos.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação teve como objetivo geral avaliar a memória semântica de idosos por meio de uma solução baseada em Interface Cérebro-Computador integrada à Comunicação Alternativa Aumentativa (Semantix), articulando avaliação cognitiva, usabilidade tecnológica e experiência do usuário. Os resultados obtidos permitem afirmar que o desempenho dos participantes nas tarefas propostas não pode ser explicado exclusivamente pela variável idade, evidenciando a influência de múltiplos fatores, tais como rotina cotidiana, condições de saúde, hábitos de vida, alimentação, contexto social e características de acessibilidade inerentes à própria tarefa.

À luz das hipóteses que orientaram este estudo, os resultados permitem discutir o alcance e os limites da solução proposta. A Hipótese 1 é parcialmente sustentada, na medida em que o Semantix evidenciou padrões de desempenho que, embora nem sempre convergentes com os testes tradicionais, mostraram-se coerentes em casos específicos e sensíveis a fatores funcionais e contextuais da memória semântica. A Hipótese 2 encontra respaldo no elevado engajamento cognitivo e comunicativo observado durante a interação com a interface digital, indicando que o uso da tecnologia ampliou as possibilidades de avaliação para além dos métodos convencionais. Por fim, a Hipótese 3 é corroborada pela observação sistemática e pelo teste de usabilidade, que possibilitaram compreender de forma aprofundada a experiência dos participantes e identificar aspectos relevantes da relação entre cognição, tecnologia e acessibilidade.

Do ponto de vista metodológico, a pesquisa adotou uma abordagem mista, combinando procedimentos quantitativos e qualitativos, incluindo anamnese, observação sistemática (TORS adaptada), aplicação do quiz Semantix, teste de usabilidade e comparação com a Bateria de Avaliação da Memória Semântica (BAMS). Essa triangulação metodológica possibilitou uma compreensão ampliada da memória semântica em idosos, considerando não apenas os escores finais, mas também a forma como cada participante interage com a tecnologia, organiza sua rotina e mobiliza lembranças, experiências e afetos durante a execução das atividades.

Os dados sociodemográficos e da anamnese revelaram um grupo com média etária relativamente homogênea, elevado nível de escolaridade e participação ativa em atividades ocupacionais, familiares, físicas e sociais, o que remete aos conceitos de reserva cognitiva e envelhecimento ativo. Paralelamente, emergiram queixas subjetivas de memória, dificuldades atencionais, presença de doenças crônicas e trajetórias de vida marcadas por perdas, violência

ou sobrecarga emocional. Esses achados indicam que a história biográfica e o contexto psicossocial modulam significativamente a forma como cada idoso vivencia e responde às demandas cognitivas.

A análise das rotinas, lembranças e expectativas reforçou que o engajamento em atividades significativas – trabalho, cuidado com a família, práticas religiosas, dança, atividade física, leitura e hobbies – está associado ao maior envolvimento, interesse e persistência durante o uso do Semantix. Em contrapartida, hábitos como uso prolongado de telas no período noturno, sono irregular, limitações visuais e histórico de sofrimento emocional mostraram-se relacionados a maior fadiga, ansiedade frente ao erro e percepção subjetiva de dificuldade, mesmo quando os escores formais não indicavam déficits graves. Esses resultados sustentam a compreensão de que o desempenho em testes cognitivos não decorre de um envelhecimento cronológico abstrato, mas de um conjunto de condições cotidianas, ambientais e afetivas.

No âmbito da observação sistemática, os quatro domínios avaliados – comunicação por seleção de respostas, comunicação não verbal e interação com a interface, atenção/interesse e emoções – indicaram que a interface se mostrou, de modo geral, funcional e emocionalmente segura para idosos com e sem comprometimentos neurológicos. Os idosos sem déficit neurológico apresentaram desempenho elevado e estável; o participante pós-AVC demonstrou desempenho intermediário, porém funcional; e o participante com doença de Alzheimer evidenciou maiores dificuldades, sobretudo em tarefas de reconhecimento e coordenação temporal, ressaltando a necessidade de ajustes específicos no desenho da atividade.

Os resultados também evidenciam que parte das dificuldades observadas decorre menos de prejuízos cognitivos propriamente ditos e mais de barreiras de usabilidade, como velocidade do cursor, tempo reduzido por alternativa, tamanho das figuras e da fonte, bem como exigências motoras para o acionamento preciso dos comandos. A percepção dos participantes, registrada no formulário de usabilidade, reforça esse achado: muitos relataram compreender plenamente as perguntas e considerar o jogo “fácil”, mas apontaram o tempo, a rapidez das transições e as limitações visuais como fatores que impactaram negativamente o desempenho. Esses dados indicam que ajustes na interface – como ampliação de fontes e imagens, maior tempo por alternativa e melhor adaptação das fases do teste – são fundamentais para que o instrumento avalie efetivamente a memória semântica, e não apenas velocidade de resposta ou capacidades visuais e motoras.

A comparação entre o Semantix e a BAMS revelou baixa convergência geral nas categorias CI, CG e ND, embora alguns participantes tenham apresentado padrões semelhantes em ambos os instrumentos. Essa baixa correlação não invalida nenhum dos testes, mas sugere

que cada um acessa dimensões distintas da memória semântica. Enquanto a BAMS se ancora fortemente em parâmetros normativos ajustados por idade e escolaridade, o Semantix reflete o desempenho funcional em um contexto mediado por tecnologia, sensível a fatores como familiaridade digital, ansiedade frente ao tempo, rotina de estimulação cognitiva e apoio do mediador.

Os casos de convergência mais evidente – como os de José Augusto, Fernando Mendes e Agnaldo Timóteo – apontam para o papel da leitura frequente, da diversidade de hobbies e de uma rotina cognitivamente estimulante na manutenção de um desempenho consistente entre instrumentos distintos. Por outro lado, participantes com maior vulnerabilidade emocional ou menor engajamento em atividades intelectuais apresentaram discrepâncias entre os testes, indicando que o contexto de vida e a autoavaliação do idoso influenciam fortemente sua atuação nas tarefas cognitivas.

À luz desses achados, sustenta-se a tese central de que não é apenas a idade que afeta o desempenho em testes de memória semântica, mas um conjunto de condições interligadas, que incluem rotina diária, participação social, práticas de leitura e lazer, estado emocional, condições de saúde, alimentação, qualidade do sono, familiaridade tecnológica e características de acessibilidade do instrumento. Dessa forma, a interpretação de escores em idosos deve ser necessariamente contextualizada, evitando leituras reducionistas que associam automaticamente menor desempenho a envelhecimento ou declínio cognitivo.

Do ponto de vista aplicado, o Semantix demonstrou potencial como ferramenta complementar na avaliação da memória semântica de idosos, especialmente por integrar CAA e ICC em uma proposta lúdica e engajadora. A elevada aceitação, a satisfação relatada, o sentimento de aprendizagem e o interesse em participar de pesquisas futuras indicam que soluções tecnológicas, quando adequadamente mediadas, podem contribuir de forma significativa para a avaliação e estimulação cognitiva em contextos de saúde e educação. Contudo, os resultados apontam para a necessidade de aperfeiçoamentos, tais como ampliação do tamanho amostral, calibração do tempo por alternativa, personalização do nível de dificuldade, ajustes visuais e testagem com idosos de diferentes perfis socioeconômicos e níveis de letramento digital. Além disso, sugere-se a interpretação das ondas cerebrais por um profissional da área, a fim de realizar uma análise mais objetiva dos dados.

Como implicação teórica, o estudo reforça abordagens que compreendem o envelhecimento como um processo heterogêneo, no qual a memória semântica é construída e sustentada ao longo da vida por meio de práticas culturais, linguísticas e sociais. Nesse cenário, a interface cérebro-computador integrada à CAA pode ser configurada como mediadora de

experiências que mobilizam repertórios biográficos, emoções e redes de significado, exigindo do pesquisador um olhar que articule cognição, afeto e contexto.

Este estudo apresenta limitações relacionadas ao tamanho e à homogeneidade da amostra, predominantemente composta por idosos com elevada escolaridade e bom nível de engajamento cognitivo, o que restringe a generalização dos resultados. Ademais, limitações de usabilidade do Semantix – como tempo por alternativa, exigências motoras e aspectos visuais – podem ter influenciado o desempenho, dificultando a dissociação entre dificuldades cognitivas e barreiras de acessibilidade. A baixa convergência com a BAMS também indica que os instrumentos acessam dimensões distintas da memória semântica. Nesse sentido, trabalhos futuros devem contemplar amostras mais amplas e heterogêneas, ajustes na interface, análises longitudinais e a inclusão de interpretação especializada dos dados neurofisiológicos, a fim de aprofundar a compreensão sobre a validade e o potencial da solução proposta.

Assim há evidência que o desenvolvimento de tecnologias voltadas à população idosa deve incorporar, desde sua concepção, princípios de acessibilidade, usabilidade e sensibilidade ética, respeitando limites sensoriais, emocionais e culturais dos participantes. Ao reconhecer que idade, rotina, alimentação, contexto social e desenho da tarefa se entrelaçam na produção do desempenho cognitivo, o estudo contribui para uma visão mais complexa, crítica e humanizada da avaliação da memória semântica no envelhecimento, abrindo caminhos para investigações futuras e para o aperfeiçoamento do Semantix e de outros instrumentos digitais.

REFERÊNCIAS

- AKBAYRAK, Emine et al. The relationship between subjective cognitive decline and cognitive leisure activity engagement: A systematic review. **The Gerontologist**, v. 65, n. 2, p. gnae176, 2025.
- ALMEIDA, Edivana; MOURÃO, Isabel; COELHO, Eduarda. Saúde mental em idosos brasileiros: efeito de diferentes programas de atividade física. **Psicologia, Saúde & Doenças**, v. 19, n. 2, p. 390-404, 2018.
- ALVES, Dina Bela de Jesus Dias. **Hábitos e rotinas na perturbação da hiperatividade/défice de atenção: revisão sistemática da literatura**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) - Instituto Politecnico de Leiria, Leiria-Portugal, 2021.
- ALVES, Maria Carolina Almeida et al. Desenvolvimento e análise de intervenção grupal em terapia ocupacional a idosos com transtorno neurocognitivo leve. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 28, n. 1, p. 187-206, 2020.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais (DSM-5)**. Porto Alegre: Artmed; 2014.
- ANDRADE, Luiz Henrique F. Barbosa de; COSTA, Rosa Maria E. Moreira da; WERNECK, Vera Maria Benjamim. Acessibilidade em jogos: Um mapeamento sistemático. *In: **Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)***. SBC, 2021. p. 840-848.
- ARAUJO, Edi Moreira Martins de et al. A importância do desenvolvimento de tecnologias de interface cérebro-computador (ICC) para alunos com necessidades especiais. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 5, p. e4581-e4581, 2024.
- ARAUJO, Jeferson Santos et al. O processo do cuidar/cuidado nas representações sociais de cuidadores de pacientes sequelados por acidente vascular cerebral. **Enfermagem em Foco**, v. 2, n. 4, p. 235-238, 2011.
- ARRABAÇA, Isabella Mantovani. **Escala de aceitação da tecnologia por idosos**. 2024. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2025. doi:10.11606/D.59.2025.tde-24032025-095450.
- ARTUSO, Caterina; BELACCHI, Carmen. Semantic memory and reading comprehension: the relationship through adulthood and aging. **Aging clinical and experimental research**, v. 33, n. 8, p. 2261-2271, 2021.
- AUSTIN, John Langshaw. **Quando dizer é fazer: palavras e ação**. Artes Médicas, 1990.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARRETO, Isabella Soares; TEODORO, Maycoln Leôni Martins. Problemas emocionais e de comportamento, vulnerabilidade cognitiva e estresse: uma revisão narrativa. **Contextos Clínicos**, v. 11, n. 1, p. 37-58, 2018.

BARROSO, Thais Ribeiro et al. Desenvolvimento de jogos educativos controlados via interface cérebro-computador: uma revisão sistemática da literatura. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 2, p. e2916-e2916, 2024.

BATISTA, Iany Tâmillia Pereira. **Desenvolvimento e validação de teste de memória e aprendizagem baseado em interface cérebro-computador em versão digital**. 2023. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional) – Instituto UFC Virtual, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

BEHBAHANI, Sanaz et al. **Episodic Memory Model for Learning Robotic Manipulation Tasks**. arXiv preprint arXiv:2104.10218, 2021.

BENTO, Sirlei Ricarte et al. Uso de jogo digital terapêutico em idosos em tratamento dialítico: aspectos cognitivos e sintomas depressivos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 21, p. 447-455, 2018.

BEZERRA, Patrícia Karla et al. Déficit cognitivo: proposição de cartilha para atenção ao idoso. **Revista brasileira de pesquisa em ciências da saúde**, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2016.

BONDY, Andy; FROST, Lori. Sistema de comunicação por troca de figuras: (pecs). In: BONDY, Andy et al. **Pyramid Educational Consultants**. [S. l.], 13 fev. 2022. Disponível em: <<https://pecs-brazil.com/sistema-de-comunicacao-por-troca-de-figuras-pecs/>>. Acesso em: 13 ago. 2024.

BOURSCHEID, Fábio Rodrigo; MOTHES, Luiza; IRIGARAY, Tatiana Quarti. Memória em idoso: relação entre percepção subjetiva e desempenho em testes objetivos. **Estudos de Psicologia (Campinas)**, v. 33, n. 1, p. 151-159, 2016.

BRANDÃO, Amanda dos Santos; CALIATTO, Susana Gakyia. Contribuições da neuroeducação para a prática pedagógica. **Revista Exitus**, v. 9, n. 3, p. 521-547, 2019.

BRANDEBUSQUE, Jonatas Calebe et al. Reserva cognitiva e os diferentes perfis de ganho cognitivo em idosos: uma scoping review. **Psico**, v. 51, n. 4, p. e33842-e33842, 2020.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 3 out. 2025.

BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 set. 1990. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm>. Acesso em: 06 de mai. de 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão da Educação na Saúde. **Política Nacional de Educação Permanente em Saúde: o que se tem produzido para o seu fortalecimento?** 1. ed. rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. 73 p.: il. ISBN 978-85-334-2649-8.

BREVIÁRIO, Álaze Gabriel do et al. Uso de tecnologias digitais avançadas para o monitoramento da saúde mental de idosos em tempo real: um estudo sobre IA e aplicativos móveis: Use of advanced digital technologies for real-time monitoring of elderly mental health: a study on AI and mobile applications. **Revista FisiSenectus**, v. 12, n. 1, p. 138-151, 2024.

BRITO, Vivian Veiga et al. Avaliação do Programa de Treinamento para Memória de Trabalho em Idosos. In: CoDAS. **Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, 2019. p. e20180089.

CASTRO-COSTA, Erico et al. Função cognitiva entre adultos mais velhos: resultados do ELSI-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, p. 4, 2018.

COELHO, Fábio. **Comunicação alternativa no TEA**. [S. l.]: Academia do autismo, 2016.

CORREIA, Crístia Gonçalves Lopes. A relação entre afeto e cognição: perspectivas teóricas. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 28, p. e257346, 2024.

COSGROVE, Abigail L. et al. Age differences in semantic network structure: Acquiring knowledge shapes semantic memory. **Psychology and aging**, v. 38, n. 2, p. 87, 2023.

COSTA, Hadassa et al. O impacto da atividade física na prevenção da demência em idosos. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 25, p. e19527-e19527, 2025.

COSTA, Nayara Magda Gomes Barbosa da et al. Uso de interfaces cérebro-computador em crianças com TDAH: Uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e51110716929-e51110716929, 2021.

COUTO, Isabella Serafin et al. Avaliação de sintomas ansiosos e depressivos, qualidade de sono e cognição de idosos em um ambulatório de psiquiatria geriátrica. **Revista Ibero-Americana de Saúde e Envelhecimento**, v. 10, n. 02, p. 29-48, 2024.

CRUZ, Gabrieli Pereira da; PEREIRA, Laísa Souza; RAYMUNDO, Taiuani Marquine. Treino cognitivo para idosos sem déficit cognitivo: uma intervenção da terapia ocupacional durante a pandemia da COVID-19. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 30, p. e3030, 2022.

CUNHA, Davi Bastos Nogueira da et al. Análise da estimulação intelectual na prevenção do declínio cognitivo em idosos: uma revisão integrativa. **Licença Creative Commons**, p. 16, 2024.

CUTLER, Rebecca A. et al. Semantic memory space becomes denser with age. **Neuropsychologia**, v. 208, p. 109083, 2025.

DIAS, Cintia Alves. **Reservas cognitivas no envelhecimento típico e com declínio cognitivo: ênfase na leitura e na escolaridade**. 2020. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

DIAS, Érika. A Educação e os novos tempos. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 32, n. 122, p. e0241221, 2024.

DIAS, Márcia Denise. **Envelhecimento cognitivo e memória: a doença de Alzheimer em foco**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Letras Portugêses) – Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11624/2578>>. Acesso em: 5 jan. 2026.

DOTÉ, Karla Carolline Barbosa et al. A reminiscência como estratégia terapêutica na comunicação de pessoas idosas em cuidados paliativos. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 1, p. 752-763, 2024.

DUARTE, Roberto et al. Relação da autopercepção de saúde, capacidade funcional e cognição em idosos octogenários. **Psicol Saúde Doenças**, v. 21, n. 3, p. 896-908, 2020.

FAHIMI, Fatemeh et al. EEG predicts the attention level of elderly measured by RBANS. **International Journal of Crowd Science**, v. 2, n. 3, p. 272-282, 2018.

FENG, Yu Hua et al. Influências da atividade física na cognição e na depressão no envelhecimento. **Arquivos Brasileiros de Educação Física**, v. 1, n. 1, p. 157-166, 2018.

FIRMINO, Rafael Gomes; LINS, Isabela Lemos Arteiro Ribeiro; FERNÁNDEZ-CALVO, Bernardino. Uso de estratégias cognitivas diante de queixas subjetivas de memória em idosos saudáveis. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 30, n. 2, p. 102-109, 2019.

FOWLER, Jim; COHEN, Lou; JARVIS, Philip. **Practical statistics for field biology**. John Wiley & Sons, 2013.

FREDREZ, Sabrina. Contribuições Psicopedagógicas e a Intervenção Com Idosos. **Revista Acadêmica Online**, v. 8, n. 38, p. e905-e905, 2022.

FREIRE, Maria Thayane Jorge et al. Grupos de idosos como estratégia de promoção da saúde: relato de experiência. **Essentia-Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA**, v. 19, n. 1, 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Editora Paz e terra, 2014.

GALVÃO, Elaine Rodrigues; SOUSA, Léa Barbosa de. Contribuições Psicopedagógicas e a Intervenção Com Idosos/ Psychopedagogy And its Contributions and Intervention with Elderly. ID on line. **Revista de psicologia**, v. 14, n. 51, p. 727-744, 2020.

GALVIN-MCLAUGHLIN, Deirdre et al. Methodology and preliminary data on feasibility of a neurofeedback protocol to improve visual attention to letters in mild Alzheimer's disease. **Contemporary Clinical Trials Communications**, v. 28, p. 100950, 2022.

GOLINO, Mariana Teles Santos; FLORES-MENDOZA, Carmen Elvira. Desenvolvimento de um programa de treino cognitivo para idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 19, p. 769-785, 2016.

GOMES, João Enzo. **A fenomenologia da emoção na aprendizagem: subjetividade, corpo e percepção na experiência/vivência cognitiva**. 2025. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Centro de Educação, Comunicação e Artes, Cascavel, 2025. Disponível em: <<https://tede.unioeste.br/handle/tede/7854>>. Acesso em: 5 jan. 2026.

GOMES, Tancicleide CS; TEDESCO, Patricia C. de Ar; MELO, Jeane CB de. Jogos no Design de Experiências de Aprendizagem de Programação Engajadoras. **Jornada de Atualização em Informática na Educação**, v. 5, n. 1, p. 39-77, 2016.

GOMEZ-PILAR, Javier et al. Neurofeedback training with a motor imagery-based BCI: neurocognitive improvements and EEG changes in the elderly. **Medical & biological engineering & computing**, v. 54, p. 1655-1666, 2016.

GUAN, Cuntai et al. BCI facilitates the improvement of cognitive functions in children and elderly. In: **2020 8th International winter conference on brain-computer interface (BCI)**. IEEE, 2020. p. 1-2.

GUND, Bruna; HAMDAN, Amer Cavalheiro. Diferenças entre homens e mulheres na saúde cognitiva e sexual durante o envelhecimento: revisão sistemática. **Psicologia Argumento**, v. 42, n. 118, 2024.

JACQUES, Aline; CARDOSO, Maria Cristina de Almeida Freitas. Acidente Vascular Cerebral e sequelas fonoaudiológicas: atuação em área hospitalar. **Revista Neurociências**, v. 19, n. 2, p. 229-236, 2011.

JAKOBSON, Roman. **Linguística e comunicação**. Editora Cultrix, 1976.

JUSTO-HENRIQUES, Susana Isabel; PÉREZ-SÁEZ, Enrique; APÓSTOLO, João Luís Alves. Protocolo de intervenção individual baseado na terapia de reminiscência em idosos com perturbação neurocognitiva. **Journal of Nursing Referência**, p. 1-10, 2020.

KASPARY, Letícia Maria et al. Tarefas linguísticas para treino cognitivo no envelhecimento típico e no declínio cognitivo. **Letrônica**, v. 16, n. 1, p. e44274-e44274, 2023.

LEITE, Jan Edson R.; FEIST, Michele I.; TOSCANO, Mábia Nunes. Compreensão da referência espacial e comprometimento cognitivo pela Doença de Alzheimer. **Cadernos de Linguística**, v. 2, n. 4, p. e483-e483, 2021.

LIMA, M. Estatística descritiva e estatística inferencial: O que são e quais as diferenças? **Blog Psicometria Online**, 21 mar. 2023. Disponível em:

<https://www.blog.psicometriaonline.com.br/estatistica-descritiva-e-estatistica-inferencial-o-que-sao-e-quais-as-diferencas/>. Acesso em: 14 ago. 2024.

LINO, Tayane Rogeria; MAYORGA, Cláudia. As mulheres como sujeitos da ciência: uma análise da participação das mulheres na ciência moderna. **Saúde & Transformação Social/Health & Social Change**, v. 7, n. 3, p. 96-107, 2016.

LISBOA, Felipe Stephan. **Entre o medo e a esperança: um estudo sobre os usos e sentidos do treinamento cerebral no Brasil**. 2023. 263 f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

LUCIANO, Maria de Fátima Dórea et al. Características e potencialidades de jogos digitais para a estimulação cognitiva de idosos. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 19, n. 1, p. 217-226, 2021.

MACIEL, Selestiana Barros; FONSECA, Jaricelle Pinheiro; PEREIRA, Pabloena da Silva. Caminhos do envelhecimento: Uma análise das percepções dos idosos e os desafios da enfermagem na prática gerontológica. **Research, Society and Development**, v. 14, n. 9, p. e5514949536-e5514949536, 2025.

MANE, Ravikiran; WU, Zhenzhou; WANG, David. Poststroke motor, cognitive and speech rehabilitation with brain-computer interface: a perspective review. **Stroke and vascular neurology**, v. 7, n. 6, 2022.

MARÇAL, Edgar; BARROS, Meline Mesquita de Carvalho. Perspectivas em neuroeducação. **Ambiências pedagógicas e protagonismos coletivos**, p. 91-106, 2023.

MARTINS, Conceição et al. Doentes após seis meses de acidente vascular cerebral: Nível de incapacidade funcional. **Revista de Investigação & Inovação em Saúde**, v. 1, n. 1, p. 23-35, 2018.

MARTINS, Tânia Andreia Bártolo. **Impacto de um programa de intervenção centrado na dança na cognição em idosos institucionalizados**. 2016. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real-Portugal, 2016.

MCCANE, Lynn M. et al. P300-based brain-computer interface (BCI) event-related potentials (ERPs): People with amyotrophic lateral sclerosis (ALS) vs. age-matched controls. **Clinical Neurophysiology**, v. 126, n. 11, p. 2124-2131, 2015.

MELO, Beatriz Rodrigues de Souza et al. Concordância entre instrumentos de avaliação da fragilidade em idosos na atenção primária à saúde. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 43, p. e20210257, 2022.

MENEZES, Rafael Vieira de et al. O uso da interface cérebro-máquina na reabilitação de idosos que sofreram acidente vascular encefálico: uma revisão de escopo. **Brazilian Medical Students**, v. 10, n. 14, 2025.

MIGUEL, Luis Felipe. **O punitivismo obscurantista e os ‘danos colaterais’**, por Luis Felipe Miguel. In: O jornal de todos os Brasis. [S. l.], 27 set. 2019. Disponível em:

<<https://jornalgggn.com.br/opinia/o-punitivismo-obscurantista-e-os-danos-colaterais-por-luis-felipe-miguel/>>. Acesso em: 9 jul. 2022.

MINHAJ, Ramsha et al. Development of a BCI system for Enhancing Human-Robot Interaction in Cognitive Stimulation Therapy. *In: 2023 8th International Conference on Instrumentation, Control, and Automation (ICA)*. IEEE, 2023. p. 53-58.

NETO, José Valladares et al. Boxplot: um recurso gráfico para a análise e interpretação de dados quantitativos. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 26, n. 76, 2017.

NUNES, Camila; MELO, F. C.; BONINI, Juliana Sartori. Prospecção tecnológica de estimulação cognitiva para idosos com doença de Alzheimer. **Cadernos de Prospecção**, v. 16, n. 1, p. 278-294, 2023.

ODIM, Angeany dos Santos Pinto. **Funcionalidade, estilos de vida, cognição e qualidade de vida: um estudo em pessoas idosas do Estado do Amazonas**. 2019. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) - Universidade da Madeira, Funchal-Portugal, 2019.

OKUMURA, Yumiko; TANIMUKAI, Satoshi; ASADA, Takashi. Effects of short-term reminiscence therapy on elderly with dementia: A comparison with everyday conversation approaches. **Psychogeriatrics**, v. 8, n. 3, p. 124-133, 2008.

OLIVEIRA, Daniel Vicentini de et al. O nível de atividade física como um fator interveniente no estado cognitivo de idosos da atenção básica à saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 4163-4170, 2019.

OLIVEIRA, Márcia Mendes Marquez de; TOSCHI, Mirza Seabra. Gerontologia educacional: uma didática para os idosos. **Revista Eletrônica de Ciências Humanas, Saúde e Tecnologia**, v. 1, n. 07, p. 5-17, 2015.

ORLANDI, Brunela Della Maggiori. **A inclusão digital das pessoas idosas: um olhar sobre o campo da ciência, tecnologia e sociedade**. 2018. Tese (Doutorado em Ciências, tecnologia e sociedade) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/10809>>. Acesso em: 5 jan. 2026.

PAIVA, Hermenegildo Woropo Albino; GONÇALVES, José Gelson. Interfaces cérebro-computador e neurotecnologia. **Lumen et virtus**, v. 16, n. 50, p. 9175-9192, 2025.

PALMA, Gisele Carla dos Santos. **Transtornos neurocognitivos e aprendizagem motora: uma revisão de escopo**. 2022. Tese (Doutorado em Estudos Socioculturais e Comportamentais da Educação Física e Esporte) - Escola de Educação Física e Esporte, University of São Paulo, São Paulo, 2022. doi:10.11606/T.39.2022.tde-06122022-105849. Acesso em: 05 de jan de 2026.

PESSÔA, Elisângela Maia; NEVES, Ednalva Maciel. Da Autonomia ao Declínio da Vida: Impasses Familiares na Experiência com a Doença de Alzheimer. **Mediações**, v. 29, n. 1, p. e48966, 2024.

PIRES, José Iury Ferreira. **Educação em saúde com o uso de mídias digitais para o bem-estar emocional de idosos: pesquisa-ação**. 2023. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva)

– Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2023.
Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/30111>>. Acesso em: 03 jan. 2026.

POLTRONIERI, Bruno Costa et al. Atividade e participação de idosos institucionalizados em oficinas terapêuticas: contribuições de um projeto de extensão. **Revista Kairós-Gerontologia**, v. 21, n. 4, p. 89-108, 2018.

PRADO, Alzira Martins; MARTINS, Alice Fátima. Caminhos do saber: a autobiografia e a cartografia no registro de memórias afetivas. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)biográfica**, v. 10, n. 25, p. e1246-e1246, 2025.

ROCHA, Fernanda de Sousa; CHARIGLIONE, Isabelle Patrícia Freitas Soares. Memória Episódica e Idoso: Principais Alterações a partir de Diferentes Intervenções Cognitivas. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 36, 2021.

ROCHA, Rafaela Vilela da. Critérios para a construção de jogos sérios. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2017. p. 947.

SACRAMENTO, Angela Maria; CHARIGLIONE, Isabelle Patrícia Freitas Soares. Intervenções físicas e cognitivas combinadas para melhora cognitiva no envelhecimento: Uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Psicologia do Esporte**, v. 9, n. 1, 2019.

SANTOS, Eduardo; CARDOSO, Daniela; APÓSTOLO, João. Como medir e explorar a heterogeneidade de uma meta-análise: Estratégias metodológicas fundamentais. **Revista de Enfermagem Referência**, v. 6, n. 1, 2022.

SANTOS, Hugo Emanuel Costa. **O papel preditivo da incapacidade física e da desregulação emocional nos sintomas depressivos na idade avançada**: estudo numa amostra de idosos institucionalizados. 2020. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Altos Estudos, Coimbra, 2020. Orientadora: Helena Espírito-Santo. Disponível em: <https://dspace.ismt.pt/handle/123456789/1227>. Acesso em: 3 jan. 2026.

SANTOS, Lucas Neves; LOURENÇO, Lelio Moura. Jogos Sérios para Ansiedade Social: Uma Revisão Sistemática. **Cadernos de Psicologia**, v. 5, n. 1, p. 20-20, 2025.

SANTOS, Naiana Oliveira dos et al. Construção e validação de protocolo assistencial de enfermagem com intervenções educativas para cuidadores familiares de idosos após Acidente Vascular Cerebral. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, p. e20180894, 2020.

SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana; BOECHAT, Gisela Paula Faitanin; CARMO, Jonathan Porto Galdino do. Estratégias de comunicação alternativa e aumentativa para crianças autistas. **Observatório de la economía latinoamericana**, v. 22, n. 5, p. e4795-e4795, 2024.

SERAFIM, Filipa Rodrigues Pereira. **A relação entre a reserva cognitiva e as funções executivas no envelhecimento saudável**. 2018. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) - Universidade Católica Portuguesa, Coimbra, 2018.

SILVA JÚNIOR, José Davison. Música e memória autobiográfica. In: SANTIAGO, Diana (org.). **Prática musical, memória e linguagem**. Salvador: EDUFBA, 2018. p. 173-202.

SILVA, Carlos Drummond Alcântara da et al. Avaliação do risco de queda e da demanda atencional em idosos submetidos a um protocolo cinesioterapêutico de dupla tarefa. **Revista de Investigação Biomédica**, v. 8, n. 1, p. 21-29, 2016.

SILVA, Giseli Cordeiro da; BARETTA, Luciane; PINHEIRO, Neide Garcia. O conhecimento prévio e a memória de trabalho: aliados para a compreensão. **Revista Interfaces**, v. 15, n. 2, p. 112-122, 2024.

SILVA, Karla Mayane et al. Efeitos de 16 semanas de exercícios multimodais na capacidade funcional e cognitiva em idosos. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 27, n. 8, p. 4770-4784, 2023.

SILVA, Mariluce Rodrigues da et al. A percepção do idoso institucionalizado sobre os benefícios das oficinas terapêuticas. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 29, p. 76-84, 2016.

SILVA, Marina Araújo. **A relação entre a reserva cognitiva e processos cognitivos no envelhecimento**. 2019. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) - Universidade do Algarve, Faro-Portugal, 2019.

SOUSA, Neuciani Ferreira da Silva et al. Desigualdades sociais na prevalência de indicadores de envelhecimento ativo na população brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 22, p. E190013. SUPL. 2, 2019.

SOUZA, Angélica Porto Cavalcanti de; CAMPELLO, S. B. Design centrado nas pessoas idosas e o jogo de cartas “te contei?” para estímulo da memória,”. **Anais do XIX SBGAMES, ser. SBGAMES**, v. 20, 2020.

SOUZA, Barbara Cristina Soares de et al. Idosos conectados: como o tempo de tela afeta a ansiedade, a depressão e o estresse na terceira idade?. **Observatório de la economía latinoamericana**, v. 23, n. 3, p. e9296-e9296, 2025.

STERN, Yaakov et al. Whitepaper: Defining and investigating cognitive reserve, brain reserve, and brain maintenance. **Alzheimer's & Dementia**, v. 16, n. 9, p. 1305-1311, 2020.

TERASSI, Marielli et al. Influência da sobrecarga, estresse e sintomas depressivos na saúde de idosos cuidadores: estudo longitudinal. **Escola Anna Nery**, v. 27, p. e20220437, 2023.

TRINDADE, Bruno et al. Projeto “Cuidar em Casa” Programa Terapêutico multidisciplinar de intervenção em idosos residentes em meios rurais. **RIAGE-Revista Ibero-Americana de Gerontologia**, v. 4, 2023.

VAN DER WAAL, Marjolein et al. Preserved and attenuated electrophysiological correlates of visual spatial attention in elderly subjects. **Behavioural Brain Research**, v. 317, p. 415-423, 2017.

VERNAGLIA, Isabella Figaro Gattás. **Habilidades cognitivas adquiridas ao longo da vida e reserva cognitiva em idosos: Desenvolvimento e validação de instrumento.** 2019. Tese (Doutorado em Gerontologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

VIDAL, Jacques J. Toward direct brain-computer communication. **Annual review of Biophysics and Bioengineering**, v. 2, n. 1, p. 157-180, 1973.

VIGOTSKY, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução de Paulo Bezerra 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

YEO, Si Ning et al. Effectiveness of a personalized brain-computer interface system for cognitive training in healthy elderly: a randomized controlled trial. **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 66, n. 1, p. 127-138, 2018.

ZORTEA, Maxciel; BECKER, Natália; SALLES, Jerusa Fumagalli de. Associação semântica de palavras: da técnica às funções—estímulos para construção de avaliações/intervenções em neuropsicologia. **Neuropsicologia Cognitiva**, v. 5, n. 1, p. 134-156, 2025.

APÊNDICE A – ANAMNESE**1. Identificação do participante**

Nome: _____

Idade: _____

Sexo: () M () F

Data de nascimento: ____/____/____

Estado civil: _____

Escolaridade: _____

Profissão/ocupação (atual ou anterior): _____

Tem cuidador? () Sim () Não

Se sim, coloque o contato: ()

2. Histórico de saúde geral

Doenças crônicas atuais () Hipertensão () Diabetes () Cardiopatias ()

() Outras: _____

Faz uso contínuo de medicamentos? () Sim () Não.

Se sim, quais? _____

Já teve algum problema neurológico? () Sim () Não.

Se sim, qual? _____

Possui algum dispositivo eletrônico implantado (ex.: marcapasso)? () Sim () Não

3. Bloco específico – Caso tenha histórico de AVC

Já teve AVC? () Sim () Não

Se sim, responda:

Data aproximada do AVC: ____/____/____

Tipo: () Isquêmico () Hemorrágico () Não informado

Sequelas percebidas:

() Dificuldades motoras

() Dificuldades de fala

() Alterações de memória

() Alterações de atenção/concentração

() Outras: _____

4. Aspectos comunicativos e cognitivos

Tem alguma dificuldade de comunicação? () Sim () Não

Se sim, qual(is)? _____

Já utilizou algum recurso de comunicação alternativa (cartazes, aplicativos, símbolos)? ()

Sim () Não

Percebe alguma dificuldade de memória no dia a dia? () Sim () Não

Percebe dificuldade de atenção/concentração? () Sim () Não

5. Aspectos funcionais

Grau de independência nas atividades do dia a dia:

() Independente

() Precisa de ajuda em algumas tarefas

() Precisa de ajuda em todas as tarefas

Utiliza auxílio de locomoção? () Não () Bengala () Andador () Cadeira de rodas

6. Aspectos emocionais e sociais

Como se sente em relação à comunicação e memória?

() Confiante

() Ansioso(a)

() Triste/desanimado(a)

() Outro: _____

Participa de atividades sociais (ex.: grupos, igreja, CEJA, lazer)? () Sim () Não

Tem apoio familiar ou de amigos próximos? () Sim () Não

7. Rotina diária

Como é a sua rotina?

8. Memórias e reminiscências

Quais lembranças de infância ou juventude lhe trazem alegria?

Há músicas, objetos, comidas ou atividades que têm valor afetivo especial para você?

9. Expectativas em relação à pesquisa

O que espera do treinamento de memória e comunicação com a CAA/ICC?

Assinaturas

Pesquisador responsável: _____

Participante ou responsável legal: _____

Data: ____/____/____

**APÊNDICE B – FORMULÁRIO SEMIESTRUTURADO – AVALIAÇÃO DA
EXPERIÊNCIA DO PARTICIPANTE**

Pesquisadora responsável: Brenda Letícia Sousa dos Santos

Título da pesquisa: “Novas Práticas em Gerontologia Educacional: Estímulo à Memória e Aprendizagem por Meio de Interface Cérebro-Computador”

Parte 1 – Informações Iniciais

Nome (iniciais ou código): _____

Idade: _____

Sexo: () Feminino () Masculino () Outro

Parte 2 – Experiência com a Tecnologia

Você já tinha usado computador ou celular antes da pesquisa? () Sim () Não

Se sim, com que frequência? _____

Como foi sua experiência em utilizar o computador e o programa da pesquisa?

() Muito fácil

() Fácil

() Um pouco difícil

() Difícil

O que você achou do uso da tecnologia apresentada?

() Gostei muito

☐ Gostei

☐ Não gostei muito

☐ Não gostei

O que você achou mais fácil de fazer? _____

O que você achou mais difícil de fazer? _____

Parte 3 – Impactos na Memória e Aprendizagem

Você acha que as atividades ajudaram sua memória?

☐ Sim, muito

☐ Sim, um pouco

☐ Não ajudaram

☐ Não sei dizer

Você aprendeu algo novo durante as sessões? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, o que aprendeu? _____

Como você se sentiu ao realizar as atividades de memória e comunicação?

Parte 4 – Avaliação Geral

Você se sentiu bem durante as sessões? ☐ Sim ☐ Não

Se não, o que te deixou desconfortável? _____

Você teria interesse em participar de outras atividades parecidas no futuro?

☐ Sim

☐ Não

☐ Talvez

O que mais gostou nas sessões? _____

O que menos gostou nas sessões? _____

Sugestões para melhorar as atividades ou a tecnologia:

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) a participar, de forma voluntária, da pesquisa intitulada “Novas Práticas em Gerontologia Educacional: Estímulo à Memória e Aprendizagem por Meio de Interface Cérebro-Computador”, desenvolvida por Brenda Letícia Sousa dos Santos, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional da Universidade Federal do Ceará. O objetivo do estudo é compreender como o uso da Comunicação Alternativa Aumentativa (CAA), mediada pela Interface Cérebro-Computador (ICC), pode ajudar na memória e na comunicação de pessoas idosas. Também será avaliado o funcionamento e a facilidade de uso da tecnologia, bem como os impactos que ela pode trazer para a aprendizagem e a memória durante as sessões de reabilitação.

A sua participação consistirá em responder perguntas simples sobre sua vida diária, memória e experiências pessoais, participar de sessões com atividades realizadas no computador por meio de programas fáceis de manusear, executar tarefas de memória e comunicação, além de responder perguntas de um formulário semiestruturado, no qual poderá expressar sua opinião sobre o uso da tecnologia, relatando o que achou fácil ou difícil, o que gostou ou não gostou. Durante todo o processo, você também será observado(a) em relação ao modo como utiliza a ferramenta e como se sente ao usá-la. Essas informações nos ajudarão a entender se a tecnologia é útil, se é de fácil utilização e se realmente pode colaborar com a memória e a comunicação.

Os riscos envolvidos na sua participação são mínimos, podendo ocorrer cansaço, sonolência ou algum desconforto leve durante as atividades. Caso isso aconteça, você poderá descansar, interromper a atividade ou desistir da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer prejuízo. Entre os benefícios esperados estão o estímulo à memória e à comunicação, o contato com novas tecnologias e a possibilidade de contribuir para avanços científicos que favoreçam a qualidade de vida de pessoas idosas.

Sua participação é totalmente voluntária, e todas as informações obtidas serão mantidas sob sigilo. Em nenhuma hipótese o seu nome será divulgado, sendo garantida a confidencialidade dos dados. Caso surjam despesas de transporte ou alimentação exclusivamente relacionadas à sua participação, você poderá ser ressarcido(a). Se houver algum dano comprovadamente causado pela pesquisa, você terá direito à devida indenização. Você também poderá retirar seu consentimento ou desistir da pesquisa a qualquer momento, sem sofrer qualquer tipo de prejuízo ou penalidade. Os resultados poderão ser divulgados em meios científicos, mas sempre sem identificação dos participantes.

Em caso de dúvidas, você poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável, Brenda Letícia Sousa dos Santos, pelo e-mail ou telefone.

Endereço da responsável pela pesquisa:

Nome: Brenda Letícia Sousa dos Santos

Instituição: Universidade Federal do Ceará

Endereço: Rua estefania Mendes Mota, 421, APT 102

Telefones para contato: 086 99437-7773

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da CEP/UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: (85)3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado _____, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Fortaleza, ____/____/____

_____	____/____/____	_____
Nome do participante da pesquisa	Data	Assinatura
_____	____/____/____	_____
Nome do pesquisador	Data	Assinatura
_____	____/____/____	_____
Nome da testemunha	Data	Assinatura
(se o participante não souber ler)		

Nome do profissional que aplicou o TCLE

____/____/____
Data

Assinatura

ANEXO A – ESCALA OBSERVACIONAL ADAPTADA (TORS – VERSÃO ICC/CAA PARA JOGO DE MEMÓRIA SEMÂNTICA)

Nome do participante: _____

Data da sessão: ____ / ____ / ____

Observador(a): _____

Sessão / Etapa do jogo: _____

Legenda:

1 = Nunca 2 = Raramente 3 = Às vezes 4 = Frequentemente 5 = Sempre

1. Comunicação por seleção de respostas (CAA e ICC)

Item

Descrição

Pontuação (1–5)

1

Reconhece o conteúdo apresentado nas imagens (identificação visual correta).

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

2

Seleciona a resposta intencional e coerente com a pergunta (ex.: associa imagem de árvore com neve à palavra inverno).

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

3

Demonstra entendimento da tarefa ao clicar ou focar corretamente nas alternativas.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

4

Mantém coerência nas escolhas ao longo das rodadas do jogo.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

5

Mostra autonomia no uso da interface (necessita pouca ou nenhuma ajuda).

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

2. Comunicação não verbal / interação com a interface

Item

Descrição

Pontuação (1–5)

1

Demonstra atenção visual à tela (foco ocular, direcionamento).

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

2

Responde por meio dos comandos da ICC conforme as instruções (piscada, foco ou sinal neural).

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

3

Apresenta expressões faciais correspondentes ao engajamento (concentração, curiosidade, sorriso).

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

4

Demonstra compreensão da mecânica do jogo (entende o que acontece após cada escolha).

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

5

Coordena adequadamente o tempo entre estímulo e resposta.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

3. Atenção / Interesse durante a atividade

Item

Descrição

Pontuação (1–5)

1

Mantém foco contínuo na tarefa até o final da sessão.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

2

Observa atentamente as opções antes de responder.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

3

Demonstra esforço cognitivo para lembrar o significado das imagens.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

4

Reage com atenção a cada nova pergunta apresentada.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

5

Mostra disposição em continuar o jogo mesmo após respostas incorretas.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

4. Emoção / Resposta afetiva à atividade

Item

Descrição

Pontuação (1–5)

1

Apresenta tranquilidade e segurança durante a sessão.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

2

Demonstra satisfação ou alegria ao acertar.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

3

Mantém controle emocional diante de erros ou dificuldades.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

4

Expressa emoções compatíveis com o contexto do jogo (interesse, surpresa, contentamento).

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

5

Finaliza a sessão aparentando conforto e bem-estar.

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5