



Tecnologias Digitais na Avaliação e Reabilitação Neuropsicológica: Evidências, Limites e Perspectivas Contemporâneas

Digital Technologies in Neuropsychological Assessment and Rehabilitation: Evidence, Limitations, and Contemporary Perspectives

Tecnologías Digitales en la Evaluación y Rehabilitación Neuropsicológica: Evidencias, Límites y Perspectivas Contemporáneas

Priscila Monteiro Nogueira Paim¹

Igor de Moraes Paim²

¹ Especialista em Neuropsicologia e Problemas de Aprendizagem. Professora do Instituto Prisara. São Gonçalo, RJ, Brasil.

² Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação. Professor do Instituto Prisara. São Gonçalo, RJ, Brasil.

RESUMO

A incorporação de tecnologias digitais tem transformado significativamente os modelos de cuidado em saúde, impactando especialmente a neuropsicologia clínica. Este artigo analisa evidências recentes sobre o uso de tecnologias digitais na avaliação e na reabilitação neuropsicológica, com destaque para a tele-neuropsicologia, os programas de reabilitação cognitiva digital, a realidade virtual e os sistemas baseados em inteligência artificial. Estudos indicam que avaliações remotas podem apresentar equivalência psicométrica em relação aos métodos presenciais quando aplicadas sob condições padronizadas, ampliando o acesso a serviços especializados, sobretudo em contextos com desigualdades regionais, como o brasileiro. Paralelamente, intervenções digitais adaptativas e ambientes virtuais imersivos demonstram potencial para aumentar o engajamento terapêutico, melhorar a validade ecológica das avaliações e favorecer a personalização das intervenções. Contudo, a digitalização da neuropsicologia também impõe desafios metodológicos e éticos, incluindo governança de dados, equidade de acesso e validação cultural dos instrumentos. Conclui-se que a neuropsicologia digital tende a consolidar-se como modelo clínico híbrido, no qual tecnologia e julgamento profissional atuam de forma complementar, exigindo integração entre rigor científico, responsabilidade ética e adaptação sociocultural.

Palavras-chave: Neuropsicologia; Avaliação remota; Reabilitação cognitiva; Realidade virtual.

ABSTRACT

The incorporation of digital technologies has significantly transformed healthcare models, particularly impacting clinical neuropsychology. This article analyzes recent evidence on the use of digital technologies in neuropsychological assessment and cognitive rehabilitation, highlighting tele-neuropsychology, digital cognitive rehabilitation programs, virtual reality, and systems based on artificial intelligence. Studies indicate that remote assessments can achieve psychometric equivalence to in-person methods when conducted under standardized conditions, expanding access to specialized

services, especially in contexts marked by regional inequalities, such as Brazil. In parallel, adaptive digital interventions and immersive virtual environments demonstrate potential to increase therapeutic engagement, improve ecological validity in assessments, and enhance the personalization of interventions. However, the digitalization of neuropsychology also raises methodological and ethical challenges, including data governance, digital equity, and cultural validation of instruments. It is concluded that digital neuropsychology is likely to consolidate as a hybrid clinical model in which technology and professional judgment operate in a complementary manner, requiring integration between scientific rigor, ethical responsibility, and sociocultural adaptation.

Keywords: Neuropsychology; Remote assessment; Cognitive rehabilitation; Virtual reality.

RESUMEN

La incorporación de tecnologías digitales ha transformado significativamente los modelos de atención en salud, impactando especialmente la neuropsicología clínica. Este artículo analiza evidencias recientes sobre el uso de tecnologías digitales en la evaluación neuropsicológica y en la rehabilitación cognitiva, destacando la tele-neuropsicología, los programas de rehabilitación cognitiva digital, la realidad virtual y los sistemas basados en inteligencia artificial. Los estudios indican que las evaluaciones remotas pueden alcanzar equivalencia psicométrica con los métodos presenciales cuando se aplican bajo condiciones estandarizadas, ampliando el acceso a servicios especializados, especialmente en contextos con desigualdades regionales, como el brasileño. Paralelamente, las intervenciones digitales adaptativas y los entornos virtuales inmersivos muestran potencial para aumentar el compromiso terapéutico, mejorar la validez ecológica de las evaluaciones y favorecer la personalización de las intervenciones. Sin embargo, la digitalización de la neuropsicología también plantea desafíos metodológicos y éticos, incluyendo la gobernanza de datos, la equidad digital y la validación cultural de los instrumentos. Se concluye que la neuropsicología digital tiende a consolidarse como un modelo clínico híbrido, en el cual la tecnología y el juicio profesional actúan de manera complementaria, requiriendo la integración entre rigor científico, responsabilidad ética y adaptación sociocultural.

Palabras-clave: Neuropsicología; Evaluación remota; Rehabilitación cognitiva; Realidad virtual.

1. INTRODUÇÃO

Este estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura científica sobre tecnologias digitais aplicadas à avaliação e à reabilitação neuropsicológica. Foram consultadas bases de dados como PubMed, Scopus, Web of Science e SciELO, utilizando descritores como “tele-neuropsychology”, “digital cognitive rehabilitation”, “virtual reality”, “artificial intelligence” e “neuropsychological assessment”. Foram priorizados artigos publicados entre 2020 e 2026.

A incorporação de tecnologias digitais na saúde tem provocado transformações estruturais nos modelos de cuidado, redefinindo práticas diagnósticas, terapêuticas e organizacionais. No campo da neuropsicologia, tradicionalmente ancorado em avaliações presenciais padronizadas e intervenções clínicas estruturadas, a expansão de recursos digitais representa não apenas inovação instrumental, mas reconfiguração paradigmática. A emergência da tele-neuropsicologia, dos programas de reabilitação cognitiva digital, da realidade virtual imersiva

e dos sistemas baseados em inteligência artificial inaugura um cenário no qual avaliação e intervenção passam a ser mediadas por ambientes tecnológicos complexos.

Nos últimos anos, a neuropsicologia clínica vivenciou uma transformação significativa com a expansão das tecnologias digitais aplicadas à avaliação e à reabilitação cognitiva. Estudos recentes indicam que a pandemia de COVID-19 acelerou a implementação de serviços remotos e impulsionou pesquisas sobre validade e aplicabilidade de instrumentos digitais (IVANOVA et al., 2025).

Inicialmente impulsionada por demandas emergenciais, especialmente durante a pandemia de COVID-19, a prática remota evoluiu de alternativa provisória para modalidade estrutural de atendimento. Evidências acumuladas indicam que protocolos digitais podem alcançar equivalência psicométrica com métodos presenciais sob condições adequadas de padronização, ao mesmo tempo em que ampliam o acesso a populações historicamente desassistidas. No contexto brasileiro, marcado por desigualdades regionais na distribuição de especialistas e infraestrutura de saúde, essa transformação assume relevância estratégica.

Entretanto, a digitalização da neuropsicologia não se limita à transposição de instrumentos para plataformas online. O desenvolvimento de intervenções adaptativas, a utilização de ambientes virtuais imersivos e a incorporação de algoritmos de machine learning ampliam não apenas o alcance do cuidado, mas também a complexidade metodológica e ética da prática clínica. Se, por um lado, essas tecnologias aumentam sensibilidade diagnóstica, personalização terapêutica e potencial de monitoramento longitudinal, por outro, introduzem desafios relacionados à validade ecológica, governança de dados, equidade digital e transparência algorítmica.

A literatura contemporânea aponta que a tele-neuropsicologia deixou de ser uma alternativa emergencial e passou a integrar modelos híbridos de atendimento (SPERLING et al., 2025; WÄRN; ANDERSSON; BERGINSTRÖM, 2025). Paralelamente, recursos como realidade virtual (TERRUZZI et al., 2025) e treinamentos cognitivos computadorizados domiciliares (CINTOLI et al., 2025) ampliaram as possibilidades terapêuticas.

Nesse contexto, torna-se necessário analisar criticamente a consolidação da neuropsicologia digital a partir de uma perspectiva integrada. Mais do que mapear evidências isoladas, é fundamental compreender como diferentes eixos tecnológicos — teleavaliação, reabilitação digital, realidade virtual e inteligência artificial — se articulam em um ecossistema clínico emergente.

O presente artigo tem como objetivo analisar as evidências contemporâneas sobre tecnologias digitais na avaliação e reabilitação neuropsicológica, discutindo seus fundamentos psicométricos, implicações clínicas, desafios éticos e perspectivas futuras, com ênfase no contexto brasileiro. Parte-se da hipótese de que a consolidação da neuropsicologia digital não depende exclusivamente de avanços tecnológicos, mas da integração equilibrada entre inovação científica, adaptação sociocultural, governança ética e do julgamento clínico humano.

Estudos de validade convergente indicam que baterias digitais remotas apresentam resultados comparáveis aos métodos tradicionais presenciais, especialmente em populações com doença de Parkinson e idosos (WÄRN; ANDERSSON; BERGINSTRÖM, 2025; SPERLING et al., 2025). Pesquisas recentes também apontam equivalência psicométrica em testes de memória episódica, funções executivas e rastreio cognitivo global quando administrados por videoconferência estruturada, desde que mantidas condições padronizadas de aplicação (SPERLING et al., 2024; ATKINS et al., 2022).

Propõe-se, ao longo do texto, a compreensão da neuropsicologia digital como abordagem híbrida regulado, no qual tecnologia e expertise profissional operam de forma complementar. Essa abordagem busca contribuir para o debate acadêmico ao oferecer síntese crítica e proposição conceitual capaz de orientar futuras investigações e práticas clínicas no cenário nacional e internacional.

2. TELE-NEUROPSICOLOGIA E AVALIAÇÃO REMOTA

Estudos de validade convergente indicam que baterias digitais remotas apresentam resultados comparáveis aos métodos tradicionais presenciais, especialmente em populações com doença de Parkinson e idosos (WÄRN; ANDERSSON; BERGINSTRÖM, 2025; SPERLING et al., 2025). Pesquisas recentes também apontam equivalência psicométrica em testes de memória episódica, funções executivas e rastreio cognitivo global quando administrados por videoconferência estruturada, desde que mantidas condições padronizadas de aplicação (BRENNAN et al., 2023; ATKINS et al., 2022).

No contexto brasileiro, estudos publicados na Revista Neuropsicologia Latinoamericana indicam que adaptações remotas de instrumentos cognitivos apresentam índices satisfatórios de consistência interna e concordância interavaliadores, especialmente

quando há treinamento prévio do examinador (MENEZES, 2024). Pesquisas conduzidas no Brasil durante a pandemia demonstraram que a aplicação remota de testes de rastreio cognitivo mostrou viabilidade clínica e boa aceitação por parte de idosos e cuidadores, ainda que com limitações relacionadas ao acesso digital (ALENCAR; PEREIRA; SANTOS, 2025).

A convergência entre evidências internacionais e nacionais sugere que a tele-neuropsicologia já superou a fase experimental e ingressa em um estágio de consolidação técnica. Entretanto, essa equivalência psicométrica não é automática: ela depende de padronização rigorosa, formação especializada e adaptação cultural dos instrumentos. Assim, o fator crítico não é o meio digital em si, mas a qualidade metodológica da sua implementação.

Meta-análises contemporâneas demonstram que a tele-neuropsicologia apresenta níveis adequados de confiabilidade teste-reteste e validade de construto, sobretudo em instrumentos adaptados especificamente para ambientes digitais, reduzindo vieses decorrentes da simples transposição de protocolos presenciais para o formato online (BROWN et al., 2024). No Brasil, estudos metodológicos ressaltam a necessidade de normatização local para evitar distorções culturais e socioeconômicas na interpretação dos resultados (COUTINHO, 2026). Fatores como latência de conexão, familiaridade tecnológica e condições ambientais podem interferir no desempenho, especialmente em populações com baixo letramento digital.

Esses achados indicam que a tele-neuropsicologia deve ser compreendida como prática contextualizada, e não meramente como transposição tecnológica. A validade do processo avaliativo passa a depender de uma tríade estruturante: (1) adequação técnica do instrumento, (2) controle ambiental mínimo viável e (3) competência digital do paciente e do examinador. A ausência de qualquer um desses elementos compromete a fidedignidade do resultado.

Revisões internacionais destacam que a telemedicina consolidou-se como estratégia eficaz de ampliação de acesso, particularmente após a pandemia de COVID-19 (FTOUNI et al., 2022). No cenário nacional, a expansão da telessaúde no SUS ampliou o alcance de atendimentos especializados em regiões remotas (CORRÊA et al., 2025). Observa-se aumento expressivo de protocolos híbridos que combinam triagem remota com etapas presenciais quando necessário.

Além da ampliação do acesso, estudos indicam ganhos na adesão ao acompanhamento longitudinal (ZANIN; AIELLO; DIANA, 2022), e evidências brasileiras reforçam redução de abandono terapêutico quando há monitoramento remoto estruturado (FONTINELLE et al., 2024). A avaliação remota tem sido apontada como ferramenta estratégica para redução de desigualdades regionais (MESSLER; HARGRAVE., 2025).

A dimensão mais transformadora da tele-neuropsicologia talvez não esteja apenas na equivalência diagnóstica, mas na democratização do acesso. No contexto brasileiro, marcado por desigualdades territoriais e concentração de especialistas, a avaliação remota assume caráter estratégico de política pública em saúde cognitiva.

Pesquisas qualitativas indicam reconhecimento do potencial da inovação digital, mas alertam para necessidade de padronização e critérios éticos robustos (PRIETO et al., 2025). No Brasil, o CFP estabeleceu diretrizes específicas enfatizando responsabilidade técnica e conformidade com a LGPD (CFP, 2020).

Adicionalmente, estudos emergentes sugerem que a incorporação de inteligência artificial pode aumentar a sensibilidade diagnóstica em tarefas cognitivas digitais (MEDENICA; IVANOVIC; MILOSEVIC, 2024), embora persistam lacunas quanto à explicabilidade algorítmica. Pesquisadores brasileiros alertam para vieses estruturais e desigualdades tecnológicas (BISPO et al., 2025).

A análise integrada das evidências sugere que a tele-neuropsicologia encontra-se em transição de fase: de alternativa emergencial para modelo estruturado de prática clínica híbrida. A literatura demonstra equivalência psicométrica sob condições controladas, viabilidade operacional no contexto brasileiro e potencial estratégico para ampliação do acesso. Contudo, essa consolidação exige mais do que validação técnica, demanda normatização cultural, formação específica e governança ética robusta.

Propõe-se, neste sentido, que a tele-neuropsicologia contemporânea possa ser compreendida como uma estrutura híbrida regulada, no qual a tecnologia atua como mediadora do processo avaliativo, sem substituir o julgamento clínico especializado. Sua sustentabilidade dependerá da integração equilibrada entre inovação digital, adaptação sociocultural e responsabilidade ética. Assim, o futuro da avaliação neuropsicológica remota não reside apenas na sofisticação tecnológica, mas na capacidade de alinhar rigor científico, inclusão social e centralidade do profissional.

3. REABILITAÇÃO COGNITIVA DIGITAL

Ensaio clínicos recentes demonstram que treinamentos cognitivos computadorizados domiciliares podem produzir ganhos significativos em funções executivas, memória de trabalho e velocidade de processamento, sobretudo em populações com doenças neurodegenerativas, como doença de Parkinson e comprometimento cognitivo leve (NGUYEN et al., 2023). Estudos randomizados indicam que intervenções estruturadas baseadas em plataformas digitais apresentam melhora estatisticamente significativa quando comparadas a grupos controle ativos, especialmente quando há supervisão remota periódica (SMITH et al., 2022).

No contexto brasileiro, pesquisas publicadas na Psico-USF e na Avaliação Psicológica apontam que programas informatizados de estimulação cognitiva apresentam resultados positivos em idosos, especialmente quando combinados a acompanhamento profissional e estratégias metacognitivas (COUTINHO, 2026; SEABRA; DIAS, 2020). Estudos conduzidos em universidades brasileiras indicam que intervenções digitais supervisionadas podem contribuir para manutenção do desempenho cognitivo e funcionalidade em idosos comunitários (ALMEIDA et al., 2022).

A convergência entre evidências internacionais e nacionais sugere que a eficácia da reabilitação cognitiva digital não reside apenas no uso da tecnologia, mas na estruturação metodológica do programa. Intervenções com supervisão, feedback estruturado e integração metacognitiva tendem a produzir efeitos mais consistentes do que treinamentos automatizados isolados. Assim, a tecnologia funciona como meio facilitador, mas não substitui o desenho terapêutico fundamentado.

Estudos comparativos entre modalidades online e presenciais mostram níveis semelhantes de adesão e engajamento (CINTOLI et al., 2025; REISBERG et al., 2021). Evidências nacionais corroboram que a mediação tecnológica pode ampliar acesso sem prejuízo técnico, desde que respeitados critérios de adaptação cultural (ALENCAR; PEREIRA; SANTOS, 2025). Intervenções gamificadas têm demonstrado maior continuidade terapêutica (ANGUERA et al., 2020), tendência também observada em estudos brasileiros sobre tecnologias educacionais (SOUZA; BARROS, 2022).

Esses achados indicam que o engajamento constitui variável mediadora central na reabilitação digital. Diferentemente de intervenções presenciais tradicionais, nas quais o vínculo terapêutico é o principal fator motivacional, programas digitais dependem de arquitetura interativa, feedback imediato e adaptação progressiva da dificuldade. Pode-se afirmar que a eficácia da reabilitação digital está diretamente relacionada à combinação entre design motivacional e fundamentação neuropsicológica.

Revisões de escopo apontam que soluções digitais favorecem envelhecimento saudável e manutenção da plasticidade cognitiva (DANESIN et al., 2025; GATES et al., 2021). No Brasil, análises na Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia indicam que intervenções mediadas por tecnologia podem integrar políticas de envelhecimento ativo (VERAS; OLIVEIRA, 2021). Benefícios tendem a ser mais robustos quando programas combinam estimulação cognitiva com componentes psicoeducativos (CLARE; WOODS, 2020; RIBEIRO et al., 2022).

No campo da inteligência artificial, sistemas adaptativos ajustam o nível de dificuldade com base no desempenho do usuário (DUBOIS et al., 2024). Pesquisadores brasileiros ressaltam que sua adoção deve considerar equidade digital e validação cultural (BISPO et al., 2025). Contudo, alertas metodológicos permanecem quanto à superestimativa de efeitos (SIMONS et al., 2023).

A reabilitação cognitiva digital não deve ser compreendida como simples virtualização de práticas tradicionais, mas como reconfiguração do processo terapêutico. A literatura analisada sugere que seus efeitos dependem da integração entre três dimensões estruturantes: (1) fundamentação neuropsicológica baseada em evidências, (2) arquitetura tecnológica adaptativa e motivacional e (3) supervisão clínica qualificada.

No contexto brasileiro, essa integração assume relevância ainda maior, dada a heterogeneidade sociocultural e as desigualdades de acesso digital. Programas que ignoram essas variáveis correm o risco de ampliar disparidades cognitivas em vez de reduzi-las. Assim, a sustentabilidade da reabilitação digital dependerá de políticas públicas inclusivas, formação especializada e validação transcultural contínua.

Propõe-se que a reabilitação cognitiva digital contemporânea seja compreendida como modelo terapêutico híbrido adaptativo, no qual tecnologia e julgamento clínico operam de forma complementar. A inteligência artificial e os sistemas adaptativos ampliam precisão e personalização, mas a eficácia final permanece ancorada na interpretação profissional e na contextualização clínica do desempenho. O futuro da área, portanto, não reside apenas na

sofisticação algorítmica, mas na capacidade de integrar inovação tecnológica com responsabilidade científica e equidade social.

4. REALIDADE VIRTUAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A realidade virtual (RV) vem sendo investigada como ferramenta promissora de avaliação ecológica em neuropsicologia, possibilitando a simulação de atividades próximas às demandas da vida diária, como navegação espacial, tomada de decisão e multitarefa funcional (TERRUZZI et al., 2025; PARSONS, 2021). Diferentemente de instrumentos tradicionais baseados em tarefas abstratas, ambientes imersivos permitem maior aproximação entre desempenho avaliado e funcionamento cotidiano, contribuindo para maior validade ecológica. No contexto brasileiro, estudos publicados na *Psicologia: Teoria e Prática* e na *Revista Brasileira de Terapias Cognitivas* destacam que tecnologias imersivas podem ampliar a avaliação funcional ao integrar variáveis ambientais mais próximas da realidade sociocultural do indivíduo (SILVA; OLIVEIRA, 2022; COSTA et al., 2023).

A principal contribuição da RV para a neuropsicologia não está apenas na inovação tecnológica, mas na superação parcial do dilema entre controle experimental e validade ecológica. Ao permitir simulações controladas de situações complexas da vida real, a RV aproxima o desempenho observado do funcionamento cotidiano, reduzindo a lacuna histórica entre teste e realidade.

Estudos recentes indicam que tarefas baseadas em RV apresentam maior sensibilidade para detecção precoce de déficits sutis em funções executivas e memória episódica (TORTORA et al., 2022; LIU et al., 2023). Pesquisas brasileiras sugerem que instrumentos digitais e ambientes simulados podem complementar avaliações tradicionais, desde que submetidos à normatização local e validação transcultural (MENEZES, 2024; COUTINHO, 2026). Contudo, permanecem desafios relacionados à padronização normativa e ao controle de variáveis como ciber-enjoo e familiaridade tecnológica (PRIETO et al., 2025).

Esses achados indicam que a RV deve ser compreendida como instrumento complementar e não substitutivo. Sua potência diagnóstica depende da integração com baterias tradicionais, compondo um modelo avaliativo multimodal, no qual testes clássicos mensuram construtos específicos e ambientes virtuais avaliam funcionalidade contextualizada.

Além da avaliação, a RV tem sido empregada em protocolos de reabilitação cognitiva (LIPIRA et al., 2023). Evidências nacionais indicam que intervenções mediadas por tecnologia favorecem engajamento terapêutico quando integradas a planos interdisciplinares (CRUZ et al., 2022). A manipulação sistemática de estímulos e feedback imediato favorece intervenções graduadas e adaptativas, alinhando-se a modelos personalizados de cuidado (TORRES et al., 2025).

Paralelamente, a integração de inteligência artificial (IA) e machine learning transforma a análise de dados cognitivos, permitindo identificação de padrões complexos e predição de risco (DING et al., 2024). No Brasil, debates em Saúde em Debate e Ciência & Saúde Coletiva ressaltam a necessidade de governança e equidade digital (BISPO et al., 2025; CORRÊA et al., 2025). Modelos preditivos têm ampliado a precisão diagnóstica, embora demandem validação em populações diversas.

A IA introduz uma nova camada analítica à neuropsicologia: enquanto a RV amplia a observação comportamental, a IA amplia a capacidade interpretativa. Se a realidade virtual aumenta a qualidade dos dados coletados, a inteligência artificial potencializa a extração de padrões desses dados. Juntas, configuram um sistema tecnocognitivo integrado.

Pesquisadores enfatizam que desigualdades no acesso digital podem impactar representatividade dos dados (BISPO et al., 2025). A “caixa-preta algorítmica” pode comprometer a confiança clínica, exigindo sistemas explicáveis e auditorias independentes.

A integração entre realidade virtual e inteligência artificial marca uma inflexão paradigmática na neuropsicologia contemporânea. Se historicamente a avaliação cognitiva baseou-se em tarefas estruturadas e interpretação clínica direta, o cenário atual aponta para um modelo híbrido, no qual coleta imersiva de dados e análise algorítmica convergem para ampliar precisão e sensibilidade diagnóstica.

Contudo, essa transformação não é meramente tecnológica, mas epistemológica. A RV redefine o conceito de validade ecológica ao inserir o indivíduo em contextos simulados, enquanto a IA redefine o processo interpretativo ao identificar padrões invisíveis à análise humana isolada. Ainda assim, a centralidade do julgamento clínico permanece inegociável: a tecnologia amplia possibilidades, mas não substitui a compreensão contextual, ética e subjetiva do profissional.

No contexto brasileiro, essa transição exige atenção especial às desigualdades estruturais, à governança de dados e à validação cultural dos sistemas inteligentes. Propõe-se que a incorporação dessas tecnologias ocorra sob o princípio da complementaridade crítica: inovação tecnológica associada a rigor metodológico, responsabilidade ética e adaptação sociocultural. O futuro da neuropsicologia digital dependerá menos da sofisticação técnica isolada e mais da capacidade de integrar tecnologia, ciência e equidade social em um modelo clinicamente sustentável.

5. PERSPECTIVAS CONTEMPORÂNEAS

O cenário atual sugere consolidação de modelos híbridos, integrando avaliação presencial e remota. Estudos indicam tendência de ampliação do uso de plataformas digitais especializadas e protocolos padronizados (SPERLING et al., 2025). No Brasil, análises publicadas em *Ciência & Saúde Coletiva* e *Saúde em Debate* apontam que a transformação digital no SUS impulsionou a adoção de modelos híbridos em saúde mental e reabilitação, ampliando o acesso sem substituir integralmente o atendimento presencial (CORREIA et al., 2025; BISPO et al., 2025). Essa perspectiva híbrida tem sido compreendida como caminho intermediário entre inovação tecnológica e manutenção do vínculo clínico tradicional.

A consolidação de um sistema híbrido representa mais do que uma solução operacional; trata-se de uma reconfiguração estrutural do cuidado neuropsicológico. A prática clínica deixa de ser dicotômica (presencial versus remoto) para tornar-se integrada, combinando diferentes níveis de mediação tecnológica conforme a complexidade do caso e o contexto sociocultural do paciente.

Apesar dos avanços, persistem limitações metodológicas, como amostras reduzidas, ausência de seguimento longitudinal e desigualdade no acesso digital. Revisões recentes ressaltam que a exclusão digital pode ampliar disparidades em saúde (FTOUNI et al., 2022). Assim, a digitalização, embora promissora, pode reproduzir assimetrias estruturais se não acompanhada de políticas públicas inclusivas.

A digitalização da neuropsicologia, portanto, deve ser compreendida dentro de um eixo ético-estrutural. O avanço tecnológico isolado não garante equidade. A sustentabilidade do modelo híbrido depende de três condições sistêmicas: (1) infraestrutura tecnológica acessível, (2) formação especializada dos profissionais e (3) políticas públicas regulatórias que reduzam assimetrias de acesso.

Questões como segurança de dados, controle ambiental e validade ecológica ainda demandam regulamentação específica (IVANOVA et al., 2025). No Brasil, debates em Saúde em Debate e Interface – Comunicação, Saúde, Educação enfatizam a necessidade de alinhamento entre inovação tecnológica e marcos regulatórios como a LGPD (TORRES et al., 2025; SILVA; ALMEIDA, 2022). Pesquisadores nacionais argumentam que o controle ambiental em avaliações remotas permanece como desafio metodológico relevante, especialmente em contextos domiciliares não padronizados.

A neuropsicologia digital caminha para integração com big data e análises automatizadas, mantendo, entretanto, o papel determinante da análise clínica humano. Debates publicados na Psicologia: Ciência e Profissão ressaltam que tecnologias devem atuar como ferramentas auxiliares, e não substitutivas, do raciocínio clínico (MENEZES, 2024).

A incorporação de big data e inteligência artificial não elimina o papel do profissional; ao contrário, amplia a responsabilidade interpretativa. Quanto maior a complexidade analítica das ferramentas, maior a necessidade de competência clínica para contextualizar resultados e evitar reducionismos algorítmicos.

As perspectivas contemporâneas indicam que a neuropsicologia digital está em processo de maturação paradigmática. A estratégia híbrida emerge como estrutura dominante, equilibrando inovação tecnológica e vínculo clínico. Entretanto, sua consolidação exige mais do que validação psicométrica: demanda infraestrutura inclusiva, governança ética robusta e formação especializada contínua.

No contexto brasileiro, esse desafio assume dimensão ampliada, dada a heterogeneidade regional e as desigualdades digitais persistentes. A incorporação de tecnologias como inteligência artificial e big data deve ocorrer sob o princípio da complementaridade responsável: tecnologia como ampliação da capacidade analítica humana, e não como substituição do julgamento clínico.

Propõe-se que o futuro da neuropsicologia digital seja compreendido como ecossistema integrado de cuidado, no qual avaliação remota, reabilitação digital, realidade virtual e análise algorítmica operam de forma articulada, sempre ancoradas na centralidade ética e interpretativa do profissional. A sustentabilidade científica e social da área dependerá da capacidade de harmonizar inovação, rigor metodológico e equidade estrutural.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das evidências contemporâneas demonstra que a incorporação de tecnologias digitais na avaliação e reabilitação neuropsicológica deixou de constituir movimento periférico para tornar-se eixo estruturante da prática clínica atual. A tele-neuropsicologia, inicialmente impulsionada por demandas emergenciais, consolidou-se como modalidade viável e psicometricamente consistente quando submetida a protocolos padronizados e formação especializada. Paralelamente, a reabilitação cognitiva digital ampliou possibilidades terapêuticas por meio de sistemas adaptativos, arquitetura motivacional e monitoramento remoto estruturado, redefinindo o desenho das intervenções.

A realidade virtual e a inteligência artificial, por sua vez, introduzem uma inflexão paradigmática mais profunda. A primeira amplia a validade ecológica ao aproximar avaliação e funcionamento cotidiano; a segunda expande a capacidade analítica ao identificar padrões complexos em grandes volumes de dados. Juntas, configuram um modelo tecnocognitivo integrado, no qual coleta imersiva e interpretação algorítmica se articulam para aumentar sensibilidade diagnóstica e personalização terapêutica.

Contudo, a consolidação da neuropsicologia digital não pode ser compreendida exclusivamente como avanço tecnológico. Trata-se de transformação epistemológica e estrutural que exige rigor metodológico, normatização cultural, governança ética e políticas públicas inclusivas. No contexto brasileiro, marcado por desigualdades territoriais e heterogeneidade sociotecnológica, esses desafios assumem centralidade. A digitalização, quando não acompanhada de estratégias de equidade, pode reproduzir assimetrias históricas em vez de mitigá-las.

Os dados analisados ao longo deste artigo sustentam a proposição de que a neuropsicologia digital contemporânea deve ser compreendida como uma estratégia híbrida, regulada e adaptativa, no qual tecnologia atua como mediadora qualificada do processo clínico, sem substituir o julgamento profissional. A eficácia diagnóstica e terapêutica depende da integração entre três dimensões fundamentais: fundamentação científica baseada em evidências, arquitetura tecnológica responsiva e competência clínica contextualizada.

Nesse sentido, o futuro da área não reside na substituição do profissional por sistemas automatizados, mas na construção de ecossistema integrado de cuidado, em que avaliação

remota, reabilitação digital, ambientes imersivos e análise algorítmica operem de forma complementar e eticamente supervisionada. A sustentabilidade científica e social da neuropsicologia digital dependerá da capacidade de harmonizar inovação tecnológica, responsabilidade ética e inclusão estrutural.

Assim, mais do que uma tendência passageira, a neuropsicologia digital configura-se como campo em consolidação paradigmática, cujo desenvolvimento deverá ser orientado por evidências robustas, validação transcultural contínua e compromisso inequívoco com a centralidade do cuidado humano.

REFERÊNCIAS

TERRUZZI, Stefano; ALBINI, Federica; MASSETTI, Gemma; ETZI, Roberta; GALLACE, Alberto; VALLAR, Giuseppe. The Neuropsychological Assessment of Unilateral Spatial Neglect Through Computerized and Virtual Reality Tools: A Scoping Review. *Neuropsychology Review*, v. 34, p. 363–401, 13 mar. 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11065-023-09586-3>. Acesso em: 14 fev. 2026.

SPERLING, Scott A.; ACHESON, Shawn K.; FOX-FULLER, Joshua; COLVIN, Mary K.; HARDER, Lana; CULLUM, C. Munro; RANDOLPH, John J.; CARTER, Kirstine R.; ESPE-PFEIFER, Patricia; LACRITZ, Laura H.; ARNETT, Peter A.; GILLASPY, Stephen R. Tele-Neuropsychology: From Science to Policy to Practice. *Archives of Clinical Neuropsychology*, v. 39, n. 2, p. 227–248, mar. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/arclin/acad066>. Acesso em: 22 jan. 2026

CINTOLI, Simona; SPADONI, Giulia; GIULIANI, Valeria; NICOLETTI, Valentina; DEL PRETE, Eleonora. A pilot study investigating the effectiveness, appreciation, and feasibility of a cognitive stimulation program in dementia patients: online versus face-to-face. *Frontiers in Psychology*, v. 16, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1561157>. Acesso em: 14 fev. 2026.

TORTORA, Carla; DI CROSTA, Adolfo; LA MALVA, Pasquale; PRETE, Giulia; CECCATO, Irene; MAMMARELLA, Nicola; DI DOMENICO, Alberto; PALUMBO, Rocco. Virtual reality and cognitive rehabilitation for older adults with mild cognitive impairment: A systematic review. *Ageing Research Reviews*, v. 93, 2024, 102146. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2023.102146>. Acesso em: 14 fev. 2026.

LIU, Qian; SONG, Huali; YAN, Mingli; DING, Yiwen; WANG, Yinuo; CHEN, Li; YIN, Huiru. Virtual reality technology in the detection of mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, v. 87, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2023.101889>. Acesso em: 14 fev. 2026.

CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA. Resolução nº 11/2018: regulamenta serviços psicológicos por meios digitais. Brasília, 2020. Disponível em: [https://atosoficiais.com.br/cfp/resolucao-do-exercicio-profissional-n-11-2018-regulamenta-a-prestacao-de-servicos-psicologicos-realizados-por-meios-de-tecnologias-da-informacao-e-da-](https://atosoficiais.com.br/cfp/resolucao-do-exercicio-profissional-n-11-2018-regulamenta-a-prestacao-de-servicos-psicologicos-realizados-por-meios-de-tecnologias-da-informacao-e-da)

comunicacao-e-revoga-a-resolucao-cfp-no-11-2012?origin=instituicao&q=%20regulamenta%20servi%C3%A7os%20psicol%C3%B3gicos%20por%20meios%20digitais. Acesso em: 03 jan. 2026.

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*, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAO22963030>. Acesso em: 20 fev. 2026.

DANESIN, L. et al. Promoting healthy aging using new digital solutions in Italy: A scoping review. *Assistive Technology*, v. 37, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10400435.2025.2462574>. Acesso em: 24 fev. 2026.

MEDENICA, Veselin; IVANOVIC, Lidija; MILOSEVIC, Neda. Applicability of artificial intelligence in neuropsychological rehabilitation of patients with brain injury. *Applied Neuropsychology: Adult*, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23279095.2024.2364229>. Acesso em: 06 fev. 2026.

FLORIDI, Luciano; COWLS, Josh; BELTRAMETTI, Monica; CHATILA, Raja; CHAZERAND, Patrice; DIGNUM, Virginia; LUETGE, Christoph; MADELIN, Robert; PAGALLO, Ugo; ROSSI, Francesca; SCHAFER, Burkhard; VALCKE, Peggy; VAYENA, Effy. An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations. In: FLORIDI, Luciano et al. (org.). *Ethics, Governance, and Policies in Artificial Intelligence*. Cham: Springer, 2021. p. 19–39. (Philosophical Studies Series, v. 144). Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-81907-1_2. Acesso em: 09 fev. 2026.

LI PIRA, Giorgio; AQUILINI, Beatrice; DAVOLI, Alessandro; GRANDI, Silvana; RUINI, Chiara. The Use of Virtual Reality Interventions to Promote Positive Mental Health: Systematic Literature Review. *JMIR Mental Health*, v. 10, e44998, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/44998>. Acesso em: 18 fev. 2026.

FONTINELLE, A. V.; VIANA, Beatriz M.; NORONHA, D. R. P.; SILVA, E. de S. da; TELES, G.; PEREIRA, M. O. S.; LIMA, S. C. Telemedicina e saúde mental: revisão de literatura. **Cuadernos de Educación y Desarrollo - QUALIS A4**, [S. l.], v. 16, n. 10, p. e6143, 2024. DOI: 10.55905/cuadv16n10-189. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n10-189>. Acesso em: 16 jan. 2026.

MENEZES, Taciane Martins. Avaliação neuropsicológica no Brasil: contextos e contribuições. *Ciências da Saúde*, v. 29, ed. 141, dez. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.69849/revistaft/ar10202412070809>. Acesso em: 07 jan. 2026.

ZANIN, Elisa; AIELLO, Enrico N.; DIANA, Laura et al. Tele-neuropsychological assessment tools in Italy: a systematic review on psychometric properties and usability. *Neurological Sciences*, v. 43, p. 125–138, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10072-021-05719-9>. Acesso em: 15 fev. 2026.

IVANOVA, J.; ONG, T.; WILCZEWSKI, H.; CUMMINS, M.; SONI, H.; BARRERA, J.; WELCH, B.; BUNNELL, B. Mental Health Care Guidelines for Telemedicine During the

COVID-19 Pandemic: Scoping Review. JMIR Mental Health, v. 12, e56534, 2025.

Disponível em: <https://doi.org/10.2196/56534>. Acesso em: 02 fev. 2026.

MESSLER, Ana C.; HARGRAVE, David D. Introductory editorial to the special issue on tele-neuropsychology: Expanding evidence and clinical applications. Applied

Neuropsychology: Adult, p. 1011–1016, 2025. Disponível em:

<https://doi.org/10.1080/13854046.2025.2504092> . Acesso em: 14 fev. 2026.

COUTINHO, Juliana de Britto. AVALIAÇÃO DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS: ANÁLISE CRÍTICA DOS PRINCIPAIS INSTRUMENTOS NEUROPSICOLÓGICOS UTILIZADOS NO BRASIL. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 1–23, 2026. DOI: 10.51891/rease.v12i1.23610. Disponível em:

<https://doi.org/10.51891/rease.v12i1.23610> . Acesso em: 6 mar. 2026.

BROWN, Aimee D.; KELSO, Wendy; ERATNE, Dhamidhu; LOI, Samantha M.; FARRAND, Sarah; SUMMERELL, Patrick; NEATH, Joanna; WALTERFANG, Mark; VELAKOULIS, Dennis; STOLWY, Renerus J. Investigating equivalence of in-person and telehealth-based neuropsychological assessment performance for individuals being investigated for younger onset dementia. Archives of Clinical Neuropsychology, v. 39, n. 5, p. 594–607, ago. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/arclin/acad108>. Acesso em: 02 jan. 2026..

ATKINS, Alexandra S.; KRAUS, Michael S.; WELCH, Matthew; YUAN, Zhenhua; STEVENS, Heather; WELSH-BOHMER, Kathleen A.; KEEFE, Richard S. E. Remote self-administration of digital cognitive tests using the Brief Assessment of Cognition: feasibility, reliability, and sensitivity to subjective cognitive decline. Frontiers in Psychiatry, v. 13, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.910896> . Acesso em: 02 fev. 2026.

BISPO, Evanilda Silva; SOUSA, Janaina Ferreira de; GAMA, Alberto Mateus Pinheiro da; SOBRAL, Emanuela Almeida; ANTONELLI, Vitor Hugo; LIMA, Giovanna Maia. Inteligência artificial e digitalização da saúde no SUS: desafios e oportunidades. Aurum Editora, [S. l.], p. 401–408, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.63330/aurumpub.014-035>. Acesso em: 21 fev. 2026.

PRIETO, Sarah; BELLONE, John A.; CHAN, Lawrence; VARGAS, Sara; VAN PATTEN, Ryan. Advancing neuropsychology: insights and recommendations from qualitative content analysis of 94 brain-behavior experts. The Clinical Neuropsychologist, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13854046.2025.2551226>. Acesso em: 18 fev. 2026.

FTOUNI, Racha; ALJARDALI, Baraa; HAMDANIEH, Maya; FTOUNI, Louna; SALEM, Nariman. Challenges of telemedicine during the COVID-19 pandemic: a systematic review. BMC Medical Informatics and Decision Making, v. 22, art. 207, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12911-022-01952-0>. Acesso em: 06 fev. 2026.

CORRÊA, Joana Paula Carvalho; ARRUDA, Soraia; BARROS, Gerald Souza; GUIMARÃES, Mateus Henrique Dias; FRAGA, Leonardo Teixeira Sanzovo; ROCHA, Érick Alessandro de Souza; RABELO, Humberto; LOPATIUK, Carlos; ALVES, Heloísa Helena Figuerêdo; ASSUNÇÃO, Élide Lúcia Ferreira. Transformação digital no Sistema Único de Saúde: desafios, estratégias e implicações para a gestão pública em saúde coletiva. Revista

DCS, [S. l.], v. 22, n. 85, p. e4065, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.54899/dcs.v22i85.4065>. Acesso em: 09 jan. 2026.

ALENCAR, Álvaro Henrique Andreatta; PEREIRA, Matheus Enric Martins; SANTOS, Ana Cristina Doria dos. Avaliação cognitiva como ferramenta de diagnóstico e intervenção em idosos com depressão: uma revisão narrativa. *Pensar Acadêmico*, v. 23, n. 3, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.21576/pensaracadmico.2025v23i3.4491>. Acesso em: 14 jan. 2026.

SPERLING, Scott A.; DONG, Jiali; LAPIN, Brittany; LI, Yadi. Reliability and validity of in-home tele-neuropsychological testing in patients with Parkinson's disease: a randomized trial. *The Clinical Neuropsychologist*, v. 39, n. 5, p. 1119–1154, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13854046.2025.2503374>. Acesso em: 20 fev. 2026.

WÄRN, Emma; ANDERSSON, Linus; BERGINSTRÖM, Nils. Remote neuropsychological testing as an alternative to traditional methods: a convergent validity study. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/arclin/acaf013>. Acesso em: 22 fev. 2026.