

Treinamento computadorizado e interativo na Análise do Comportamento Aplicada: Uma revisão sistemática

Computerized and Interactive Training in Applied Behavior Analysis: An Integrative Review

Larissa Rodrigues Rosa¹, Aline Beckmann Menezes¹, Gabriel Nascimento Rodrigues¹

[1] Universidade Federal do Pará | **Título abreviado:** Treinamento Computadorizado e Interativo | **Endereço para correspondência:** Larissa Rodrigues Rosa – Av. Bernardo Sayão, 2227, Belém/PA, CEP 66033-190 | **Email:** larissa.rosa@ntpc.ufpa.br | **doi:** 10.18761/PAC179a8f9ee8

Resumo: Os treinamentos presenciais enfrentam limitações de alcance. Como alternativa, estratégias de treinamento computadorizado e interativo se destacam. Esses métodos computadorizados e interativos oferecem uma alternativa viável, de custo reduzido e com amplo potencial de alcance para o ensino de habilidades complexas. Dessa forma, a presente revisão objetivou investigar a aplicabilidade do ICT, especificamente o conteúdo dos treinamentos, os participantes, aspectos metodológicos e avaliação da aprendizagem. A busca utilizou os descritores “interactive computer training”, “computer-based training”, “applied behavior analysis” e “e-learning” nas bases de dados Scopus e Periódicos CAPES. Foram analisados 17 artigos empíricos, a maioria dos quais envolveu profissionais ou familiares de pessoas com Transtorno do Espectro Autista com objetivo de ensinar estratégias comportamentais para intervenção baseadas em análise do comportamento aplicada. Os resultados sugerem que o ICT tem sido consolidado no ensino de habilidades e pode ser uma alternativa para o desenvolvimento de profissionais.

Palavras-chave: treinamento interativo computadorizado, *e-learning*, tecnologia comportamental, intervenção comportamental, análise do comportamento aplicada.

Abstract: In-person training faces limitations in terms of reach. As an alternative, computerized and interactive training strategies stand out. These computerized and interactive methods offer a viable, cost-effective alternative with extensive potential for teaching complex skills. Thus, this review aimed to investigate the applicability of ICT, specifically the training content, participants, methodological aspects, and learning evaluation. The search utilized descriptors “interactive computer training”, “computer-based training”, e “applied behavior analysis” and “e-learning” in the Scopus and CAPES Journals databases, 17 empirical articles were analyzed, and it was identified that the majority collaborated with professionals or family members of individuals with Autism Spectrum Disorder with the aim of teaching behavioral intervention strategies based on applied behavior analysis. The results suggest that ICT has been consolidated in the teaching of skills and can be an alternative for the development of professionals.

Keywords: interactive computerized training, E-learning, behavioral technology, behavioral intervention, applied behavior analysis.

O termo “treinamento” refere-se ao “ato ou efeito de treinar; preparação prática ou teórica para o desempenho de uma atividade ou função” (Dicionário Online de Português, n.d.). Nessa perspectiva, os treinamentos estão intrinsecamente ligados aos processos de ensino-aprendizagem com metas definidas. É relevante considerar algumas nuances em relação aos treinamentos presenciais e àqueles mediados por computador. Os treinamentos presenciais possuem uma desvantagem evidente: limitação em termos de escalabilidade (Pollard et al., 2014).

Como alternativa, as estratégias de treinamento mediado por computador e e-learning apresentam vantagens notáveis, principalmente devido à uniformidade do conteúdo e das instruções fornecidas a cada aprendiz (Erath & Reed, 2019). Além disso, permitem repetições variadas e flexibilidade na conclusão dos módulos por um número ilimitado de alunos (Retzlaff et al., 2020). No entanto, a mera visualização de videoaulas ou o avanço pelos módulos não garantem o efetivo aprendizado. Como Johnson e Dickinson (2012) enfatizam, é fundamental a inclusão de um componente interativo que assegure ao usuário a oportunidade de demonstrar sua compreensão do conteúdo do treinamento.

A demanda para a realização de treinamentos de profissionais para trabalhar com a Análise Aplicada do Comportamento em intervenções com crianças com TEA gerou a tecnologia comportamental conhecida por Treinamento Interativo Computadorizado (*Interactive Computer Training* – ICT; Granpeesh et al., 2010). Diante do desenvolvimento de treinamentos mediados por computador e da crescente demanda por métodos de capacitação mais eficientes e escaláveis, emerge a questão: como tem sido aplicado o Treinamento Interativo Computadorizado (ICT) e quais são os seus componentes e características metodológicas críticos? Esta indagação não apenas orienta a compreensão sobre a eficácia e aplicabilidade do ICT, mas também contribui para futuras intervenções e pesquisas científicas.

O ICT é uma tecnologia comportamental assíncrona que utiliza uma combinação de componentes, como conteúdo instrucional, videomodelação e atividades interativas (Pollard et al., 2014). A estrutura do ICT costuma ser modular e autoinstrucional, permitindo flexibilidade para que os indiví-

duos concluam em seu próprio ritmo. O conteúdo instrucional costuma incluir narrações, instruções vocais e textos escritos na tela. A videomodelação demonstra os comportamentos-alvo, tanto modelos adequados como modelos inadequados (Gerencser et al, 2020). Tanto o conteúdo instrucional como a videomodelação são integrados com as atividades interativas, nas quais questões surgem e exigem que o aprendiz emita uma resposta. Estas são tipicamente integradas para promover a aquisição de competências e fornecer feedback (Erath et al, 2021)

Podemos estabelecer uma relação entre os treinamentos mediados por computador e a instrução programada (Skinner, 1972), no sentido de que o ICT, por sua natureza, é conduzido de maneira individual, assegurando a adaptação ao ritmo de aprendizado de cada aluno. Outro aspecto semelhante envolve a apresentação do conteúdo instrucional no ICT, que pode ser dividido em partes menores que, gradualmente, se tornam mais complexas e extensas. Adicionalmente, é possível incorporar atividades interativas ao final de cada segmento, proporcionando feedbacks de correção ou reconhecimento.

No que tange ao acesso, os treinamentos interativos apresentam vantagens notáveis, como a capacidade de ampliar o alcance para regiões remotas e a redução dos custos associados ao treinamento, uma vez que os especialistas no conteúdo não precisam estar presentes em diversas localidades (Granpeesh et al., 2010). Além disso, essa modalidade de treinamento oferece benefícios adicionais, como a padronização na entrega de conteúdo, a utilização de prompts e o controle do grau de dificuldade (Johnson & Dickinson, 2012; Nosik & Williams, 2011).

No entanto, o ICT também apresenta limitações. Uma delas é a ausência de interação presencial entre os aprendizes e os especialistas, o que pode dificultar a resolução de dúvidas (Granpeesh, 2010). Além disso, existem variáveis que influenciam o engajamento do usuário com o ICT e que são difíceis de controlar, tais como a dificuldade do aprendiz em gerenciar o tempo, a tendência à procrastinação e a diminuição do comprometimento com as respostas fornecidas para completar os módulos de treinamento (Granpeesh, 2010; Johnson & Dickinson, 2012).

A literatura indica a aplicação do ICT em diversos contextos, como o ensino de habilidades imitativas para pais e terapeutas (Wainer & Ingersoll, 2013), o treinamento de mandos para professores auxiliares (McCulloch & Noonan, 2013), a implementação de esquemas de rotina para pais de crianças com TEA (Gerencser et al., 2017) e a identificação de situações de assédio no trabalho (Glass et al., 2017).

Os desdobramentos e a expansão do campo das estratégias mediadas por computador, como o ICT, têm crescido significativamente (Erath & Reed, 2019). Dessa forma, o presente estudo objetivou investigar a aplicabilidade do ICT, especificamente o conteúdo dos treinamentos, os participantes, aspectos metodológicos e avaliação da aprendizagem, por meio de uma revisão sistemática da literatura científica.

Método

O presente estudo se caracteriza como uma revisão sistemática da literatura, método que representa uma ferramenta fundamental na Prática Baseada em Evidências, oferecendo uma abordagem metodológica rigorosa que segue protocolos específicos para a busca, seleção e análise de estudos relevantes sobre um determinado tema (Galvão & Ricarte, 2019). Esse método possibilita a reprodutibilidade e minimiza vieses mediante critérios claramente definidos para a seleção, avaliação e análise dos estudos incluídos. E, por meio dessa estratégia, torna-se possível identificar lacunas, comparar resultados e embasar decisões (Galvão & Ricarte, 2019).

Na presente revisão se utilizou o protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA), que inclui uma lista de itens que devem estar em uma revisão, bem como diagrama de fluxo da inclusão e exclusão de artigos (Page et al., 2021).

No período de janeiro a fevereiro de 2024 foi realizada a coleta de dados, tendo sido utilizadas a base *Scopus* e o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Para a identificação dos artigos, foram utilizados os descritores “*interactive computer training*”, “*computer-based training*”, “*applied behavior analysis*” AND “*e-learning*”. A escolha do descritor

“*applied behavior analysis*” ocorreu em função de a revisão focar em uma tecnologia comportamental que se fundamenta nos pressupostos analítico-comportamentais. O descritor “*interactive computer training*” nomeia a tecnologia comportamental investigada, entretanto não existe um consenso a respeito do nome, por este motivo os descritores “*computer-based training*” e “*e-learning*” também foram utilizados. O levantamento enfocou artigos publicados nos últimos 10 anos.

Tabela 1. Descritores Utilizados e Número de Artigos Identificados.

Descritores	CAPES	Scopus
“Interactive computer training”	19	12
“computer-based training”	290	921
“applied behavior analysis” AND “e-learning”	12	3

No Portal de Periódicos da CAPES foram aplicados os filtros Artigos, Acesso aberto e Periódicos revisados por pares. O filtro *Article* foi aplicado nas buscas realizadas na base de dados *Scopus*. Após identificados, os artigos foram triados com base nas informações presentes no título e resumo, tendo sido selecionados os artigos que mencionassem treinamentos mediados por computador e excluídos os artigos repetidos.

Na sequência, os artigos foram lidos integralmente e foram elegíveis aqueles que atendessem os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos para a pesquisa. Os critérios de inclusão utilizados foram: ser um estudo empírico, relatar a aplicação de um treinamento mediado por computador. Como critério de exclusão utilizou-se não descrever no método os componentes do treinamento computadorizado e interativo.

Dessa forma, a pesquisa foi dividida em quatro fases: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. A Figura 1 apresenta o fluxograma da metodologia usada.

Em uma planilha *Excel* foram dispostas as seguintes informações extraídas dos artigos: ano de publicação, autores, título, objetivo, aspectos metodológicos, participantes e resultados. A classificação e avaliação dos estudos foi realizada por dois avaliadores independentes.

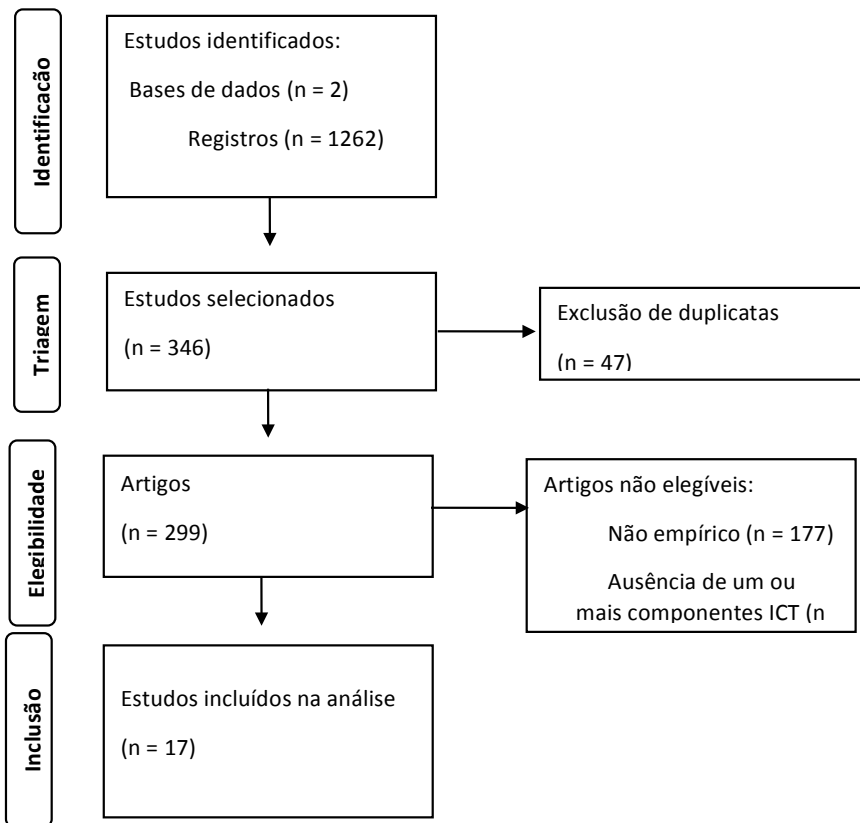


Figura 1. Fluxograma da Pesquisa Baseada no Protocolo PRISMA

Resultados

A Tabela 2 apresentou os resultados gerais da análise da presente revisão, autores, participantes, conteúdo do treinamento, aspectos metodológicos de cada estudo e estratégia para avaliar o treinamento.

Tabela 2. Caracterização Geral dos Aspectos Analisados.

Cod.	Autores	Participantes	Conteúdo	Delineamento	Avaliação
A1	Nosik et al. (2013)	6 profissionais	Treino por tentativa discreta	Linha de base múltipla; Comparação ICT e outro treinamento	Observação ambiente não protegido
A2	Pollard et al. (2014)	4 universitários	Treino por tentativa discreta	Linha de base múltipla	Simulação ambiente protegido
A3	Cohen et al. (2014)	90 familiares	Enfrentamento de procedimentos médicos na criança	Grupo controle e grupo intervenção	Teste teórico e Observação ambiente não protegido
A4	Fisher et al. (2014)	8 profissionais	Princípios e procedimentos ABA	Grupo controle e grupo intervenção	Simulação ambiente protegido

Cod.	Autores	Participantes	Conteúdo	Delineamento	Avaliação
A5	Higbee et al. (2016)	4 profissionais e 4 universitários	Treino por tentativa discreta	Linha de base múltipla	Simulação ambiente protegido
A6	Serna et al. (2016)	7 universitários	Treino por tentativa discreta	Sonda múltipla não simultânea	Simulação ambiente protegido
A7	Glass et al. (2017)	306 profissionais	Identificação e prevenção de assédio sexual no trabalho	Grupo ICT e grupo outro treinamento	Teste teórico
A8	Gerencser et al. (2017)	3 familiares	Organização e planejamento de atividades	Linha de base múltipla	Observação ambiente não protegido
A9	Geiger et al. (2018)	50 universitários	Treino por tentativa discreta	Grupo ICT e grupo outro treinamento	Observação ambiente não protegido
A10	Schnell et al. (2018)	20 universitários	Análise funcional do comportamento	Linha de base múltipla	Teste teórico
A11	Scott et al. (2018)	39 profissionais	Análise funcional do comportamento	Linha de base múltipla	Realizar a tarefa ensinada
A12	Gerencser et al. (2018)	5 profissionais	Treino por tentativa discreta	Linha de base múltipla	Observação ambiente não protegido
A13	Konopasky et al. (2020)	39 profissionais	Raciocínio clínico	Grupo controle e grupo intervenção	Teste teórico e Simulação ambiente protegido
A14	Retzlaff et al. (2020)	6 profissionais	Inspeção visual na análise funcional	Linha de base múltipla	realizar a tarefa ensinada
A15	Fisher et al. (2020)	35 familiares	Habilidades para implementação de atividades.	Grupo controle e grupo intervenção	Simulação ambiente protegido
A16	Peter et al. (2020)	60 profissionais	Acompanhar o cavalo na sessão de equinoterapia	Grupo controle e grupo intervenção	Simulação ambiente protegido
A17	Machado et al. (2021)	6 profissionais	Registrar o comportamento problema	Grupo ICT e grupo outro treinamento	realizar a tarefa ensinada

Participantes

Dez dos 17 artigos relataram treinamentos para profissionais: da educação (A11, A17), educação especial (A5, A11, A12, A17), psicologia (A4, A17), técnicos em terapias especializadas (A1, A14, A16),

funcionários de empresas de grande porte (A7) ou medicina (A13). Estudantes universitários foram os participantes de cinco estudos, dos cursos de psicologia (A5, A6, A9, A10) e educação especial (A2). Por fim, em três dos 17 artigos analisados os participantes do treinamento eram familiares de

crianças com TEA (A8, A15) ou de crianças em um ambulatório de imunização (A3).

Quanto ao quantitativo dos participantes em cada estudo, a maioria possuía uma amostra composta por até 50 participantes (Tabela 2). Apenas três estudos relataram uma amostra superior a 50 participantes.

Outro fator que variou nos estudos analisados foi o contexto em que a participação ocorreu, isto é, o cenário no qual as habilidades ensinadas devem ser implementadas. Em um relato de pesquisa esse contexto era o organizacional (A7), em outro o contexto era o familiar (A8). Em outras duas pesquisas o contexto da participação foi o escolar (A11, A12), enquanto, em três estudos, os participantes estavam em um contexto de saúde (A3, A13, A16). Os outros 10 relatos de pesquisa foram conduzidos no contexto clínico de intervenções baseada em ABA para crianças com TEA.

Objetivos dos Treinamentos

Os ICTs relatados nos artigos analisados possuem o objetivo de ensinar uma determinada habilidade. A maioria dos artigos analisados avalia a eficácia do ICT para ensinar procedimentos baseados na Análise do Comportamento Aplicada (Tabela 2). Em alguns estudos a descrição foi mais genérica, como princípios e procedimentos de Análise do Comportamento Aplicada, em outros houve uma especificação maior, como análise funcional do comportamento, inspeção visual na análise funcional e registrar o comportamento problema. O procedimento de treino por tentativa discreta foi o mais frequente entre todos os procedimentos baseados na Análise do Comportamento Aplicada, aparecendo em seis artigos.

O ICT foi utilizado para o ensino de outros conteúdos, como estratégias para o enfrentamento de procedimentos médicos para familiares de crianças em um ambulatório de imunização (A3), identificar e prevenir o assédio sexual no trabalho por funcionários de uma empresa (A7), raciocínio clínico de médicos residentes (A13) e habilidades de andar ao lado do cavalo em sessões de equinoterapia para trabalhadores voluntários (A16).

Dessa forma, os estudos analisados tiveram como objetivo o ensino de habilidades com diferen-

tes níveis de complexidade. Considerando a imprevisibilidade de elementos sociais, a necessidade de feedback e a autonomia exigida para a execução da atividade avaliada, é possível identificar alta complexidade em 8 estudos. O foco do ICT é o treino de habilidades para a implementação de diferentes protocolos de ensino baseados em ABA (A1, A2, A4, A6, A12, A15), identificar e responder à violência e assédio (A7), raciocínio clínico e tomada de decisão diagnóstica (A13).

Em outros três estudos, as tarefas demandavam sequências motoras complexas com alta precisão procedimental. Entretanto, o contexto social era menos imprevisível, reduzindo o nível de complexidade quando comparados com os estudos supracitados. Como a implementação de uma agenda de atividades, que exige múltiplos componentes (avaliação de preferência, preparação, *prompting* físico, registro de dados) e a necessidade de tomar decisões baseadas em dados (A8). Ou ainda, a tarefa de auxiliar a equitação terapêutica que envolve habilidades de segurança complexas (ex: montagem, desmontagem de emergência) e a necessidade de avaliar a segurança durante todo o percurso (A16). O ensino de respostas de ouvinte exige alta precisão na condução das discriminações condicionais (A9).

Nos demais estudos, as tarefas ensinadas eram de menor complexidade, por se tratarem de técnicas, procedimentos ou observação técnica, com baixa ou nenhuma interação social direta com o sujeito de intervenção. São elas: identificar topografias em vídeos acelerados (A17); classificar antecedentes e consequentes em vídeos (A11); inspecionar dados de análises funcionais para determinar a função do comportamento-alvo (A14); e identificar quando modificar procedimentos de análise funcional diante dos dados obtidos (A10).

Aspectos Metodológicos

O delineamento experimental de sujeito único foi utilizado em nove dos 17 artigos analisados, sendo de linha de base múltipla (A1, A2, A5, A8, A10, A11, A14) e sonda múltipla não simultânea (A6). A maioria dos artigos que utilizou delineamento de linha de base múltipla avaliavam a efetividade do ICT para o ensino de habilidades. A única exce-

ção foi a pesquisa relatada por Nosik et al. (2013), que comparou os efeitos do ICT e do *Behavior Skills Training* (BST) presencial para ensinar o treino por tentativa discreta para profissionais que atuavam em um programa para adultos com TEA. Os participantes foram divididos em dois grupos, grupo ICT com três profissionais e grupo BST com outros três profissionais, entretanto os resultados foram analisados individualmente.

O delineamento entre sujeitos foi utilizado nos demais oito artigos, sendo comparação entre grupo intervenção e grupo controle (A3, A4, A13, A15, A16) e comparação entre grupo ICT e grupo com um encontro presencial ao final do ICT (A7), grupo BST (A9) e grupo BST e grupo videomodelação (A17).

Em relação ao nível de controle ambiental, 9 treinamentos foram conduzidos em um ambiente não controlado, como a sala de espera (A3), as casas das famílias (A8) e salas de aula (A6, A12). O controle ambiental foi parcialmente assegurado em 7 estudos. Em alguns o controle ocorreu na implementação, por meio de salas específicas para a participação (A1, A2, A5, A7, A16). Em outros, o controle maior se deu na avaliação do ICT, em simulações com confederados, enquanto que a implementação se deu na casa dos participantes (A4, A15). Para os 6 estudos restantes, o controle ambiental foi assegurado tanto na implementação como na avaliação do ICT.

Os artigos analisados indicam que treinamentos focados em um conjunto específico de habilidades ou conhecimentos, são entregues em um formato puramente assíncrono e a duração variou em torno de 10 a 60 minutos (A1, A3, A9, A13). Treinamentos modulares apresentaram duração entre 1 a 5 horas de duração, também sendo entregues em formato assíncrono (A2, A5, A8, A10, A11, A12, A14, A17).

Em outros casos, o treinamento relatado foi híbrido com um componente prático, que consistiu em ensaio com *feedback*. Na modalidade híbrida, o tempo de duração foi bastante variado, sendo de 25 minutos (A16), 3 horas (A7), 6 a 10 horas (A15), e 40 horas (A4).

Avaliação da Intervenção

Em relação as estratégias para avaliação da intervenção, a utilização de simulações com atores para a execução das habilidades ensinadas foi a mais utilizada (A2, A4, A5, A6, A13, A15, A16), seguida da observação da habilidade ensinada sendo executada em um contexto menos controlado (A1, A3, A8, A9, A12). Os estudos que ensinaram habilidades mais técnicas, como registrar o comportamento problema ou inspecionar uma análise funcional, puderam avaliar os participantes através do preenchimento ou análise de planilhas (A11, A14, A17). A aplicação de testes e questionários foi utilizada para complementar a avaliação (A3, A13) e como única medida de avaliação (A7, A10).

Todos os artigos analisados relataram melhora no desempenho ou conhecimento dos participantes em relação ao conteúdo a ser ensinado após o ICT. Em relação aos estudos que compararam o treinamento presencial com o ICT, não foram identificadas diferenças significativas entre os desempenhos dos participantes.

Os estudos que compararam o ICT com o BST identificaram que os participantes ensinados através do BST apresentavam desempenho superior (A1, A9). Através da análise das gravações das sessões de treino por tentativa discreta dos participantes com seus respectivos clientes, foi identificado que o desempenho dos participantes ensinados através do BST se manteve após seis semanas (A1). Com um resultado similar, mas quantitativo de participantes superior, o outro estudo identificou a porcentagem média de acerto na condução de sessões simuladas com ator de 87% para o grupo ICT e 96% para o grupo BST.

A comparação de três estratégias identificou a seguinte ordem de eficácia para o ensino de habilidades complexas: BST, ICT, videomodelação (A16). No estudo foram utilizadas as três estratégias para o treinamento das habilidades de conduzir equinos em sessões de equinoterapia. Os autores pontuam que tais habilidades são complexas, pois o acompanhamento de um cliente em uma sessão de equinoterapia requer a condução adequada tanto do equino como do cliente.

Glass et al. (2017) ensinaram sobre assédio sexual no trabalho através do ICT, comparando o conhecimento das participantes com o de participantes que foram conduzidas para um encontro presencial ao final do último módulo do ICT. Não houve diferença na porcentagem de acerto das participantes no teste teórico aplicado, entretanto foi pontuado no questionário de avaliação do treinamento do grupo sem o encontro presencial que o treinamento seria mais positivo com um momento para o diálogo.

Medidas de generalização foram conduzidas em alguns estudos, por meio de programas instrucionais novos (A1; A2; A5, A10, A12), implementação com o público-alvo (A2, A8, A9). O desempenho dos participantes se manteve nos programas institucionais novos, com uma única exceção (A1). Os resultados da generalização com o público-alvo indicaram que o desempenho se manteve, sendo que em apenas um dos estudos foi necessário a implementação de suporte adicional (A9). O acompanhamento foi conduzido após 3 meses (A3), 1 mês (A5), 6 semanas (A1), 2 semanas (A8, A10, A12), 3 a 6 meses (A7). O acompanhamento dos resultados demonstrou que, para as habilidades que envolveram implementação comportamental direta, a manutenção foi alta para a maioria dos estudos, sendo que em um caso exigiu *feedback* adicional (A5). Um estudo indicou redução dos resultados achados inicialmente (A7).

Discussão

No que diz respeito à eficácia do ICT, os participantes que foram submetidos a este pacote de intervenção obtiveram desempenho superior na tarefa ensinada, quando comparado com o desempenho basal. Com resultados que indicam melhorias robustas e estatisticamente significativas na fidelidade de implementação de habilidades (Fisher et al., 2014; Fisher et al., 2020). Contudo, a superioridade do ICT sobre o desempenho basal deve ser qualificada, especialmente ao ser comparado com outras modalidades de treino e diante da identificação de suporte adicional na execução da tarefa.

Ao ser comparado com treinamentos presenciais, como o BST, os participantes do ICT obtive-

ram desempenho inferior aos participantes do BST, contudo em ambos os grupos os critérios estabelecidos para a aprendizagem foram alcançados. Para Peter et al. (2021), os testes estatísticos indicaram que as diferenças entre os grupos não foram significativas. Em contraste, a análise estatística utilizada por Geiger et al. (2018) mostrou que o BST foi ligeiramente mais eficaz. Após o treino, os participantes do BST atingiram 96% de precisão, enquanto os participantes do ICT atingiram 87%. Outra comparação entre as duas modalidades revelou que o grupo BST desempenhou melhor no geral e demonstrou níveis mais elevados de integridade do tratamento, particularmente em sondas de manutenção de seis semanas (Nosik et al., 2013).

Em tarefas de maior complexidade, o ICT pode demandar suporte adicional para garantir a proficiência, como identificado em um estudo, no qual cinco dos oito participantes necessitaram de alguma forma de feedback após o módulo para alcançar consistentemente o nível de proficiência (Higbee et al., 2016; Peter et al., 2021). Em outro estudo, componentes de treino foram adicionados, como uma lista de verificação de ensino ou *coaching in vivo* remoto, devido ao fato de que a maioria dos participantes que não atingiram o critério inicial (90%) (Gerenscer et al., 2018).

Outro ponto que merece destaque se relaciona ao conteúdo ensinado através do ICT nos estudos analisados pela presente revisão. De fato, observou-se predominância em conteúdos sobre ABA, abrangendo habilidades complexas como a implementação de Instrução por Tentativas Discretas (DTI) (Higbee et al., 2016), treino de técnicos em EIBI (*Early Intensive Behavioral Intervention*) (Fischer et al., 2014), e o ensino de procedimentos de correção de erro e avaliação de preferência (Gerenscer et al., 2018), inspeção visual contínua para interpretar análises funcionais (Schnel et al., 2017) ou ainda, identificar e registrar antecedentes e consequências de comportamentos-problema (Scott et al., 2018). Contudo, os estudos analisados permitem a identificação do potencial do ICT para ser utilizado no ensino de habilidades com maior ou menor grau de complexidade, tais como: raciocínio clínico (Konopasky et al., 2020); conduzir uma sessão de equinoterapia (Peter et al., 2021); e identificar assédio moral e sexual no ambiente de trabalho (Glass et al., 2017).

Portanto o ICT demonstra um potencial significativo para o ensino de habilidades que variam desde competências menos complexas até competências processuais altamente complexas e de tomada de decisão. A literatura científica analisada permite acrescentar que, na medida em que se aumenta o grau de complexidade da habilidade a ser ensinada, é necessário propor estratégias complementares de suporte para garantir o desempenho proficiente. A utilização do ICT deve levar em consideração o custo de criação e desenvolvimento dos materiais que podem ser longos. Enquanto que os módulos DTI demoraram em média 115 minutos para serem concluídos (Pollard et al, 2014), o ICT de segurança ao acompanhar as sessões de equitação terapêutica levaram 142 horas (Peter et al., 2021). Assim, faz sentido avaliar a viabilidade de aplicação em grande escala. Adicionalmente, a natureza das medidas de resultado merece destaque. Alguns estudos utilizaram medidas observacionais diretas da implementação. O uso de medidas observacionais permite uma confiabilidade muito maior na interpretação dos resultados e potencializa a generalização das habilidades adquiridas. O rigor e validade dos resultados mensurados é amplificado quando são utilizados protocolos de observação (Fisher et al., 2014), ou quando elevados níveis de acordo interobservador são estabelecidos (Scott et al., 2018).

É possível notar um certo padrão entre o quantitativo de participantes e a medida de avaliação do treinamento, no sentido que estudos que utilizaram a observação de situações simuladas possuíam entre seis e 50 participantes. Por outro lado, estudos com um número de participantes acima de 50 utilizavam um teste teórico como medida para avaliar a aprendizagem dos participantes. O uso de tais testes na avaliação da aquisição de habilidades pode representar uma limitação metodológica, uma vez que tais instrumentos tendem a capturar predominantemente o comportamento de relatar ou descrever sobre a habilidade, em detrimento de sua efetiva execução. Essa medida pode comprometer tanto a precisão da mensuração quanto a possibilidade de generalização dos resultados obtidos (Geiger et al., 2018).

Ademais, a presente revisão identificou que o componente interpessoal parece ser importante na vivência de um treinamento e foram pontua-

dos como um aspecto negativo do ICT. O aspecto interpessoal não se limita à performance medida objetivamente, mas também afeta a percepção de competência do aprendiz (Nosik et al., 2013; Geiger et al., 2018). Desta forma, não precisar estar presencialmente com o instrutor não é apenas uma das principais vantagens de redução de custos do ICT, como pode ser também uma limitação.

É de referir que a ausência de interações sociais e trocas de experiência são limitações de todas as estratégias de ensino mediadas por computador, e não uma característica específica do ICT. Nesse sentido, a escolha do método a ser utilizado na aplicação de um treinamento deve levar em consideração este fator. A despeito das limitações supracitadas, os estudos analisados sugerem que o pacote de intervenção ICT se configura como uma alternativa viável para o ensino de habilidades em variados contextos.

Conclusões

A presente revisão sistemática da literatura científica investigou a aplicabilidade do ICT, especificamente o conteúdo dos treinamentos, os participantes, aspectos metodológicos e avaliação da aprendizagem. Os estudos analisados sugerem que o ICT é um pacote de intervenção comportamental versátil e eficaz para o treinamento e ensino de diferentes habilidades. Ao ser comparado com treinamentos presenciais, o ICT apresenta vantagens em relação a aplicação simultânea para pessoas em distintas localizações geográficas ou disponibilidade de tempo. A ausência do componente interpessoal e da partilha de experiência, no entanto, se configura como uma limitação identificada por participantes.

Referências

- Cohen, L. L., Rodrigues, N. P., Lim, C. S., Bearden, D. J., Welkom, J. S., Joffe, N. E., McGrath, P. J., & Cousins, L. A. (2014). Automated parent-training for preschooler immunization pain relief: a randomized controlled trial. *Journal of Pediatric Psychology, 40*(5), 526-534. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsu162>
- Dicionário Online de Português. (n.d.). Treinamento. Em Dicionário Online de Português. Recuperado de <https://www.dicio.com.br/treinamento/>
- Erath, T. G., & DiGennaro Reed, F. D. (2019). A brief review of technology-based antecedent training procedures. *Journal of Applied Behavior Analysis, 53*(2), 1162-1169. <https://doi.org/10.1002/jaba.633>
- Erath, T. G., DiGennaro Reed, F. D., & Blackman, A. L. (2021). Training human service staff to implement behavioral skills training using a video-based intervention. *Journal of Applied Behavior Analysis, 54*(3), 1251-1264. <https://doi.org/10.1002/jaba.827>
- Fisher, W. W., Luczynski, K. C., Hood, S. A., Lesser, A. D., Machado, M. A., & Piazza, C. C. (2014). Preliminary findings of a randomized clinical trial of a virtual training program for applied behavior analysis technicians. *Research in Autism Spectrum Disorders, 8*(9), 1044-1054. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.05.002>
- Fisher, W. W., Luczynski, K. C., Blowers, A. P., Vosters, M. E., Pisman, M. D., Craig, A. R., Hood, S. A., Machado, M. A., Lesser, A. D., & Piazza, C. C. (2020). A randomized clinical trial of a virtual-training program for teaching applied-behavior-analysis skills to parents of children with autism spectrum disorder. *Journal of applied behavior analysis, 53*(4), 1856-1875. <https://doi.org/10.1002/jaba.778>
- Galvão, M. C. B., & Ricarte, I. L. M. (2019). Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. *Logeion: Filosofia da informação, 6*(1), 57-73. <https://doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73>
- *Geiger, K. B., LeBlanc, L. A., Hubik, K., Jenkins, S. R., & Carr, J. E. (2018). Live training versus e-learning to teach implementation of listener response programs. *Journal of applied behavior analysis, 51*(2), 220-235. <https://doi.org/10.1002/jaba.444>
- Gerencser, K. R., Akers, J. S., Becerra, L. A., Higbee, T. S., & Sellers, T. P. (2020). A review of asynchronous trainings for the implementation of behavior analytic assessments and interventions. *Journal of Behavioral Education, 29*(1), 122-152. <https://doi.org/10.1007/s10864-019-09332-x>
- *Gerencser, K. R., Higbee, T. S., Akers, J. S., & Contreras, B. P. (2017). Evaluation of interactive computerized training to teach parents to implement photographic activity schedules with children with autism spectrum disorder. *Journal of Applied Behavior Analysis, 50*(3), 567-581. <https://doi.org/10.1002/jaba.386>
- *Gerencser, K. R., Higbee, T. S., Contreras, B. P., Pellegrino, A. J., & Gunn, S. L. (2018). Evaluation of interactive computerized training to teach paraprofessionals to implement errorless discrete trial instruction. *Journal of Behavioral Education, 27*, 461-487. <https://doi.org/10.1007/s10864-018-9308-9>
- *Glass, N., Hanson, G. C., Anger, W. K., Laharnar, N., Campbell, J. C., Weinstein, M., & Perrin, N. (2017). Computer-based training (CBT) intervention reduces workplace violence and harassment for homecare workers. *American journal of industrial medicine, 60*(7), 635-643. <https://doi.org/10.1002/ajim.22728>
- Granpeesheh, D., Tarbox, J., Dixon, D. R., Peters, C. A., Thompson, K., & Kenzer, A. (2010). Evaluation of an elearning tool for training behavioral therapists in academic knowledge of applied behavior analysis. *Research in Autism Spectrum Disorders, 4*(1), 11-17. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2009.07.004>
- *Higbee, T. S., Aporta, A. P., Resende, A., Nogueira, M., Goyos, C., & Pollard, J. S. (2016). Interactive computer training to teach discrete-trial instruction to undergraduates and special educators in Brazil: A replication and extension. *Journal of applied behavior analysis, 49*(4), 780-793. <https://doi.org/10.1002/jaba.329>
- Johnson, D. A., & Dickinson, A. M. (2012). Using postfeedback delays to improve retention of

- computer-based instruction. *The Psychological Record*, 62, 485-496. <https://doi.org/10.1007/BF03395815>
- Konopasky, A., Durning, S. J., Battista, A., Artino, A. R., Ramani, D., Haynes, Z. A., Woodard, C., & Torre, D. (2020). Challenges in mitigating context specificity in clinical reasoning: a report and reflection. *Diagnosis (Berlin, Germany)*, 7(3), 291-297. <https://doi.org/10.1515/dx-2020-0018>
- Machado, M. A., & Luczynski, K. C. (2021). Computer-based training to teach observers to accurately score problem behavior using fast forwarding at 5x normal speed. *Journal of applied behavior analysis*, 54(1), 417-428. <https://doi.org/10.1002/jaba.783>
- McCulloch, E. B., & Noonan, M. J. (2013). Impact of Online Training Videos on the Implementation of Mand Training by Three Elementary School Paraprofessionals. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 48(1), 132-141. <http://www.jstor.org/stable/23879892>
- Nosik, M. R., & Williams, W. L. (2011). Component evaluation of a computer based format for teaching discrete trial and backward chaining. *Research in developmental disabilities*, 32(5), 1694-1702. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.02.022>
- Nosik, M. R., Williams, W. L., Garrido, N., & Lee, S. (2013). Comparison of computer based instruction to behavior skills training for teaching staff implementation of discrete-trial instruction with an adult with autism. *Research in developmental disabilities*, 34(1), 461-468. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.08.011>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews and meta-analyses. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pollard, J. S., Higbee, T. S., Akers, J. S., & Brodhead, M. T. (2014). An evaluation of interactive computer training to teach instructors to implement discrete trials with children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 47(4), 765-776. <https://doi.org/10.1002/jaba.152>
- Retzlaff, B. J., Phillips, L. A., Fisher, W. W., Hardee, A. M., & Fuhrman, A. M. (2020). Using e-learning modules to teach ongoing-visual inspection of functional analyses. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 53(4), 2126-2138. <https://doi.org/10.1002/jaba.719>
- Schnell, L. K., Sidener, T. M., DeBar, R. M., Vladescu, J. C., & Kahng, S. (2018). Effects of computer-based training on procedural modifications to standard functional analyses. *Journal of applied behavior analysis*, 51(1), 87-98. <https://doi.org/10.1002/jaba.423>
- Scott, J., Lerman, D. C., & Luck, K. (2018). Computer-based training to detect antecedents and consequences of problem behavior. *Journal of applied behavior analysis*, 51(4), 784-801. <https://doi.org/10.1002/jaba.495>
- Serna, R. W., Foran, M. M., Cooke, C., Hurd, K. E., Tello, A. J., Vangapalli, R., & Hamad, C. D. (2016). Teaching discrete trial training: The effects of asynchronous computer-based instruction on live implementation. *Journal of Special Education Technology*, 31(1), 39-49. <https://doi.org/10.1177/0162643416633334>
- Silva, D. F. B., de Oliveira, G. C. S., Lima, J. S. P., & Roberto, J. C. A. (2023). Treinamento, práticas e desenvolvimento de melhoria incremental para um agradável ambiente nas organizações. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 15(7), 6655-6672.
- Wainer, A. L., & Ingersoll, B. R. (2013). Disseminating ASD interventions: a pilot study of a distance learning program for parents and professionals. *Journal of autism and developmental disorders*, 43(1), 11-24. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1538-4>

Histórico do Artigo

Submetido em: 18/05/2025

Aceito em: 11/12/2025

Editor Associado Convidado:

Nassim Elias Chamel