



PUC-SP

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC-SP

Simone Assunção Keiner

Efeito das atividades físicas em comportamentos operantes de indivíduos

diagnosticados com transtorno do espectro autista:

revisão sistemática

MESTRADO EM PSICOLOGIA EXPERIMENTAL:

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO

São Paulo

2020



PUC-SP

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC-SP

Simone Assunção Keiner

Efeito das atividades físicas em comportamentos operantes de indivíduos

diagnosticados com transtorno do espectro autista:

revisão sistemática

MESTRADO EM PSICOLOGIA EXPERIMENTAL:

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRA em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento, sob orientação da Prof.^a Dra. Paola Esposito de Moraes Almeida.

São Paulo

2020

Banca Examinadora:

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos ou científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação por fotocópias ou processos eletrônicos.

São Paulo, ____ de _____ de 2020.

Assinatura: _____

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Processo n.º 88887.200973/2018-00.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

Process no. 88887.200973/2018-00.

*Aos meus pais, Lúcia e Paulo, por me incentivarem a subir em
árvores cada vez mais altas.*

Agradecimentos

Dia 29 de maio de 2020, quando comecei a escrever esta pesquisa, nós nos dávamos conta de que era um mau momento para todos – em especial para aqueles que, como eu, estávamos, até então, produzindo projetos de pesquisa experimental que exigiam do pesquisador contato pessoal com os participantes. O distanciamento social imposto pela pandemia da Covid-19 fez com que nossos estudos tivessem de se tornar puramente teóricos.

Apesar das dificuldades, as contribuições de muitas pessoas a esta pesquisa enquanto ainda era aplicada possibilitaram que eu chegasse ao finalzinho do mestrado com fôlego para mudar de tema. Gostaria de agradecer à Prof.^a Maria Eliza Mazzilli Pereira e aos seus quatro alunos doutorandos – Carlos Henrique Santos da Silva, Emerson Ferreira da Costa Leite, Nathália Mieko da Silva Hosoya e Samir Vidal Mussi –, que leram cuidadosamente o que escrevi e adicionaram seus pensamentos aos meus em muitos pontos. Também me ajudaram Maria America Coimbra de Andrade, Maria Tereza Monteiro da Cruz e Rafael Augusto Silva, indicando possíveis participantes. Luiz Henrique Monteiro Galvão, educador físico de um centro de referência de atendimento a pessoas com transtornos do desenvolvimento, abriu-se como parceiro da minha intervenção desde que nos demos o primeiro “oi”. Ana Clara de Queiroz Blanco dispôs-se a conversar comigo inúmeras vezes sobre maneiras de contornar os obstáculos relacionados à mensuração da intensidade de atividades físicas em pessoas com diagnóstico de TEA.

Entre as pessoas que contribuíram para a minha pesquisa desde que entrei na pós-graduação até o momento em que saí, tenho um débito em especial com a Prof.^a Paula Suzana Gioia, que me reaproximou da análise do comportamento e foi fonte de grande parte do meu entusiasmo com a pesquisa acadêmica. Também devo agradecimentos à

Prof.^a Cintia Guilhardi, que se revelou generosa e irrestrita em debater o problema desta pesquisa. Daniela de Souza Canovas, além de ter aceitado ser suplente da banca examinadora, também intermediou minha relação com possíveis participantes na primeira etapa de minha pesquisa e indicou estudos sobre análises funcionais breves. Marcos Spector Azoubel, suplente em minha qualificação e banca, teve o papel de, ao longo de minha jornada de mestrado, enriquecer meu repertório sobre como realizar buscas em bases de dados e elaborar uma revisão sistemática. João Gabriel Voltolim me ajudou a compreender um pouco da discussão sobre propriedades aversivas em contingências de reforçamento positivo. Thays Cristina Rodrigues Dutra fez a fidedignidade do presente trabalho, tornando-o mais robusto metodologicamente. Críticas ao tratamento e identificação de comportamentos mantidos por reforçamento automático foram incrementadas pela Prof.^a Fani Eta Korn Malerbi e por Vitor Duncan Marinho. Larissa de Santis Candro e Raquel Mesquita Almeida provocaram reflexões sobre a relação entre o financiamento de pesquisas e a manutenção das condições de poder. Ana Rebeca Keiner dialogou comigo sobre funções executivas e resultados dos protocolos de avaliação de comportamentos relacionados ao TEA. Daniela e Renato Candro fizeram a gentileza de imprimir as revisões sistemáticas e metanálises quando eu não tive acesso a uma impressora. Chrystiane Vasconcelos Andrade Toscano, Nicole Reinders e Tomasz Trzmiel são pesquisadores na área de atividade física e TEA que colaboraram comigo, enviando artigos que eu não pude encontrar sozinha – e ainda deram dicas sobre questões teóricas e relacionadas aos dados básicos dos estudos que analisei. Luisa Hernández Assunção Baldwin traduziu o resumo para língua inglesa. João Marinho de Lima Neto fez a revisão final deste trabalho. Finalmente, quero expressar minha gratidão à pessoa que pulou comigo a corda que a CAPES bateu: Prof.^a Paola Esposito de Moraes Almeida. Este trabalho é tão meu quanto dela.

Keiner, S. A. (2020). *Efeito das atividades físicas em comportamentos operantes de indivíduos diagnosticados com transtorno do espectro autista: Revisão sistemática* [Dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo]. Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

Orientadora: Prof.^a Dra. Paola Esposito de Moraes Almeida.

Linha de Pesquisa: História e Fundamentos Epistemológicos, Metodológicos e Conceituais da Análise do Comportamento.

Resumo

A literatura científica aponta para o exercício físico como intervenção que reduz limitações comportamentais associadas ao transtorno do espectro autista (TEA). O presente trabalho teve por objetivos verificar: (1) quais hipóteses vêm sendo apresentadas por analistas do comportamento sobre processos supostamente envolvidos nas modificações de comportamentos operantes observadas entre participantes diagnosticados com TEA após a prática de atividade física e como essas hipóteses vêm sendo investigadas; e (2) qual a relação entre hipóteses fornecidas em estudos empíricos analítico-comportamentais e aquelas apresentadas por estudos de revisão sistemática e metanálise. Realizou-se busca por estudos experimentais e pré-experimentais analítico-comportamentais identificados a partir de: (1) listas de referências de revisões sistemáticas e metanálises publicadas entre 2014 e 2020, encontradas nas bases de dados PsycINFO, SPORTDiscus, Education Resources Information Center, MEDLINE e Physical Education Index; e (2) triagem de relatos de pesquisa publicados em periódicos de análise do comportamento, citados nas revisões sistemáticas e metanálises encontradas. Como resultado, foram analisados 10 estudos analítico-comportamentais e identificadas diferentes hipóteses para explicar efeitos positivos do exercício físico sobre comportamentos característicos de TEA. Entre elas, destacam-se: (1) mudanças em variáveis motivacionais produzidas por reforçamento sensorial contingente a comportamentos alternativos aos do TEA como determinantes das mudanças comportamentais observadas após o exercício; (2) fadiga ou estimulação aversiva produzida após o exercício como variável determinante dessas mudanças; (3) estruturas cerebrais e cognitivas como determinantes das mudanças em comportamentos operantes após a prática de exercícios; (4) exercício como comportamento alternativo que produz fuga de demanda não contingente, reduzindo a probabilidade de comportamentos-problema do TEA com essa função; e (5) estudos em que não se aventaram hipóteses. Em nove das 10 pesquisas, foram relatados benefícios sobre comportamentos acadêmicos, repetir uma sequência de números na ordem reversa (comportamento relacionado à função executiva) e comportamentos desafiadores relacionados à prática de exercício físico. As hipóteses levantadas foram, em parte dos estudos, sustentadas por metodologia adequada de avaliação, como nas pesquisas que empregaram o exercício físico como estratégia para garantir acesso a reforçadores negativos ou sensoriais, após avaliação prévia que indicou serem essas condições responsáveis pela manutenção dos comportamentos indesejados que se pretendia alterar. Artigos em que outras hipóteses foram sugeridas não empregaram metodologias adequadas para sustentá-las. Aponta-se para a importância de análises funcionais prévias à implementação do exercício como intervenção, já que identificar a função de comportamentos-problema permite planejar intervenções eficientes e individualizadas baseadas na prática de atividade física, que podem variar, por exemplo, quanto a frequência, dosagem e intensidade.

Palavras-chave: transtorno do espectro autista (TEA), análise do comportamento, exercício

Keiner, S. A. (2020). *Effect of physical activities on operant behaviors of individuals diagnosed with autism spectrum disorder: A systematic review*. [Master's thesis, Pontifical Catholic University of São Paulo, Brazil]. Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD).

Thesis Advisor: Paola Esposito de Moraes Almeida, PhD.

Line of Research: History and Epistemological, Methodological and Conceptual Foundations of Behavior Analysis.

Abstract

The scientific literature points to physical exercise as an intervention that reduces behavioral limitations associated with autism spectrum disorder (ASD). The present study aimed to verify: (1) what hypotheses have been presented by behavior analysts about processes supposedly involved in the modifications of operant behaviors observed among participants diagnosed with ASD after physical activity and how these hypotheses have been investigated; and (2) what is the relationship between hypotheses provided in empirical analytical-behavioral studies and those presented by systematic review and meta-analysis studies. Research was performed on experimental and pre-experimental analytical-behavioral studies identified from: (1) references of systematic reviews and meta-analyses published between 2014 and 2020, found in the databases PsycINFO, SPORTDiscus, Education Resources Information Center, MEDLINE and Physical Education Index; and (2) screening of research reports published in behavior analysis journals, cited in systematic reviews and meta-analyses found. As a result, 10 analytical-behavioral studies were examined, and different hypotheses were identified to explain the positive effects of physical exercise on characteristic ASD behaviors. Among them, the following stand out: (1) changes in motivational variables produced by contingent sensory reinforcement to alternative behaviors of ASD behaviors as determinants of behavioral changes observed after exercise; (2) fatigue or aversive stimulation produced after exercise as a determinant variable of these changes; (3) brain and cognitive structures as determinants of changes in operant behaviors after exercise; (4) exercise as an alternative behavior that produces an escape of non-contingent demand, reducing the probability of ASD problem behaviors with this function; and (5) studies in which no hypotheses were suggested. In nine out of the ten studies, benefits related to the practice of physical exercise were reported on academic behaviors, repeating a sequence of numbers in reverse order (behavior related to executive function), and challenging behaviors. The hypotheses raised were, in some of the studies, supported by an adequate assessment methodology. Such studies used physical exercise as a strategy to ensure access to negative or sensory reinforcers, after prior evaluation that indicated that these conditions were responsible for maintaining the unwanted behaviors that were intended to change. Articles in which other hypotheses were suggested did not employ adequate methodologies to support them. This systematic review points to the importance of functional analyses prior to the implementation of the exercise as an intervention, since identifying the function of problem behaviors allows planning efficient and individualized interventions based on the practice of physical activity, which may vary, for example, in frequency, dosage and intensity.

Keywords: autism spectrum disorder (ASD), behavior analysis, exercise.

Lista de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Diagrama de Fluxo dos Estudos Rastreados, Triados e Seleccionados Para Análise | 50 |
| Figura 2 – Frequência Acumulada do Número de Publicações ao Longo dos Anos | 52 |
| Figura 3 – Número de Vezes em que Cada Variável Dependente Foi o Comportamento- Alvo nos Estudos Analítico-Comportamentais Analisados..... | 58 |
| Figura 4 – Tipos de Exercícios Implementados | 66 |

Lista de Tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Descritores Encontrados com as Expressões “Autism Spectrum Disorder”, “Physical Activity”, “Exercise”, “Sports”, “Behavior Analysis” e “Systematic Review” em Cada uma das Ferramentas (Thesaurus of Psychological Index Terms e DeCS) e Descritores Seleccionados Para a Busca de Artigos..... | 33 |
| Tabela 2 – Procedimento de Busca nas Plataformas de Busca | 34 |
| Tabela 3 – Quantidade e Data de Arquivos Rastreados, Triados e Seleccionados Para Análise em Cada Plataforma de Busca..... | 36 |
| Tabela 4 – Citações Rastreadas, Estudos Triados e Pesquisas Analítico-Comportamentais Seleccionadas | 40 |
| Tabela 5 – Estudos Rastreados, Triados e Seleccionados em Periódicos Analítico-Comportamentais..... | 44 |
| Tabela 6 – Número de Estudos Seleccionados por Tipo..... | 45 |
| Tabela 7 – Definições e/ou Classificação das Categorias e Variáveis das Informações Seleccionadas em Cada Estudo | 46 |
| Tabela 8 – Revisões Sistemáticas Encontradas no JABA, Número Total de Estudos Analisados em Cada Revisão Sistemática e a Porcentagem e Frequência de Estudos Cujos Dados Tenham Sido Submetidos ao Acordo Entre Observadores | 48 |
| Tabela 9 – Instrumentos Utilizados Para Mensurar a Severidade do Diagnóstico dos Participantes..... | 57 |
| Tabela 10 – Settings nos Quais as Variáveis Dependentes Foram Observadas, Método de Mensuração da Variável Dependente e Variável Dependente (VD) por Estudo | 60 |

| | |
|--|----|
| Tabela 11 – Duração da Sessão, Frequência das Sessões, Ciclo e Dosagem da Intervenção e Duração dos Efeitos..... | 70 |
| Tabela 12 – Condições, Respostas Avaliadas, Resultados e Hipóteses Apresentadas Sobre as Variáveis Determinantes das Mudanças Comportamentais Relacionadas ao Exercício nos Estudos Analisados | 79 |

Sumário

| | |
|---|----|
| Introdução | 1 |
| Atividade Física Antecedente Como Intervenção Para Indivíduos Diagnosticados com TEA | 4 |
| Variáveis Críticas em Relação aos Efeitos de Atividades Físicas em Comportamentos Operantes de Indivíduos com TEA..... | 10 |
| Tipos de Atividades Físicas Implementadas | 10 |
| <i>Setting</i> | 11 |
| Ciclos ou Duração das Intervenções | 12 |
| Frequência da Intervenção com Atividade Física | 12 |
| Duração de Cada Sessão de Atividade física | 13 |
| Intensidade dos Exercícios..... | 13 |
| Dosagem das Intervenções..... | 14 |
| Duração das Mudanças Comportamentais | 15 |
| Razão Instrutor-Participante | 16 |
| Formação dos Instrutores..... | 16 |
| Outros Aspectos Procedimentais Indicados Como Relevantes | 16 |
| Hipóteses Sobre Efeitos do Exercício Antecedente em Comportamentos Operantes | 17 |
| Hipóteses que Apontam Para Mudanças em Variáveis Motivacionais Produzidas por Reforçamento Sensorial Contingente a Comportamentos Alternativos Como Determinantes das Mudanças Comportamentais Observadas Após o Exercício..... | 18 |
| Hipóteses que Apontam Para a Fadiga Como Variável Determinante das Mudanças Comportamentais Observadas Após o Exercício | 21 |
| Hipóteses que Apontam Para Estruturas Cerebrais e Cognitivas Como Determinantes das Mudanças em Comportamentos Operantes Após a Prática de Exercícios | 23 |
| Análise do Comportamento e a Investigação das Funções dos Comportamentos..... | 25 |
| Formulação do Problema de Pesquisa..... | 28 |
| Método | 29 |
| Protocolo | 29 |
| Fase 1. Busca de Revisões Sistemáticas e Metanálises | 29 |
| Critérios de Elegibilidade | 29 |
| Método de Busca Para a Identificação dos Estudos | 30 |
| Procedimento de Busca nas Plataformas..... | 34 |
| Fase 2. Busca de Estudos Analítico-Comportamentais Citados nas 11 Revisões Sistemáticas e Metanálises | 37 |
| Critérios de Elegibilidade | 37 |
| Método de Busca Para a Identificação dos Estudos..... | 38 |
| Fase 3. Busca de Estudos Analítico-Comportamentais em Periódicos Analítico-Comportamentais Citados nas Revisões Sistemáticas e Metanálises..... | 40 |
| Critérios de Elegibilidade | 40 |

| | |
|--|-----|
| Extração de Dados e Classificação das Informações e Lista de Dados Referentes aos Estudos Analítico-Comportamentais | 44 |
| Acordo entre Observadores | 47 |
| Resultados e Discussão | 51 |
| Caracterização dos Estudos e Panorama Geral da Área de Pesquisa Sobre os Efeitos do Exercício Antecedente Para Pessoas com Diagnóstico de TEA | 51 |
| Hipóteses Apresentadas por Analistas do Comportamento Sobre os Processos Supostamente Envolvidos nas Modificações de Comportamentos Operantes Emitidos por Indivíduos Diagnosticados com TEA Após Praticarem Atividade Física e Adequação dos Procedimentos Para Investigação das Hipóteses Levantadas | 81 |
| Hipóteses que Apontam Para Mudanças em Variáveis Motivacionais Produzidas por Reforçamento Sensorial Contingente a Comportamentos Alternativos Como Determinantes das Mudanças Comportamentais Observadas Após o Exercício | 81 |
| Hipóteses que Apontam Para a Fadiga Como Variável Determinante das Mudanças Comportamentais Observadas Após o Exercício | 89 |
| Hipóteses que Apontam para Estruturas Cerebrais e Cognitivas Como Determinantes das Mudanças em Comportamentos Operantes Após a Prática de Exercícios | 95 |
| Hipótese que Aponta para o Exercício como uma Fuga de Demanda Não Contingente | 98 |
| Caracterização e Análise Crítica das Variáveis Procedimentais de Artigos Analítico-Comportamentais em que Não Foram Fornecidas Hipóteses para a Problemática do Presente Trabalho e Verificação Se Essas Variáveis Corroboram ou Não Hipóteses Fornecidas na Introdução ou em Outros Artigos Analítico-Comportamentais | 100 |
| Considerações Finais | 103 |
| Referências | 107 |
| Apêndice A – Critérios de Classificação dos Artigos em Cada Subcategoria de Análise | 127 |
| Apêndice B – Artigos Analítico-Comportamentais Selecionados Para Análise | 129 |

O transtorno do espectro autista (TEA) é identificado em todos os grupos raciais, étnicos e socioeconômicos (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2020). No Brasil, há uma estimativa de 1,2 milhão de pessoas diagnosticadas com TEA (Mello et al., 2013), e, mundialmente, 0,6% das crianças recebem o diagnóstico (World Health Organization [WHO], 2018). Na Ásia, Europa e América do Norte, reporta-se prevalência média de 1% a 2% de indivíduos com TEA, observando-se uma razão de quatro meninos para uma menina com o transtorno (CDC, 2020).

Para identificação do TEA, os seguintes critérios diagnósticos têm sido considerados: (a) *deficit* nos repertórios de comunicação e interação social, caracterizado por dificuldades em dialogar com outras pessoas, *deficit* em expressões faciais, dificuldade em aderir às regras sociais e estabelecer contato visual, compartilhar brincadeiras imaginativas e interessar-se por pares; e (b) padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades, definidos por estereotípias motoras e vocais,¹ incômodo significativo com mudanças na rotina e interesses incomuns e altamente perseverativos por aspectos sensoriais, objetos ou assuntos (American Psychiatric Association [APA], 2013; Dalgalarondo, 2019).

Além dos comportamentos que foram identificados como parte dos critérios para o diagnóstico de TEA, são também comumente observados em indivíduos dessa população: (a) *deficit* motores; (b) propensão à ansiedade e depressão; e (c) comportamentos disruptivos/desafiadores, como agressão a outras pessoas (i.e., heteroagressão), destruição à propriedade e autolesão (APA, 2013; Burns et al., 2017; Schliemann, 2019; Silva, 2018; Tate & Baroff, 1966).

¹ Comportamento repetitivo, aparentemente sem propósito (e.g., balançar o corpo, chacoalhar as mãos, ecolalias, alinhar objetos), que interfere em atividades sociais e acadêmicas. Pode ou não resultar em comportamento autolesivo (APA, 2013).

O comportamento autolesivo, amplamente estudado nessa população, consiste em uma classe de respostas operantes² que produzem dano físico à própria pessoa (APA, 2013; Burns et al., 2017; Schliemann, 2019; Silva, 2018; Tate & Baroff, 1966) e que podem ser crônicas e variar quanto à intensidade, ao grau de lesão e às variáveis que a mantêm (Iwata et al., 1994; Sprague et al., 1997).

Prejuízos associados à autolesão e aos outros comportamentos característicos de TEA podem ser minimizados com intervenções iniciadas antes dos 36 meses de idade (Gioia & Guilhardi, 2018), o que não costuma ser frequente, uma vez que o diagnóstico é geralmente feito quando crianças têm, em média, 51 meses de idade. O diagnóstico tardio é ainda mais comum em bebês negros do que em infantes brancos, o que impossibilita que os portadores se beneficiem de intervenções precoces (CDC, 2020).

Entre as intervenções implementadas para reduzir os prejuízos associados aos comportamentos característicos de TEA, as práticas de atividade física, exercício físico e esporte têm sido, por um lado, propostas por diferentes autores, que relatam resultados satisfatórios a partir da implementação dessas rotinas. Por outro lado, as barreiras que pessoas com diagnóstico de TEA enfrentam para terem acesso à prática de atividade física e alternativas de tratamento afetam a possibilidade de terem independência e interferem nas expectativas de autonomia dessa população durante a vida adulta (Bassette et al., 2018).

No presente trabalho, a atividade física é tratada como movimentos corporais produzidos por músculos esqueléticos que resultam em gasto de energia. Esses movimentos podem ser considerados exercícios físicos quando planejados, estruturados, repetidos e propostos a fim de melhorar ou conservar um ou mais componentes da aptidão

² A relação resposta-estímulo descrita pelo comportamento operante envolve a produção de alterações no ambiente e a sensibilidade do organismo a essas alterações (Andery & Sério, 2009).

física, como flexibilidade, força, resistência muscular, mobilidade das articulações e assim por diante (Caspersen et al., 1985). Vale dizer que esses movimentos podem estar inseridos em contexto de competição entre indivíduos ou do indivíduo para consigo mesmo, caso em que se estabelece um marco ou resultado anterior a ser superado, o que definiria a prática esportiva (Guedes & Guedes, 1995).

No tratamento oferecido aos portadores de TEA, dois tipos de programas de atividades físicas foram relatados e receberam a denominação de *atividades físicas contingentes* ou de *atividades físicas antecedentes*.

Um programa de intervenção baseado em atividade física contingente³ (ou consequente) consiste em demandar que alguém realize uma atividade física após a emissão de comportamentos inapropriados, a fim de decrescer tais comportamentos, como respostas acadêmicas incorretas (Gordon et al., 1986; Hinerman et al., 1982; Luce et al., 1980). Nesses casos, a atividade física contingente seria proposta como parte de um procedimento de punição de comportamentos inapropriados (Luce et al., 1980). Resultados divulgados sobre esse programa revelam sua eficácia em reduzir comportamentos de heteroagressão (Foxy & Garito, 2007), ameaças vocais a outras pessoas (Luce et al., 1980), respostas acadêmicas incorretas (Hinerman et al., 1982) e comportamentos disruptivos, como levantar-se da cadeira em meio a atividades acadêmicas (Gordon et al., 1986), entre outros.

Considerando a literatura analítico-comportamental acerca das desvantagens do uso da punição e, no geral, da imposição de controle aversivo, espera-se que os programas de atividade física planejados dessa forma possam ter como efeitos colaterais: (a) fuga/esquiva; (b) contracontrole; (c) supressão; (d) rigidez; e (e) incapacitação

³ O movimento contingente (e.g., seguir a instrução de tocar em determinadas partes do corpo) é uma variação de menor intensidade da atividade física contingente (Foxy & Garito, 2007), também implementada para eliminar atos inadequados.

(Sidman, 1989/2009). Diante dessa possibilidade, avaliaremos as características e resultados do segundo tipo de programa de atividades físicas oferecido aos portadores de TEA: o de atividades físicas antecedentes.

Atividade Física Antecedente Como Intervenção Para Indivíduos Diagnosticados com TEA

Programas de atividade física antecedente consistem em, primeiramente, instruir e prover oportunidades para que indivíduos se engajem em atividade física e, após o término da intervenção, mensurar mudanças no comportamento-alvo (Morrison et al., 2011). O objetivo desses programas seria garantir a redução de comportamentos-problema e facilitar a aquisição de repertórios sociais e acadêmicos, a partir de estratégias consideradas *não coercitivas* (Bremer et al., 2016; Ferreira et al., 2019; Healy et al., 2018; Huang et al., 2020; Lang et al., 2010) – diferentemente, portanto, do que discutimos anteriormente a respeito dos programas de atividades físicas contingentes e razão pela qual o presente trabalho tem foco em avaliar o resultado de programas de atividade física antecedente sobre comportamentos característicos do TEA.

Revisões sistemáticas e metanálises conduzidas ao longo dos anos permitiram investigar os efeitos da prática de atividades físicas antecedentes sobre diferentes comportamentos emitidos por indivíduos diagnosticados com TEA. O estudo de metanálise mais recente na área foi conduzido por pesquisadores da China (Huang et al., 2020) e abordou os efeitos dessa prática sobre habilidades de interação social, comunicação, habilidades esportivas/motoras, comportamento estereotipado e nível de autismo.⁴ Considerados os 12 estudos experimentais avaliados por Huang et al. (2020), conduzidos com participantes de até 22 anos de idade diagnosticados com TEA, a prática

⁴ Huang et al. (2020) não definiram o que foi chamado de “nível de autismo”, mas pressupõe-se que se refira ao nível de severidade do transtorno (Yaneva et al., 2019) ou ao suporte requerido.

de atividade física antecedente resultou em melhoras significativas⁵ em habilidades de interação social e de comunicação. Entretanto, em relação às habilidades motoras/esportivas e ao nível de TEA, apenas as crianças, e não os adolescentes, que praticaram atividades físicas tiveram melhoras significativas, o que confirma a importância do planejamento de intervenções precoces para essa população. O efeito da prática de exercícios em comportamentos estereotipados não foi significativo para nenhuma das duas amostras (i.e., crianças e adolescentes com TEA), o que contradiz achados anteriores segundo os quais a prática de exercícios teria produzido a redução desses comportamentos nessa população (e.g., Ferreira et al., 2019; Zarafshan et al., 2017).

Uma análise de dois artigos avaliados por Huang et al. (2020) a respeito dos efeitos da atividade física sobre comportamentos estereotipados, conduzida por esta autora, permitiu identificar possíveis variáveis determinantes dos resultados encontrados. Em um dos estudos citados (Bahrami et al., 2012), a atividade física (i.e., prática de *kata*⁶) foi combinada a um tratamento convencional para pessoas com TEA (i.e., outras atividades não físicas em uma instituição para pessoas autistas), e os resultados descritos indicaram melhora significativa da estereotipia, embora a metodologia adotada não tenha permitido avaliar exclusivamente o efeito isolado da prática de atividades físicas. Em outro estudo no qual a atividade física (i.e., andar a cavalo) foi a única variável independente aplicada (Gabriels et al., 2015), houve uma melhora discreta, mas não estatisticamente significativa, dos comportamentos estereotipados no grupo submetido às atividades quando comparado ao grupo-controle – o que não possibilitou descobrir quais participantes teriam se beneficiado ou não da prática de exercícios. A análise

⁵ Diz-se que um resultado é significativo estatisticamente quando há a probabilidade de até 5% de o resultado encontrado se dever ao acaso (Person et al., 2001).

⁶ Definida por Ferreira et al. (2019) como uma sequência de técnicas específicas de cada escola de artes marciais, caracterizada por uma sequência de movimentos defensivos e ofensivos em várias direções.

estatística dos resultados produzidos em ambos os estudos avaliados por Huang et al. (2020) influenciou a conclusão de que atividades físicas não produziram resultado significativo sobre os comportamentos estereotipados. A divergência desse com outros resultados descritos na literatura revela a necessidade de que novas investigações sejam conduzidas acerca dos efeitos da atividade física sobre a estereotipia comportamental, a partir de delineamentos que permitam demonstrar, de forma individualizada, o efeito das variáveis manipuladas em cada estudo.

Considerando que, em Huang et al. (2020), foram incluídas apenas duas pesquisas cuja variável dependente foi a estereotipia, outros estudos que analisaram os efeitos da prática de exercício em comportamentos estereotipados no TEA foram revistos.

Ferreira et al. (2019) publicaram uma revisão sistemática e uma metanálise sobre os efeitos da prática de exercícios físicos no comportamento estereotipado (i.e., movimentos e vocalizações repetitivas, bem como autolesões) e em outras variáveis dependentes secundárias observadas em indivíduos com diagnóstico de TEA (e.g., comportamento em tarefa, respostas acadêmicas corretas e incorretas e comunicação). No estudo, foram analisados nove experimentos; oito deles diferentes dos artigos incluídos na metanálise de Huang et al. (2020). Em oito das nove pesquisas analisadas por Ferreira et al. (2019), observou-se redução dos episódios de comportamentos estereotipados nas crianças com TEA; e, em outro estudo (Oriel et al., 2011), houve o relato de que a ocorrência de comportamentos estereotipados não apresentou melhoras significativas após a prática de exercício.

No entanto, uma análise do estudo de Oriel et al. (2011) mostrou que, para quatro dos cinco participantes que apresentavam estereotipias, o exercício físico antecedente foi acompanhado de menor ocorrência de comportamentos repetitivos quando comparado aos valores observados na ausência de exercício, a partir da inspeção das tabelas

apresentadas pelos autores. Uma análise visual dos gráficos apresentados por Oriel et al. (2011) mostrou, ainda, que, após o exercício, em comparação à condição-controle, cinco dos nove participantes apresentaram melhora do comportamento em tarefa, o que não foi considerado um resultado significativo por Ferreira et al. (2019), cujas conclusões foram baseadas na análise estatística dos dados.

Em suma, além de a maior parte dos estudos analisados em Ferreira et al. (2019) evidenciarem que a prática de exercício físico foi útil para reduzir comportamentos estereotipados para grande parte dos participantes, foi notável que tal intervenção pôde também propiciar o aumento do comportamento em tarefa: número de respostas acadêmicas corretas. Além disso, como descrevem Toscano et al. (2018), melhora na qualidade de vida percebida pelos cuidadores (i.e., percepções sobre saúde, controle emocional e comportamental e aptidão física de seus filhos), perfil metabólico (e.g., colesterol) e melhora das comunicações verbal e não verbal puderam também ser observadas após a intervenção.

No estudo de Healy et al. (2018), 29 relatos de pesquisas que investigaram os efeitos de atividades físicas em pessoas de dois a 22 anos de idade diagnosticadas com TEA também foram avaliados. As variáveis dependentes analisadas foram: (a) força e *endurance* muscular; (b) habilidades locomotoras e manipulativas; (c) equilíbrio; (d) coordenação motora; (e) controle viso-motor; (f) mobilidade; (g) velocidade motora; (h) composição corporal; e (i) funcionamento social. Como resultado da análise conduzida, foram identificados efeitos positivos de moderados a altos produzidos pela prática de exercício sobre o desenvolvimento de habilidades manipulativas e locomotoras, aptidão física (i.e., equilíbrio, coordenação motora, controle viso-motor, mobilidade, velocidade motora, entre outros), força muscular e *endurance* (Healy et al., 2018), além de melhoras no funcionamento social (i.e., comunicação social,

funcionamento adaptativo, comportamentos apropriados ao jogo, entre outros) dos participantes.

A mais recente revisão sistemática encontrada em que os efeitos do exercício sobre diversos comportamentos característicos do TEA foram analisados é a de Bremer et al. (2016).

O estudo abordou os efeitos comportamentais de exercícios físicos em crianças e adolescentes de até 16 anos de idade com diagnóstico de TEA a partir da análise crítica de 13 artigos e, diferentemente de Ferreira et al. (2019), investigou como variável dependente outros comportamentos além das estereotípias e autolesões, tais como comportamentos sociais, irritabilidade, falas descontextualizadas, hiperatividade, tempo de engajamento acadêmico, número de respostas acadêmicas corretas, comportamentos disruptivos, antissociais, depressão, número de trabalhos completados, hipersensibilidade, linguagem expressiva e receptiva, interação entre cuidadores e participantes, entre outros (Bremer et al., 2016).

Como resultado das intervenções avaliadas, foram verificadas reduções dos movimentos repetitivos e autolesões, aumento significativo do tempo e acurácia em tarefas acadêmicas e de trabalho, bem como um aumento significativo na linguagem expressiva e receptiva. Foram descritas também melhoras significativas das interações sociais, irritabilidade, falas inapropriadas, hiperatividade, comportamentos disruptivos e antissociais após a prática de exercícios (Bremer et al., 2016).

Ausência de resultados positivos ou pouco significativos em comportamentos de interesse após a prática de exercícios foram também descritos por Bremer et al. (2016) em relação à depressão – não descrita operacionalmente – e foram observadas melhoras expressivas após a prática de exercício físico apenas para participantes de cinco a 12 anos, e não para todo o grupo (i.e., três a 16 anos de idade) de um dos estudos avaliados.

Em outros, o comportamento sensorial e em tarefa e a estereotipia (i.e., andar na ponta dos pés, *flapping*, balanceio) também não melhoraram consideravelmente, embora críticas pudessem ser feitas em relação ao estudo em que a estereotipia foi analisada (Oriol et al., 2011), já que, como antes mencionado, quatro entre cinco participantes apresentaram melhora desse comportamento após a intervenção, ainda que não tenha sido encontrada significância estatística dos dados analisados.

Lang et al. (2010) revisaram também 18 publicações que tiveram foco no aumento do comportamento de exercitar-se de participantes diagnosticados com TEA de qualquer idade ou na variável independente da prática de exercício; e, como variável dependente, seus efeitos sobre comportamentos de interesse. A idade dos participantes das intervenções analisadas por Lang et al. (2010) variou entre três e 41 anos.

Como resultado da análise, reportou-se decréscimo em comportamentos disruptivos (e.g., autolesão, heteroagressão e destruição à propriedade), estereotipia e vocalizações descontextualizadas após as sessões de exercício. Houve também melhora do comportamento motor grosso, velocidade, tempo de engajamento em atividades acadêmicas, número e acurácia de respostas acadêmicas, *fitness* aeróbico, força, equilíbrio e vocabulário (Lang et al., 2010).

Diferentemente das outras revisões sistemáticas e metanálises apresentadas, Lang et al. (2010) analisaram um estudo em que foi comparado o efeito de exercícios contingentes ao de exercícios antecedentes. Os contingentes mostraram-se mais eficazes para reduzir a topografia de levantar-se da cadeira do que os antecedentes. Segundo Lang et al. (2010), nesse estudo, os contingentes foram aplicados em uma fase anterior à dos exercícios antecedentes, o que poderia ter tornado a condição de exercitar-se aversiva e explicaria a menor eficácia dos antecedentes em relação aos contingentes durante as intervenções.

Em outro estudo analisado por Lang et al. (2010), não foi detectada melhora na viso-percepção após a prática de atividade física. Os autores desse estudo em particular (Best & Jones, 1974) relataram que, provavelmente, o teste utilizado para avaliar a viso-percepção não era adequado para pessoas com diagnóstico de TEA, já que três dos quatro participantes da pesquisa não conseguiram obter pontuação nenhuma nesse mesmo teste durante o pré-tratamento.

Finalmente, em mais uma pesquisa analisada por Lang et al. (2010), não houve aumento significativo de respostas corretas durante um programa de emparelhamento arbitrário após a atividade física, ainda que os autores do estudo (Watters & Watters, 1980) tenham descrito uma melhora discreta para dois entre cinco participantes. Em outros dois estudos, nos quais o número de respostas acadêmicas também havia sido a variável dependente, observou-se melhora significativa dessas respostas após a atividade física.

Expostas algumas revisões sistemáticas e metanálises sobre os efeitos da prática de exercícios em pessoas diagnosticadas com TEA, serão apresentadas variáveis críticas que, segundo os autores das pesquisas descritas, contribuem para as melhoras e piores em comportamentos operantes atribuídas a essa prática.

Variáveis Críticas em Relação aos Efeitos de Atividades Físicas em Comportamentos Operantes de Indivíduos com TEA

Tipos de Atividades Físicas Implementadas

Diferentes tipos de atividades físicas foram utilizadas nas intervenções propostas nos estudos consultados, tais como jogos aquáticos, futebol, caratê, andar a cavalo, *tai chi chuan*, tênis de mesa, saltar em uma cama elástica, caminhada ao ar livre, corrida ao ar livre, ciclismo ao ar livre, dançar, exercício de força, equilíbrio e coordenação motora

básica, pedalar em uma bicicleta ergométrica, jogar *exergames*,⁷ ioga, natação, levantamento de peso, caminhada na esteira, andar de patins, andar com raquetes de neve, treinar a recepção de uma bola de beisebol (Bremer et al., 2016; Ferreira et al., 2019; Healy et al., 2018; Huang et al., 2020; Lang et al., 2010). Na maioria dos estudos analisados, o exercício utilizado foi a corrida, e o segundo tipo de atividade mais implementada foi exercitar-se na água (Lang et al., 2010).

Nenhum tipo de atividade física teria sido identificada pelos pesquisadores como mais efetiva que outra. Bremer et al. (2016) relataram, no entanto, que o tipo de exercício poderia ser uma variável que interferisse nos efeitos comportamentais produzidos pela prática de atividade física, já que diferentes tipos de atividades propiciam distintos tipos de experiências físicas, o que torna importante que futuras pesquisas possam comparar, por exemplo, variados tipos de exercício com a mesma intensidade, de forma a se verificar o impacto de cada atividade no repertório dos participantes.

Setting

Foram utilizados para as intervenções baseadas em atividades físicas diferentes *settings*, como escolar, terapêutico, clínica universitária, comunitário (e.g., parque) e hospital (Bremer et al., 2016; Ferreira et al., 2019; Lang et al., 2010). A maioria dos estudos analisados foi realizada em *settings* escolares (Bremer et al., 2016).

Práticas de exercícios ocorreram comumente em um *setting* – geralmente, em locais da escola reservados à prática de atividades físicas – e seus efeitos em variáveis dependentes foram avaliados em outro *setting*, normalmente a sala de aula do participante. Para os indivíduos mais velhos, o exercício, de modo geral, ocorreu em um parque ou local semelhante perto da residência do participante, e a variável dependente foi avaliada na residência ou no local de trabalho do indivíduo. Em cinco estudos, o

⁷ Videogame no qual são requeridas atividades de força, equilíbrio e flexibilidade (Oh & Yang, 2010).

exercício foi conduzido em um *setting* universitário clínico, e seus efeitos foram medidos em uma sala de aula ou em um local de trabalho comunitário (Lang et al., 2010).

Em ambientes de educação física utilizados para finalidades educacionais durante as horas escolares, os pesquisadores notaram efeitos mais relevantes que os obtidos em ambientes de atividades físicas em que são praticadas atividades recreativas, como andar, fazer trilhas, brincar no parquinho ou fazer atividade física em um laboratório experimental. As intervenções mais efetivas foram as realizadas em *settings* especializados que incluíssem apenas crianças com TEA em comparação aos *settings* inclusivos, utilizados por crianças típicas e atípicas, e laboratoriais (Healy et al., 2018).

Ciclos ou Duração das Intervenções

Programas de intervenções baseadas em atividade física tiveram ciclos de duas a 48 semanas (Bremer et al., 2016; Ferreira et al., 2019). Aquelas com um ciclo de quatro a 24 semanas foram associadas a desenvolvimentos expressivos nas habilidades de interação social, comunicação e nível de autismo de crianças e adolescentes com TEA (Huang et al., 2020). Melhoras em habilidades esportivas/motoras de crianças com TEA requisitaram intervenções com ciclos de, pelo menos, 12 semanas (Huang et al., 2020).

A prática de atividades físicas em ciclos de até 16 semanas tiveram efeitos positivos maiores que em ciclos mais longos entre os participantes de dois a 22 anos de idade. É possível que isso ocorra porque intervenções mais curtas podem encorajar mais engajamento na atividade física, maior integridade na implementação da intervenção e tendem a ser mais frequentes por semana em comparação a intervenções mais longas (Healy et al., 2018).

Frequência da Intervenção com Atividade Física

A frequência de engajamento nas atividades físicas parece ser, também, uma variável relevante para produção dos efeitos benéficos sobre os comportamentos

avaliados. De modo geral, melhoras na interação social e comunicação em crianças e adolescentes foram observadas em intervenções que ocorreram de quatro vezes a 13 vezes por semana (Huang et al., 2020). O nível de suporte requerido para crianças com TEA foi suavizado com intervenções de cinco a sete vezes por semana. Intervenções de uma a duas vezes por semana resultaram em desenvolvimento das habilidades físicas/esportivas em crianças com TEA (Huang et al., 2020).

Em demais estudos, relatou-se que a frequência de participação em atividade variou de uma a quatro vezes por semana (Bremer et al., 2016) ou teve uma média de três vezes por semana (Ferreira et al., 2019), embora os estudos não tenham analisado se essa variável teria interferido diretamente nos resultados alcançados.

Duração de Cada Sessão de Atividade física

Sessões de 30 a 90 minutos resultam na evolução das habilidades de interação social e de comunicação de crianças e adolescentes com TEA. Para o decréscimo do nível de suporte requisitado em decorrência do autismo em crianças, é necessária a participação em sessões de 90 minutos. Habilidades esportivas/motoras de crianças são melhoradas com sessões de 45 a 75 minutos (Huang et al., 2020).

Outros autores indicaram que cada sessão de atividade física variou de seis a 90 minutos, embora não tenham determinado qual duração seria melhor para benefícios comportamentais (Bremer et al., 2016; Ferreira et al., 2019; Lang et al., 2010).

Intensidade dos Exercícios⁸

De modo geral, exercícios vigorosos/moderados propiciaram maior redução dos comportamentos repetitivos emitidos por crianças com TEA em comparação aos

⁸ É considerado exercício muito leve aquele cuja frequência cardíaca do praticante é menor que 35% da máxima. O exercício leve é caracterizado pela frequência cardíaca entre 35% e 59% da máxima. No exercício moderado, a frequência cardíaca observada encontra-se entre 60 e 79%. No exercício vigoroso, a frequência cardíaca estabelece-se entre 80 e 89%. Por fim, o exercício muito vigoroso é caracterizado pela frequência cardíaca maior ou igual a 90% da máxima, conforme Pollock e Wilmore (1990) como citados por Kenney et al. (2013).

exercícios de intensidade mais leve (Bremer et al., 2016; Ferreira et al., 2019; Lang et al., 2010). Em apenas um estudo descrito por Ferreira et al. (2019), exercícios aeróbicos leves propiciaram reduções maiores da estereotipia em comparação aos de alta intensidade para crianças com TEA.

Apesar dos benefícios das intervenções mais intensas, Bremer et al. (2016) mencionaram que, em uma delas, não foi mensurada a frequência cardíaca dos participantes e, em outra, foi estimada durante a prática de exercício, mas não enquanto o comportamento-alvo era observado. Não houve, portanto, oportunidade de verificar se a mensuração do comportamento variou de acordo com a frequência cardíaca. Nesse sentido, Bremer et al. (2016) recomendaram que, em futuras pesquisas, fossem incluídas medidas diretas da frequência cardíaca (i.e., frequência máxima e média) durante o exercício e enquanto o comportamento-alvo fosse mensurado.

Pesquisadores de três estudos analisados por Lang et al. (2010) utilizaram frequencímetros para controlar a intensidade da atividade. Em dois outros estudos, os participantes recusaram-se a utilizar o dispositivo. Nesses dois, foram utilizados como alternativa marcadores indiretos de intensidade ou indicadores comportamentais, tais como respiração rápida e vermelhidão no rosto (Lang et al., 2010).

Dosagem das Intervenções

A duração total das intervenções variou de 80 minutos a 56 horas. Foi sugerido que há um consenso, não baseado em evidências, de que quanto maior a dosagem (i.e., quatro sessões por semana no decorrer de 14 semanas, com uma dosagem de 56 horas), maiores e mais duráveis serão os benefícios comportamentais (Bremer et al., 2016; Lang et al., 2010). Como, porém, em nenhum estudo analisado por Bremer et al. (2016) e por Lang et al. (2010), foram comparados os efeitos de diferentes dosagens, é difícil estabelecer qual seria a dosagem ideal. Futuros estudos podem comparar os efeitos de:

(a) diferentes dosagens de intervenção, com a mesma intensidade de exercício, em um comportamento-alvo (Bremer et al., 2016; Ferreira et al., 2019; Lang et al., 2010); (b) a generalização, ao longo do tempo, de diferentes comportamentos submetidos à mesma dosagem de exercício (Bremer et al., 2016); e (c) os impactos da dosagem em diferentes comportamentos-problema (Bremer et al., 2016; Ferreira et al., 2019).

Com uma observação cuidadosa das intervenções com maiores dosagens citadas por Bremer et al. (2016) e Ferreira et al., (2019), foi possível verificar que envolveram a prática de técnicas de *kata* e que o comportamento-alvo de uma foi a estereotipia e, da outra, os comportamentos sociais. Ferreira et al. (2019) propuseram a hipótese de que as melhoras em estereotipias podem ser atribuídas às características próprias das práticas de *kata*, provavelmente referindo-se à topografia, que será abordada na seção “Hipóteses sobre efeitos do exercício antecedente em comportamentos operantes”.

Duração das Mudanças Comportamentais

Decréscimos na estereotipia e melhoras significativas nas interações sociais após a atividade física podem durar até 30 dias desde o término da intervenção (Bremer et al., 2016; Ferreira et al., 2019). O tempo passado em tarefas acadêmicas aumentou após a atividade física, este último tendo-se aproximado da linha de base quatro semanas após o término da intervenção. Depois de 10 semanas do término do programa, ainda foram observadas melhoras em comportamentos disruptivos (Bremer et al., 2016).

Em seis pesquisas das 13 analisadas por Bremer et al. (2016), foi incluído *follow-up*. Com exceção de uma, o *follow-up* foi feito após, no máximo, um mês desde o término da intervenção. Bremer et al. (2016) sugerem que futuras pesquisas adotem delineamentos longitudinais, verificando por quanto tempo o participante seguiu exercitando-se e qual é a modificação, ao longo do tempo, de comportamentos-alvo (e.g., estereotipia).

Razão Instrutor-Participante

Na maior parte dos estudos, houve a razão de um instrutor para cada participante. Como o exercício colabora com desenvolvimentos comportamentais, se for implementado ao longo do tempo, pode reduzir a necessidade de intervenções de razão 1:1. É possível que o fato de haver um instrutor por participante – fator que provê muitas oportunidades de interação social –, e não necessariamente o exercício em si, seja a variável responsável pelas melhoras sociais observadas após a atividade física (Bremer et al., 2016).

Formação dos Instrutores

Grande parte das intervenções foram implementadas por profissionais treinados, supervisionados pelos autores (Bremer et al., 2016). Atividades facilitadas por um instrutor com treinamento em educação física adaptada, com o conhecimento necessário para planejar um ambiente que promovesse interação social, foram atribuídas como responsáveis por mudanças comportamentais positivas e significativas. Estudos que não utilizaram o suporte parental nas intervenções tiveram maior influência na evolução da performance dos participantes, resultado que provavelmente se deve ao fato de que, em poucos (quatro) estudos, o suporte parental foi utilizado (Healy et al., 2018).

Outros Aspectos Procedimentais Indicados Como Relevantes

Hierarquia de dicas com *fading* da ajuda física foi a abordagem mais utilizada nos estudos. Em algumas pesquisas, foi implementada a modelação com instrução verbal. Na maior parte das pesquisas, foram utilizados reforçadores sociais vocais e, em apenas um estudo, foi utilizada tabela de automonitoramento (e.g., participantes colavam adesivos na tabela depois de terem feito os exercícios requeridos, e esses adesivos podiam ser trocados por comida) e reforçadores tangíveis (e.g., pequenos pedaços dos alimentos preferidos deles) no início do procedimento, quando o exercício não era ainda uma

atividade reforçadora. Para garantir a generalização do comportamento de exercitar-se, os autores de um estudo relataram ter alargado gradualmente o esquema de reforçamento (Lang et al., 2010).

Os procedimentos mais utilizados para ensinar corrida nos estudos analisados foram modelação e ajuda física. Durante a corrida, foi comum que o professor ou o terapeuta corresse junto ao participante, possibilitando o reforçamento social positivo em forma de elogio contingente ao correr. Também foi utilizada a hierarquia de ajudas para manter os participantes correndo em local determinado por certo intervalo de tempo, sistema que envolveu desde ajudas físicas (i.e., segurar a mão ou o braço do participante ao longo da corrida) a ajudas vocais (e.g., dizer “continue correndo”). Em um estudo, o participante recusou-se a correr com o professor e iniciou a atividade apenas quando seus pares começaram a correr. Os autores desse estudo sugeriram que a corrida seja incentivada por meio de brincadeiras, como “siga o mestre”, “pega-pega” e semelhantes, apropriadas à idade do participante. O contato com o grupo de pares possibilita que o exercitar-se seja mais agradável, aumentando a motivação do participante de se engajar em uma atividade física (Lang et al., 2010).

Hipóteses Sobre Efeitos do Exercício Antecedente em Comportamentos Operantes

As mudanças comportamentais observadas após a prática de exercício foram interpretadas na literatura da área como dependentes de diferentes variáveis.

Como a área de atividade física e autismo tem sido analisada por autores de várias correntes teóricas, as hipóteses sobre as variáveis envolvidas nas mudanças comportamentais serão apresentadas tal como descritas pelos autores e, depois, criticadas e reinterpretadas com base nos pressupostos da análise do comportamento. Embora o comportamento seja multideterminado, optou-se por fazer uma divisão didática das hipóteses propostas nos diferentes estudos de revisão sistemática e metanálise. Elas

foram classificadas em três categorias: (1) aquelas que apontam para mudanças em variáveis motivacionais produzidas por reforçamento sensorial contingente a comportamentos alternativos como determinantes das mudanças comportamentais observadas após o exercício; (2) aquelas que apontam para fadiga como variável determinante das mudanças comportamentais observadas após o exercício; e (3) aquelas que apontam para estruturas cerebrais e cognitivas como determinantes dessas mudanças.

Hipóteses que Apontam Para Mudanças em Variáveis Motivacionais Produzidas por Reforçamento Sensorial Contingente a Comportamentos Alternativos Como Determinantes das Mudanças Comportamentais Observadas Após o Exercício

O decréscimo da estereotipia e outras mudanças em comportamentos operantes observadas após exercícios físicos foram explicados por Huang et al. (2020) como efeitos da obtenção de um nível de estimulação adequada do organismo. Para Ferreira et al. (2019), o nível adequado de estimulação como explicação para mudanças no comportamento foi antes discutido pela teoria da estimulação ótima ou *drive* ideal; e pela teoria da homeostase.

A teoria da estimulação ótima, ou *drive* ideal, é a concepção de que o organismo aprenderia a fazer aquilo que, quando seu nível de excitação esteve baixo, produziu eventos que aumentaram a estimulação (e.g., provocar o colega, observar reações de outras pessoas) e, quando sua estimulação corporal esteve alta (e.g., durante intensa emoção), produziu o decréscimo dessa estimulação. A hipótese assemelha-se ao proposto na teoria da homeostase, caracterizada por assumir a existência de uma tendência dos sistemas vivos em restaurar ou manter seu equilíbrio corporal, a partir de ações com essa finalidade.

A aplicação dos princípios da estimulação ótima, *drive* ideal ou equilíbrio corporal (i.e., homeostase) para explicar os resultados das intervenções baseadas em

atividade física antecedente sustenta a suposição de que tanto a atividade física quanto a estereotipia levariam a níveis de estimulação e homeostase apropriados, sendo, portanto, intercambiáveis (Huang et al., 2020). Assim, a estimulação obtida pela prática de exercícios produziria um estado corporal ideal em pessoas com diagnóstico de TEA, que, após se exercitarem, atingiriam um nível de estimulação que reduziria a necessidade de comportamentos estereotipados, estando aptas à aprendizagem de comportamentos desejáveis (e.g., atividades acadêmicas).

Embora, em alguns momentos, a hipótese de Huang et al. (2020) assemelhe-se à de Ferreira et al. (2019), distinguem-se entre si pelo fato de o primeiro grupo de autores sugerir que apenas o exercício proveria um nível de estimulação semelhante à estereotipia, enquanto os autores indicados por Ferreira et al. (2019) afirmam que diversos tipos de atividades poderiam trazer uma estimulação adequada ao organismo.

As posições dos autores poderiam ser reinterpretadas a partir da perspectiva da análise do comportamento, que aponta para a importância de diferentes variáveis que afetam a probabilidade de uma resposta. Para Skinner (1953), o conceito de *drive* como um princípio que se refere às condições internas do organismo facilitadoras do responder teria sido abandonado em 1953 (Pereira, 2013), e a mudança na probabilidade do comportamento passou a ser atribuída ao controle de variáveis, tais como saciação, privação e esquema de reforçamento, entre outras.

Variáveis motivacionais como a privação ou saciação de um reforçador, por exemplo, seriam responsáveis por alterar a probabilidade de comportamentos fortalecidos, no passado, pelo acesso a tais eventos. Embora condições fisiológicas do organismo possam, também, ser modificadas por tais operações, estas não seriam tomadas como responsáveis pela mudança na probabilidade do responder, que deveria ser explicada a partir de modificações em variáveis ambientais diretamente manipuláveis.

Skinner (1953) critica, também, a teoria da homeostase, afirmando que, apesar de o estudo do equilíbrio possibilitar que, ao se modificar uma variável independente, se prediga a direção da mudança em um comportamento, é difícil mensurar e observar esse estado de equilíbrio, mas possível descrever a relação entre privação/saciação e as mudanças no comportamento de interesse sem que se infiram mudanças no estado interno do organismo.

Sob um olhar analítico-comportamental, poder-se-ia interpretar que a redução da probabilidade de comportamentos estereotipados ou autolesivos observada após atividade física seria resultado de operações de saciação, uma vez que a atividade física daria acesso aos mesmos reforçadores sensoriais que mantêm os comportamentos-problema. Nesse sentido, é possível afirmar que, durante a atividade física, seriam reforçadas respostas alternativas e funcionalmente equivalentes ao comportamento-problema, que reduziriam a motivação para estereotipias e outros repertórios indesejáveis, como autolesões.

Interpretação semelhante foi proposta por Lang et al. (2010), ao assumirem o exercício antecedente como uma variável que envolveria estimulação sensorial análoga à consequência sensorial tomada como hipótese produzida pelo comportamento-problema, ou seja, envolveria estimulação correspondente – do inglês, *matched stimulation* (Barros & Benvenuti, 2011; Love et al., 2012; Rapp, 2007). Na perspectiva de Lang et al. (2010), porque o exercício envolveria uma mecânica corporal semelhante à da estereotipia, ele provavelmente produziria reforçador semelhante ao produzido pelos comportamentos-problema, criando um estado de saciação do reforçador por um intervalo de tempo no qual o indivíduo poderia engajar-se em obter outros tipos de reforçadores, como acadêmicos ou sociais. A hipótese dos autores sustenta que, caso o exercício propiciasse atividades com topografias semelhantes às da estereotipia,

provavelmente haveria uma equivalência maior (*match*) com o reforçador intrínseco hipoteticamente consequente ao comportamento estereotipado. Portanto, programas de tratamento que levassem em conta a semelhança dessa estimulação seriam mais eficientes do que intervenções nas quais essa variável não fosse considerada.

A hipótese de Lang et al. (2010) parece sugerir que a aprendizagem de respostas alternativas topograficamente semelhantes às estereotipias poderia decrescer a ocorrência do comportamento-problema. Exercícios alterariam a motivação para comportamentos indesejáveis, exercendo função motivacional de operação abolidora (OA) do valor do reforçador sensorial produzido pelos comportamentos-problema.

Ferreira et al. (2019) discutem também a importância da semelhança entre as estereotipias observadas no TEA e as características de exercícios físicos realizados durante as intervenções (e.g., técnicas de *kata* e estereotipias). Embora não descrevam quais características um exercício devia ter para que fosse considerado semelhante à estereotipia, Ferreira et al. (2019) enfatizam aspectos topográficos da prática do *kata*, o que sugere que os autores se referem à redução da estereotipia pelo reforçamento de gestos esportivos topograficamente semelhantes ao comportamento-problema. Nesse sentido, a interpretação de Ferreira et al. (2019) corrobora a de Lang et al. (2010), ao indicar que a oportunidade de realizar gestos topograficamente semelhantes à estereotipia seria relevante para obtenção do reforçador sensorial adequado a partir de respostas alternativas.

Hipóteses que Apontam Para a Fadiga Como Variável Determinante das Mudanças Comportamentais Observadas Após o Exercício

Complementarmente à hipótese de que a redução de comportamentos-problema após atividade física ocorreria devido ao efeito da saciação de reforçadores sensoriais obtidos por respostas alternativas, a suposição de que a fadiga seria uma das variáveis

determinantes na queda nas estereotipias após a atividade física também foi discutida por Lang et al. (2010). Segundo Lang et al. (2010), a observação de que, após o exercício, não apenas fosse notada a redução de comportamentos-problema, mas também a melhora de comportamentos acadêmicos, foi indicativa de que “os participantes não estivessem tão fadigados para trabalharem com proficiência e acurácia aumentadas” (p. 574). O termo aqui parece indicar que a fadiga seria interpretada pelos autores como exaustão física ou mudança na condição momentânea do organismo impeditiva da manutenção de diferentes comportamentos. Apesar de entenderem que a exaustão física poderia ser uma variável determinante para a redução de estereotipias, Lang et al. (2010) sugerem que outros mecanismos além desse seriam críticos para as melhoras comportamentais, como antes mencionado na hipótese de estimulação correspondente.

Ferreira et al. (2019), que também não definiram operacionalmente o conceito de fadiga, corroboram a hipótese de Lang et al. (2010), uma vez que a redução dos episódios de comportamentos estereotipados foi mantida mesmo após 30 dias desde a última sessão de exercício em um dos estudos analisados pelos autores.

O fato de que não tenha sido apresentado o conceito de fadiga e de que Lang et al. (2010) e Ferreira et al. (2019) tenham questionado a relevância dessa variável para as mudanças comportamentais observadas após o exercício sugere que essa hipótese não seja amplamente estabelecida e permite outras interpretações acerca desse fenômeno. Outro dado que não foi citado nos estudos de Lang et al. (2010) e Ferreira et al. (2019), mas corrobora a perspectiva de que a fadiga possivelmente não é uma variável determinante para as melhoras comportamentais em indivíduos com TEA após o exercício, é discutido por Smith et al. (2015). Para Smith et al. (2015), três variáveis podem controlar um comportamento-problema em situações de demanda: variável antecedente (e.g., demanda); consequência; e evento de *setting* (e.g., fadiga). Evento de

setting foi definido por Bijou e Baer (1961) como uma interação que precede e muda uma relação posterior entre estímulo e resposta. Privação ou saciação de contato social, por exemplo, seriam eventos de *setting*, assim como alterações nos ciclos de sono ou alimentação; alterações no organismo após doenças; cirurgias; dor ou fadiga (Bijou e Baer, 1961; Smith et al., 2015). Ao contrário de Lang et al. (2010), para Smith et al. (2015), a fadiga, enquanto um evento de *setting*, poderia evocar comportamentos-problema (e.g., estereotípias e autolesões) por aumentar a aversividade de demandas, o que motivaria comportamentos que, no passado, tivessem garantido sua suspensão. A atividade física antecedente, breve e leve seria, então, indicada para reduzir a fadiga e comportamentos-problema, devendo ser interrompida frente a indicadores comportamentais públicos de fadiga como: (a) dizer “estou cansado(a)”; (b) ter uma aparência facial atordoada ou pálpebras que parecem pesadas; (c) fechar os olhos; (d) bocejar; (e) tentar abaixar a cabeça; ou (f) comportamentos identificados a partir do uso de entrevistas e questionários (Smith et al., 2015).

Hipóteses que Apontam Para Estruturas Cerebrais e Cognitivas Como Determinantes das Mudanças em Comportamentos Operantes Após a Prática de Exercícios

Uma hipótese divulgada por Bremer et al. (2016) foi de que as melhoras comportamentais observadas após a atividade física se deviam às evoluções no funcionamento executivo dos indivíduos diagnosticados com TEA.

O *funcionamento executivo* é um construto da área de neuropsicologia relacionado à autorregulação, tomada de decisão e habilidades de aprendizagem (Duggan & Garcia-Barrera, 2015), com suporte por mecanismos subjacentes neuroanatômicos e neuroquímicos (Hunter & Sparrow, 2012). Disfunções no funcionamento executivo seriam inferidas a partir da observação de dificuldades de organizar a fala e a escrita, compreender o texto, memorizar e compreender a linguagem corporal (Sparrow, 2012),

e dificuldades de inibir comportamentos inapropriados e gerar comportamentos apropriados, principalmente diante de grandes demandas, o que explicaria a ocorrência de comportamentos repetitivos observados em indivíduos diagnosticados com autismo e esquizofrenia (Turner, 1999).

Em estudos analisados por Kenworthy et al. (2012), foram observadas alterações em estruturas cerebrais em pessoas com TEA, supostamente relacionadas às disfunções executivas. Sugeriu-se que o exercício mudaria funcionalmente e morfológicamente estruturas cerebrais alegadamente responsáveis pelo funcionamento executivo, promovendo melhoras no repertório comportamental (Best, 2010; Bremer et al., 2016; Davis et al., 2011).

Entretanto, Bremer et al. (2016) relatam que não foi realizada nenhuma pesquisa que disponibilizasse informações diretas sobre processos elétricos e químicos do sistema nervoso relacionados a benefícios no funcionamento executivo no TEA após o exercício. Assim, muitas dessas explicações fisiológicas seriam baseadas em inferências, já que não seria, ainda, possível uma ciência do sistema nervoso baseada apenas em observações diretas. Olhar para dentro do organismo à procura de variáveis das quais o comportamento é função deveria, então, para Skinner (1953), ser uma prática substituída pela análise científica de variáveis que estão fora do organismo, em seu ambiente imediato e em sua história ambiental. Essas variáveis são diversas, e suas relações com o comportamento são complexas; entretanto, não é possível analisar adequadamente o comportamento sem analisá-las (Skinner, 1953).

Ferreira et al. (2019) propuseram também razões neuroquímicas, relacionadas a níveis anormais de serotonina e dopamina, para explicar os decréscimos da estereotípiia após atividade física. Uma observação cuidadosa dos artigos que abordaram esse assunto, indicados por Ferreira et al. (2019), revelou mais detalhes sobre essa hipótese. Foi

sugerido que o acesso de sujeitos não humanos (i.e., ratos) a ambientes enriquecidos com equipamentos de exercício estaria associado à regulação de serotonina (Hajheidari et al., 2015) e que a manutenção de comportamentos estereotipados estaria relacionada à liberação de dopamina, que é afetada pelo nível de serotonina (Lanovaz, 2011).

Segundo Lanovaz (2011), em um adulto com desenvolvimento neuroatípico, a estereotipia produziria dopamina, o que não ocorreria para adultos típicos. O trabalho de Chugani et al. (1997) corroborou o de Lanovaz (2011), ao descrever idiosincrasias em relação ao sistema de neurotransmissão de serotonina em indivíduos com TEA. A liberação de dopamina contingente às estereotipias seria, então, interpretada como um reforçador primário sensorial, e os comportamentos repetitivos observados no TEA, entendidos como produtos de processos neurobiológicos disfuncionais que ocorrem nessa população (Lanovaz, 2011). A proposta primária sobre essa interrelação entre neurobiologia, condicionamento operante e estereotipia seria de que a emergência e a manutenção do comportamento estereotipado em indivíduos com desenvolvimento neuroatípico seriam explicadas por modelos baseados na neurobiologia e no condicionamento operante. Proponentes do modelo do condicionamento operante sugerem que a estereotipia seria mantida pelos reforçadores automáticos que produz; e proponentes do modelo neurobiológico argumentam que tal reforçamento envolveria a liberação de dopamina, afetada pelo nível de serotonina (Lanovaz, 2011).

Análise do Comportamento e a Investigação das Funções dos Comportamentos

Como ficou claro pelas hipóteses apresentadas anteriormente, as possíveis explicações para as mudanças comportamentais em função do exercício ainda estão sob investigação. Mesmo em Healy et al. (2018), que, ao contrário dos outros autores (Bremer et al., 2016; Ferreira et al., 2019; Huang et al., 2020; Lang et al., 2010), não apresentaram hipóteses para explicar os efeitos comportamentais das atividades físicas,

sugeriu-se que, em futuros estudos, fosse identificado qual seria o fator da atividade física atribuído às mudanças comportamentais em indivíduos com TEA.

Para diferentes autores, os efeitos da prática de exercícios antecedentes sobre as mudanças em comportamentos operantes podem depender da função destes, ou seja, das consequências que os mantêm. As hipóteses que apontam para variáveis sensoriais como reforçadores mantenedores de comportamentos-problema poderiam ser fortalecidas ou enfraquecidas por procedimentos prévios de análise funcional (Iwata et al., 1994; Sprague et al., 1997) desses comportamentos. Os procedimentos de análise funcional (AF) envolvem a manipulação sistemática de eventos antecedentes e consequentes para identificar as contingências mantenedoras de um comportamento-problema, que poderia ser mantido pelo acesso a reforçadores positivos ou negativos socialmente mediados, ou reforçadores sensoriais (Bloom et al., 2011; Iwata, 1994).

Para verificar se o comportamento-alvo é mantido por reforçamento positivo socialmente mediado, é arranjada uma condição em que, contingentemente à ocorrência do comportamento-alvo, o aplicador emite algum comentário de desaprovação ou de preocupação dirigido ao participante. Todas as outras respostas do participante são ignoradas (Iwata et al., 1994).

Na condição planejada para verificar a manutenção por reforçamento negativo, são apresentadas tarefas com baixa probabilidade de serem cumpridas mesmo quando o participante tem de ser fisicamente guiado para executá-las. A adesão à tarefa é elogiada, independentemente do tipo de ajuda requisitada. Contingentemente à emissão do comportamento-problema, o aplicador vira-se de costas para o participante por 30 segundos e, caso ocorra outro comportamento-problema, continua mais 30 segundos de costas (Iwata et al., 1994).

Durante a condição implementada para verificar se o comportamento-problema é mantido por reforçamento automático, o participante é colocado numa sala, sem acesso a brinquedos, a materiais que podem servir como estímulos e a outros seres humanos (Iwata et al., 1994).

Ainda que, segundo os dados da literatura comportamental aplicada, a metodologia de análise funcional experimental de Iwata et al. (1994) tenha-se mostrado importante do ponto de vista da eficácia dos tratamentos orientados pelas funções indicadas por esse procedimento (Barros & Benvenuti, 2011), ela parece impraticável em alguns contextos naturalísticos. Como resultado disso, foram delineados procedimentos de análises funcionais experimentais mais breves ou adequados a contextos mais sujeitos à influência de variáveis estranhas (Bloom et al., 2011; Bloom et al., 2013; Querim et al., 2013). Também foram desenvolvidas escalas de avaliação funcional dos comportamentos-problema (e.g., Paclawskyj, 1998), que, apesar de poderem ser aplicadas em grandes grupos em um curto espaço de tempo e de possibilitarem hipóteses sobre relações funcionais, têm a desvantagem de se basearem em observações indiretas, ao contrário da AF.

A investigação sistemática de hipóteses explicativas para os efeitos do exercício é uma das sugestões das revisões sistemáticas, de escopo e metanálises para futuros estudos (Ferreira et al., 2019; Fessia et al., 2018; Healy et al., 2018; Lang et al., 2010; Lee et al., 2016), o que justifica a relevância científica de uma pesquisa sobre o tema, à luz da análise do comportamento. Essa investigação também teria relevância social por possibilitar o planejamento de programas baseados em atividade física antecedente mais eficientes para cada indivíduo, a depender da função de seus comportamentos-problema.

Formulação do Problema de Pesquisa

No presente estudo, foi realizado um levantamento das variáveis críticas de intervenções baseadas em exercício físico relacionadas a mudanças em comportamentos característicos do TEA. Foram verificadas também quais hipóteses são apresentadas sobre os processos supostamente envolvidos nas modificações comportamentais observadas. Para a seleção dos artigos, realizou-se uma busca por estudos experimentais e pré-experimentais analítico-comportamentais identificados a partir das listas de referências de revisões e metanálises publicadas entre os anos de 2014 e 2020 e da triagem de relatos de pesquisa publicados em periódicos de análise do comportamento citadas nessas revisões sistemáticas e metanálises encontradas.

As perguntas que nortearam a análise de dados das pesquisas na área de atividade física e autismo foram:

- (a) Quais hipóteses vêm sendo apresentadas por analistas do comportamento sobre os processos supostamente envolvidos nas modificações de comportamentos operantes emitidos por indivíduos diagnosticados com TEA após praticarem atividade física?
- (b) Qual é a relação entre hipóteses fornecidas por analistas do comportamento e aquelas apresentadas na seção “Introdução” (a partir da p. 1 deste trabalho)?
- (c) Os procedimentos adotados por analistas do comportamento que forneceram hipóteses para a problemática do presente trabalho permitem corroborar as hipóteses fornecidas na seção “Introdução”?
- (d) Os procedimentos adotados por analistas do comportamento que não forneceram hipóteses para a problemática do presente trabalho permitem corroborar as hipóteses fornecidas na seção “Introdução”?

Método

Protocolo

Para a elaboração da presente revisão sistemática, a autora usou as recomendações do protocolo PRISMA (Moher et al., 2009), que pode ser acessada pelo endereço <http://encurtador.com.br/ADHPX> – e contemplou a maior parte das recomendações, com exceção de avaliação de risco de viés e da ordem sugerida sobre os tópicos apresentados, tendo esta última sido modificada para tornar o texto mais compreensível (e.g., Resultados e Discussão são tópicos apresentados simultaneamente) e adequado às normas sugeridas pelo Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento, da PUC-SP (e.g., o financiamento foi relatado nas páginas iniciais, em vez das finais).

O interesse da pesquisadora esteve concentrado em identificar estudos analítico-comportamentais que investigassem o efeito do exercício físico antecedente sobre comportamentos característicos do TEA, o que foi realizado a partir de diferentes fases de busca.

Fase 1. Busca de Revisões Sistemáticas e Metanálises

Crítérios de Elegibilidade

Tipos de Estudos. Foram elegíveis para análise revisões sistemáticas e metanálises, por compilarem evidências de vários estudos em um documento. Se outros tipos de revisões de literatura fossem encontradas (e.g., revisões de escopo), também seriam triadas, por cumprirem o propósito de sintetizarem dados sobre a área científica de interesse (e.g., Grant & Booth, 2009; Sousa et al., 2018).

Tipos de Participantes. Todos ou parte dos participantes das revisões sistemáticas e metanálises incluídas deviam ter recebido o diagnóstico de TEA.

Tipos de Intervenções. As intervenções analisadas pelos autores das revisões sistemáticas e metanálises analisadas tiveram atividade física antecedente como variável independente ou como uma das variáveis independentes.

Idioma. As pesquisas elegíveis deviam ter sido escritas em línguas portuguesa, inglesa ou espanhola, por serem os idiomas dominados por esta autora.

Anos Considerados. As revisões sistemáticas e metanálises elegíveis foram aquelas publicadas entre outubro de 2014 e 15 de abril de 2020. O mês de outubro de 2014 foi o limite inicial das publicações porque setembro de 2014 foi o último mês analisado em Bremer et al. (2016), a revisão mais recente encontrada que tratou dos efeitos do exercício antecedente em comportamentos operantes de pessoas diagnosticadas com TEA. O período de cinco anos, seis meses e 14 dias foi escolhido porque, geralmente, considera-se que cinco anos é período suficiente para revisar a literatura de uma área de publicação (Abbud, 2016).

Método de Busca Para a Identificação dos Estudos

Plataformas de Busca. Foram utilizadas quatro das seis plataformas de busca sugeridas em Bremer et al. (2016): PsycINFO, SPORTDiscus, Education Resources Information Center (ERIC) e MEDLINE. A ProQuest Nursing não foi utilizada por não ter sido encontrada pela autora. PubMed não foi utilizada por ter como principal componente a MEDLINE, já incluída nesta revisão sistemática. Além das plataformas sugeridas por Bremer et al. (2016), foi escolhida a Physical Education Index (ProQuest), uma plataforma de busca de estudos na área de educação física e afins, de modo a aumentar a probabilidade de encontrar estudos cuja prática de atividade física fosse a variável independente. Detalhes sobre cada plataforma de busca escolhida são apresentados a seguir:

- (1) PsycINFO via APA: integra a American Psychological Association e conta com mais de 4 milhões de referências relevantes para a área de psicologia e psiquiatria, provindas de mais de 50 países;
- (2) MEDLINE Complete via EBSCO: é a Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos. Nela, podem ser encontradas 25 milhões de referências de periódicos em ciências da vida;
- (3) Education Resources Information Center (ERIC): inclui 1,6 milhão de arquivos na área de educação;
- (4) SPORTDiscus *with full text* via EBSCO: tem um acervo de mais de 2,5 milhões de estudos, publicados desde 1892, relacionado às áreas de esportes e medicina esportiva;
- (5) Physical Education Index via ProQuest: cobre a literatura em educação física, medicina do esporte e recreação. São adicionados aproximadamente 1 mil arquivos por mês à plataforma.

Como as plataformas PsycINFO e ERIC não possibilitaram o rastreamento de artigos publicados especificamente a partir de um mês e ano, no caso específico dessas, a busca foi realizada com o limite inicial mais próximo possível a outubro de 2014 – no caso da PsycINFO, 1º de janeiro de 2015; e, no caso da ERIC, 1º de janeiro de 2016.

Estabelecimento de Descritores e Palavras-Chave. Para localizar os artigos de revisão sistemática e metanálises nas plataformas de busca, foram utilizados descritores – termos que as próprias bases de dados usam para indexar os trabalhos. As ferramentas *on-line* DeCS (BVS) e Thesaurus of Psychological Index Terms (APA) foram utilizadas para encontrar descritores relacionados ao problema de pesquisa, já que fornecem listas do vocabulário de indexação e artigos em ciências da saúde e psicologia, respectivamente.

Buscando-se, no DeCS (BVS) e na Thesaurus of Psychological Index Terms (APA), “Autism Spectrum Disorder”, “Physical Activity”, “Exercise”, “Sports”, “Behavior Analysis” e “Systematic Review” nos dias 3 e 9 de abril de 2020, houve a devolutiva das listas de descritores relacionados a cada um dos termos, descritos na Tabela 1, na página a seguir.

Tabela 1

Descritores Encontrados com as Expressões “Autism Spectrum Disorder”, “Physical Activity”, “Exercise”, “Sports”, “Behavior Analysis” e “Systematic Review” em Cada uma das Ferramentas (Thesaurus of Psychological Index Terms e DeCS) e Descritores Selecionados Para a Busca de Artigos

| Termo buscado | Descritores encontrados | Descritores/termos relacionados selecionados |
|--------------------------|---|--|
| Autism Spectrum Disorder | Asperger Syndrome; Autism, Autistic Children; Autistic Psychopathy; Early Infantile Autism; Pervasive Developmental Disorders; Mental Disorders, Neurodevelopmental Disorders; Syndromes; Autistic Traits; Antisocial Personality Disorder; Developmental Disabilities; Emotion Recognition; Rett Syndrome; Stereotyped Behavior; Theory of Mind. | Asperger Syndrome; Autism; Autistic Children; Autistic Psychopathy. |
| Physical Activity | Motor Processes; Actigraphy, Exercise; Active Living; Activity Level; Health Behavior; Kinesiology; Locomotion; Motor Control; Physical Fitness Wearable Devices. | Exercise; Active Living; Health Behavior. |
| Exercise | Physical Exercise; Physical Activity; Aerobic Exercise; Weightlifting; Yoga; Health Behavior; Kinesiology; Movement Therapy; Physical Fitness; Wearable Devices; Weight Control; Exercise Movement Techniques; Exercise Therapy; Physical Exertion; Physical Fitness; Sports. | Physical Exercise; Aerobic Exercise; Movement Therapy; Exercise Therapy. |
| Sports | Recreation; Athletes; Baseball; Basketball; Extreme Sports; Football; Judo; Martial Arts; Soccer; Swimming; Tennis; Weightlifting; Athletic Participation; Athletic Performance; Athletic Training; Coaches; College Athletes; Sports (Attitudes Toward); Sports Coaching; Sports Medicine; Sports Spectators; Teams; Wilderness Experience; Athletic Injuries, Doping in Sports; Exercise; Exercise Movement Techniques; Exercise Therapy. | Recreation. |
| Behavior Analysis | Analysis; Behavioral Assessment; Acceptance and Commitment Therapy; Behavior. | — |
| Systematic Review | Literature Review; Methodology; Experimental Methods; Meta-Analysis; Qualitative Methods; Quantitative Methods; Scientific Communication. | Literature Review; Meta-Analysis. |

Executado esse procedimento, foram recuperados 14 descritores relacionados à temática da Fase 1 deste trabalho – revisões sistemáticas e metanálises que tenham analisado os efeitos da atividade física antecedente em indivíduos diagnosticados com TEA.

Foram adicionadas a esses descritores algumas palavras-chave sugeridas em Bremer et al. (2016): “Autistic Disorder”; “ASD”; “Aerobic”; “Behavior*” e “Antecedent Exercise”, palavra-chave central para o presente estudo, não encontrada nas buscas por descritores ou na estratégia de busca de Bremer et al. (2016).

Procedimento de Busca nas Plataformas

Os descritores e as palavras-chave foram divididos em quatro grupos: (a) descritores relacionados ao transtorno do espectro autista (TEA); (b) descritores relacionados a atividade física; (c) descritores relacionados à análise do comportamento, ou comportamento; e (d) descritores relacionados a revisão sistemática ou metanálise. Assim, o cruzamento dos termos nas plataformas de busca foi realizado de modo que a pesquisa de revisão sistemática e/ou metanálise, para ser selecionada, contivesse ao menos um termo de cada grupo no título e/ou no resumo, evitando-se acesso a estudos não caracterizados como revisões sistemáticas ou metanálises (Tabela 2).

Tabela 2

Procedimento de Busca nas Plataformas de Busca

| Descritores, palavras-chave e operadores booleanos (OR, AND, *, “ e “parênteses”) utilizados | |
|--|-----|
| (“Autism Spectrum Disorder” OR “Asperger Syndrome” OR Autis* OR “Autistic Children” OR “Autistic Psychopathy” OR “Autistic disorder” OR ASD) | AND |
| (“Physical Activity” OR Exercise OR “Active Living” OR “Health Behavior” OR “Physical Exercise” OR “Aerobic Exercise” OR “Movement Therapy” OR “Exercise Therapy” OR Recreation OR Aerobic OR “Antecedent Exercise”) | AND |
| (“Behavior analysis” OR Behavior*) | AND |
| (“Systematic Review” OR “Literature Review” OR “Meta-Analysis”) | |

Em suma, a frase de busca realizada nas plataformas de busca foi: (“Autism Spectrum Disorder” OR “Asperger Syndrome” OR Autis* OR “Autistic Children” OR “Autistic Psychopathy” OR “Autistic disorder” OR ASD) AND (“Physical Activity” OR Exercise OR “Active Living” OR “Health Behavior” OR “Physical Exercise” OR “Aerobic Exercise” OR “Movement Therapy” OR “Exercise Therapy” OR Recreation OR Aerobic OR “Antecedent Exercise”) AND (“Behavior analysis” OR Behavior*) AND (“Systematic Review” OR “Literature Review” OR “Meta-Analysis”).

Para a formulação da frase de busca, foram utilizadas as orientações de Azoubel (2019) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (2019), que propuseram termos (e.g., AND) e elementos (e.g., asterisco) para que a frase de busca fosse formulada de modo a recuperar o maior número possível de trabalhos.

Seleção dos Estudos. Nos dias 14 e 15 de abril de 2020, foi realizado procedimento para o rastreamento de artigos de revisão sistemática e metanálises cujas listas de referências possivelmente seriam analisadas no presente trabalho, sendo, portanto, dia 15 de abril de 2020 a data da última busca. Esse rastreamento retornou 254 trabalhos.

Realizadas as leituras dos títulos e resumos de todos os trabalhos, foram encontrados 17 estudos que possivelmente atenderiam aos critérios de inclusão, já que continham, no título e/ou no resumo, palavras relacionadas a cada um dos quatro grupos definidos na seção “Procedimento de busca nas plataformas” – transtorno do espectro autista; atividade física; análise do comportamento, ou comportamento; e revisão sistemática ou metanálise. Estes foram selecionados para triagem, que consistiu: (1) no escrutínio das variáveis independentes e dependentes dos artigos por meio da busca dos descritores e palavras-chave no texto integral (ver Tabela 2); e (2) na leitura dos parágrafos ou trechos dos quais esses descritores e palavras-chave faziam parte.

Da plataforma MEDLINE, o artigo de Jones et al. (2017) foi excluído durante a triagem por não ter a atividade física como variável independente. O artigo de Concepción (2017), encontrado na SPORTDiscus, foi excluído por não apresentar uma revisão sistemática dos efeitos do exercício em comportamentos operantes. O artigo de Meneer et al. (2015), retornado pela Physical Education Index (ProQuest), foi excluído por ser uma diretriz de prática clínica. Foram excluídos três artigos duplicados: Aleksandrovic et al. (2015), Healy et al. (2018) e Weaver (2015).

Assim, 11 estudos cumpriram os critérios de inclusão e suas listas de referências foram selecionadas para análise do presente trabalho (Tabela 3), sendo oito deles revisões sistemáticas e/ou metanálises e duas revisões de escopo (Lee et al., 2016; Reinders et al., 2019). Uma das pesquisas foi escrita em língua espanhola (Fessia et al., 2018); as outras, em língua inglesa.

Tabela 3

Quantidade e Data de Arquivos Rastreados, Triados e Selecionados Para Análise em Cada Plataforma de Busca

| Plataforma de busca | Data do rastreamento | Rastreados | Triados | Selecionados |
|--|----------------------|------------------------------|---------|--------------|
| PsycINFO | 14/04/2020 | 36 | 5 | 5 |
| MEDLINE | 14/04/2020 | 12 | 7 | 6 |
| ERIC | 15/04/2020 | 3 | 0 | 0 |
| SPORTDiscus | 15/04/2020 | 4 | 2 | 1 |
| Physical Education Index (ProQuest) | 15/04/2020 | 199 | 3 | 2 |
| | | Total de estudos rastreados: | 254 | |
| | | Total de estudos triados: | 17 | |
| | | Total de estudos analisados: | 11 | |

Fase 2. Busca de Estudos Analítico-Comportamentais Citados nas 11 Revisões Sistemáticas e Metanálises

Critérios de Elegibilidade

Tipos de Estudos. Foram elegíveis para análise artigos produzidos por analistas do comportamento referenciados nas revisões sistemáticas e metanálises selecionadas na seção “Fase 1. Busca de revisões sistemáticas e metanálises”. Artigos produzidos por analistas do comportamento caracterizaram-se por: (a) apresentarem conceitos próprios da análise do comportamento (e.g., modelagem, reforçamento) no título ou no resumo; ou (b) serem publicados em periódicos analítico-comportamentais; ou (c) terem como primeiro ou segundo autor um pesquisador que se tivesse dedicado a publicar pesquisas analítico-comportamentais.

Tipos de Participantes. Pelo menos um participante em cada material analítico-comportamental citado nas revisões sistemáticas e metanálises devia ter o diagnóstico de TEA.

Tipos de Intervenções. Intervenções descritas nos experimentos por seus autores analistas do comportamento tiveram atividade física antecedente como variável independente.

Idioma. Experimentos elegíveis foram escritos em português, inglês ou espanhol.

Anos Considerados. Estudos em análise do comportamento analisados não tiveram uma limitação no ano de publicação, já que o número de pesquisas analítico-comportamentais na área de atividade física e autismo é bastante limitado. A escolha de inclusão de estudos em análise do comportamento justifica-se pelo fato de que as intervenções metodologicamente mais robustas para TEA utilizaram técnicas advindas dessa ciência (American Psychological Association, 2020; Fani-Panagiota, 2015).

Método de Busca Para a Identificação dos Estudos

Revisões Sistemáticas e Metanálises. Para a busca dos artigos produzidos por analistas do comportamento, foram investigadas as referências citadas nas 11 revisões sistemáticas e metanálises encontradas por meio da estratégia de busca descrita na seção “Fase 1. Busca de revisões sistemáticas e metanálises”: Aleksandrovic et al. (2015), Ferreira et al. (2019), Fessia et al. (2018), Healy et al. (2018), Howells et al. (2019), Huang et al. (2020), Lee et al. (2016), Reinders et al. (2019), Trzmiel et al. (2019), Weaver (2015) e Zarafshan et al. (2017).

Estabelecimento de Palavra-Chave Para o Rastreamento de Artigos Produzidos por Analistas do Comportamento nas 11 Revisões Sistemáticas e Metanálises. Para localizar os artigos produzidos por analistas do comportamento nas listas de referências das 11 revisões sistemáticas e metanálises, utilizou-se a palavra de busca “*behavi*”, que possibilitou a pesquisa manual de referências de artigos publicados em periódicos cujos nomes tinham o prefixo e o radical “*behavi*”. Estudos que contivessem, em seu título, variações de “*behavi*” (e.g., *behavior*, *behavioral*, *behaviour*, *behaviors*) também foram triados.

Seleção dos Estudos Produzidos por Analistas do Comportamento Citados nas 11 Revisões Sistemáticas e Metanálises. Estudos rastreados que estavam disponíveis *on-line* foram triados. A triagem consistiu na leitura dos títulos e resumos dos estudos.

Quando, durante a triagem, um ou mais estudos citados nas listas de referências das revisões sistemáticas e metanálises não eram encontrados *on-line*, foi enviado um *e-mail* aos autores da revisão sistemática ou metanálise em questão, requisitando os estudos faltantes. Esse foi o caso de dois estudos citados em Reinders et al. (2019): Bingham et al. (2015) e Karakaş et al. (2016); e de três citados em Huang et al. (2020):

Wu (2017), Zhang e Yang (2017) e Ning et al. (2015). Apenas Reinders respondeu ao e-mail, enviando os dois artigos requisitados em até três meses após a solicitação desta autora. Os três artigos de Huang et al. (2020) não puderam ser triados.

De um total de 117 estudos rastreados, 14 foram excluídos por serem duplicados; três – apresentados por Huang et al. (2020) – não foram encontrados e não puderam ser analisados; sete foram excluídos por não terem nenhum participante com TEA; 51, por não terem atividade física como variável independente; e 10, por não serem analítico-comportamentais. Durante a triagem, foram excluídos, ainda, 25 estudos que se tratavam de revisões sistemáticas, metanálises, editoriais, cartas, comentários, manuscritos não publicados, dissertações, relatórios governamentais, livros ou capítulos de livros, anais de conferências, resumos de conferências, palestras e aulas, declarações de consenso, declarações de diretrizes, diretrizes de práticas clínicas, escalas, fóruns clínicos.

Concluída a triagem, foram selecionados, para análise completa, sete estudos (Tabela 4, na página a seguir) que, no título e/ou no resumo, indicassem que: (a) um ou mais participantes era(m) diagnosticado(s) com transtorno do espectro autista (TEA); (b) atividade física era a variável independente; (c) um comportamento operante era a variável dependente; e (d) eram escritos em línguas portuguesa, inglesa ou espanhola.

Tabela 4

Citações Rastreadas, Estudos Triados e Pesquisas Analítico-Comportamentais Seleccionadas

| Referência | Rastreados | Triados | Seleccionados |
|---|------------|---------|---------------|
| Aleksandrovic et al. (2015) | 4 | 4 | 0 |
| Ferreira et al. (2019) | 20 | 20 | 5 |
| Fessia et al. (2018) | 5 | 5 | 0 |
| Healy et al. (2018) | 15 | 15 | 1 |
| Howells et al. (2019) | 4 | 4 | 0 |
| Huang et al. (2020) | 3 | 0 | 0 |
| Lee et al. (2016) | 6 | 6 | 0 |
| Reinders et al. (2019) | 13 | 13 | 0 |
| Trzmiel et al. (2019) | 8 | 8 | 1 |
| Weaver (2015) | 5 | 5 | 0 |
| Zarafshan et al. (2017) | 34 | 34 | 0 |
| Total de estudos rastreados: | | | 117 |
| Total de artigos triados: | | | 100 |
| Total de pesquisas analítico-comportamentais seleccionadas: | | | 7 |

Foram seleccionados como artigos analítico-comportamentais citados nas 11 revisões sistemáticas e metanálises antes identificadas: Anderson-Hanley et al. (2011); Celiberti et al. (1997); Gordon et al. (1986); Jenkins e Reed (2013); Kern et al. (1984), Neely et al. (2014); e Watters e Watters (1980).

Fase 3. Busca de Estudos Analítico-Comportamentais em Periódicos Analítico-Comportamentais Citados nas Revisões Sistemáticas e Metanálises

Critérios de Elegibilidade

Tipos de Estudos. Foram elegíveis para análise artigos analítico-comportamentais de periódicos que publicam pesquisas em análise do comportamento referenciadas nas 11 revisões sistemáticas e metanálises expostas na Tabela 4. Para que

um artigo fosse considerado analítico-comportamental, ele devia atingir os mesmos critérios da subseção “Tipos de estudos” da seção “Fase 2. Busca de estudos analítico-comportamentais citados nas 11 revisões sistemáticas e metanálises”.

Esse critério se justifica pelo fato de que os autores das 11 revisões sistemáticas e metanálises não utilizaram métodos de busca e critérios de inclusão que os levassem ao retorno de artigos: (1) analítico-comportamentais; ou (2) cujas variáveis dependentes fossem os mais diversos tipos de comportamentos operantes – Ferreira et al. (2019), Reinders et al. (2019) e Zarafshan et al. (2017) focaram tipos de comportamentos específicos; ou (3) cuja variável dependente fosse atividade física – Lee et al. (2016) e Weaver (2015) consideraram outras variáveis independentes além da atividade física, restringindo a análise de estudos que tiveram essa variável independente; ou (4) cujas variáveis independentes fossem os mais diversos tipos de atividade física – Trzmiel et al. (2019) tiveram como variável independente apenas andar a cavalo; ou (5) cujos participantes dos estudos analisados tivessem as mais variadas idades – Aleksandrovic et al. (2015), Fessia et al. (2018), Healy et al. (2018), Howells et al. (2019) e Huang et al. (2020) limitaram a idade dos participantes dos estudos analisados.

Os tipos de participantes, intervenções, idiomas e anos considerados foram idênticos ao da subseção “Critérios de elegibilidade” da seção “Fase 2. Busca de estudos analítico-comportamentais citados nas 11 revisões sistemáticas e metanálises”.

Estabelecimento de Palavras-Chave Para o Rastreamento de Periódicos que Possivelmente Publicaram Estudos Produzidos por Analistas do Comportamento nas 11 Revisões Sistemáticas e Metanálises. Para localizar os periódicos que possivelmente publicaram estudos produzidos por analistas do comportamento nas listas de referências das 11 revisões sistemáticas e metanálises, utilizou-se a palavra de busca “behavi”, que possibilitou o rastreamento manual de periódicos ou estudos cujos títulos

continham o prefixo e o radical “behavi”. Em outras palavras, além dos periódicos que continham “behavi” em sua nomenclatura, foram também rastreados aqueles periódicos que, embora não tivessem “behavi” em seu nome, foram responsáveis pela publicação dos estudos cujos títulos tivessem o prefixo ou radical “behavi”.

Em seguida, foram acessados os endereços eletrônicos de cada periódico responsável pela publicação dos estudos rastreados e foram acessados também os endereços de todos os periódicos cujos títulos contivessem “behavi”, a fim de se identificar quais, em sua apresentação, relatavam publicar pesquisas analítico-comportamentais ou relativas às ciências do comportamento humano. Foram identificados os seguintes periódicos elegíveis para busca de estudos em análise do comportamento: *Child & Family Behavior Therapy* (citado em Ferreira et al., 2019); *Behavior Modification* (citado em Ferreira et al., 2019 e em Zarafshan et al., 2017); *Behavioral Interventions* (citado em Ferreira et al., 2019 e em Zarafshan et al., 2017); *Psychology Research and Behavior Management* (citado em Healy et al., 2018); *Journal of Applied Behavior Analysis – JABA* (citado em Weaver, 2015 e em Zarafshan et al., 2017); *Journal of Positive Behavior Interventions* (citado em Weaver, 2015).

Procedimento de Busca nos Periódicos que Possivelmente Publicaram Estudos em Análise do Comportamento. Os descritores e as palavras-chave utilizados para rastrear os estudos analítico-comportamentais nos periódicos foram aqueles mostrados na Tabela 2, referentes aos grupos transtorno do espectro autista e atividade física.

A frase de busca utilizada para encontrar os artigos analítico-comportamentais publicados nos periódicos selecionados foi: (“Autism Spectrum Disorder” OR “Aspergers Syndrome” OR Autis* OR “Autistic Children” OR “Autistic Psychopathy” OR “Autistic disorder” OR ASD) AND (“Physical Activity” OR Exercise OR “Active

Living” OR “Health Behavior” OR “Physical Exercise” OR “Aerobic Exercise” OR “Movement Therapy” OR “Exercise Therapy” OR Recreation OR Aerobic OR “Antecedent Exercise”).

Seleção dos Estudos. Durante o rastreamento, entre os 450 estudos cujos títulos, resumos ou palavras-chave continham o termo “behavi”, foram excluídas 442 pesquisas que se tratavam de revisões sistemáticas, metanálises, editoriais, cartas, comentários, manuscritos não publicados, dissertações, relatórios governamentais, livros ou capítulos de livros, anais de conferências, resumos de conferências, palestras e aulas, declarações de consenso, declarações de diretrizes, diretrizes de práticas clínicas, escalas, fóruns clínicos, vídeos e revisões de livros, além de pesquisas cuja variável dependente não fosse o comportamento operante de uma pessoa com diagnóstico de TEA, a variável independente não fosse a prática de exercício antecedente ou fosse o exercício apenas aplicado contingentemente a um comportamento-problema.

Em seguida, foram triados oito estudos que: (1) não haviam sido citados nas revisões sistemáticas e metanálises; (2) tivessem nos títulos, resumos ou seção “Participantes” um indicativo de que pelo menos um participante tinha diagnóstico de TEA, autismo ou emitia comportamentos ditos autísticos; (3) tivessem nos títulos ou nos resumos conceitos analítico-comportamentais; ou (4) que tivessem como primeiros e/ou segundos autores pesquisadores com publicações analítico-comportamentais. Nessa fase, três artigos foram excluídos, por já terem sido selecionados por meio do rastreamento da Fase 2 (Gordon et al., 1986; Neely et al., 2014; Anderson-Hanley et al., 2011); outro estudo foi excluído por não ser um artigo analítico-comportamental (Ferguson & Shapiro, 2016); e um quinto artigo foi excluído porque, na seção “Participantes”, nenhum indivíduo tinha o diagnóstico de TEA (Liu et al., 2019).

Tabela 5*Estudos Rastreados, Triados e Selecionados em Periódicos Analítico-Comportamentais*

| Revista | Data do rastreamento | Rastreados | Triados | Selecionados |
|---|----------------------|------------|---------|--------------|
| Child & Family Behavior Therapy | 01/06/2020 | 58 | 2 | 0 |
| Behavior Modification | 01/06/2020 | 84 | 1 | 0 |
| Behavioral Interventions | 01/06/2020 | 65 | 1 | 1 |
| Psychology Research and Behavior Management | 01/06/2020 | 38 | 2 | 0 |
| Journal of Applied Behavior Analysis | 01/06/2020 | 142 | 1 | 1 |
| Journal of Positive Behavior Interventions | 01/06/2020 | 63 | 1 | 1 |
| Total de estudos rastreados: | | | | 450 |
| Total de artigos triados: | | | | 8 |
| Total de artigos selecionados: | | | | 3 |

Foram selecionados três estudos analítico-comportamentais nessa etapa: Cannella-Malone et al. (2011), Morrison et al. (2011) e Powers et al. (1992).

Extração de Dados e Classificação das Informações e Lista de Dados Referentes aos Estudos Analítico-Comportamentais

Na Fase 1, 11 revisões sistemáticas e metanálises foram selecionadas. Consultaram-se as listas de referência dessas revisões e metanálises na Fase 2, a partir do que foram selecionadas sete pesquisas analítico-comportamentais. A última fase (Fase 3) consistiu na seleção de três estudos analítico-comportamentais de periódicos que publicam pesquisas em análise do comportamento citados nas listas de referências das 11 revisões sistemáticas e metanálises selecionadas na Fase 1. Somados os artigos analítico-comportamentais selecionados nas Fases 2 e 3 (7 + 3), 10 estudos foram analisados na presente revisão sistemática (Tabela 6).

Tabela 6*Número de Estudos Seleccionados por Tipo*

| Tipo de estudo | Seleccionados |
|--|---------------|
| Revisão sistemática ou metanálise | 11 |
| Estudo analítico-comportamentais citados em revisões sistemáticas e metanálises | 7 |
| Estudos analítico-comportamentais publicados em periódicos analítico-comportamentais | 3 |
| Total de estudos seleccionados: | 21 |
| Total de estudos analítico-comportamentais seleccionados: | 10 |

A partir da leitura dos 10 estudos analítico-comportamentais seleccionados, realizou-se a extração de dados por esta autora. Quando se identificava, durante a análise, que os dados apresentados pelos autores dos artigos eram insuficientes, enviou-se um *e-mail* aos autores requisitando a(s) informação(ões) faltante(s). Isso foi necessário no caso de Morrison et al. (2011), para que se obtivessem mais informações sobre o *setting* em que a intervenção foi implementada; entretanto, não houve resposta por parte dos autores.

Os quatro objetivos apresentados na seção “Formulação do problema de pesquisa” foram organizados em quatro grandes categorias, apresentadas na Tabela 7, na página a seguir: (a) dados básicos do estudo (e.g., referência do estudo); (b) aspectos metodológicos (e.g., variável dependente, faixa etária dos participantes); (c) resultados (e.g., variáveis críticas para os resultados dos estudos); e (d) discussão (e.g., hipóteses fornecidas sobre as variáveis determinantes das modificações comportamentais).

Tabela 7

Definições e/ou Classificação das Categorias e Variáveis das Informações Seleccionadas em Cada Estudo

| Categorias | Variáveis e/ou definição |
|-------------------------|--|
| Dados Básicos do Estudo | Referência do estudo segundo as normas APA Nome do periódico Palavras-chave |
| Aspectos Metodológicos | Tipo de estudo Experimento Pré-Experimento Delineamento dos estudos analisados Delineamento experimental de sujeito único ou intrassujeito Delineamento experimental entre grupos ou entre sujeitos Delineamento pré-experimental <i>Setting</i> em que o comportamento-alvo foi mensurado Método usado para a mensuração do comportamento-alvo Mensuração direta contínua Mensuração direta descontínua Mensuração indireta Variável dependente Medidas da variável independente Tempo Intensidade Frequência Método de mensuração da variável independente Mensuração direta contínua Mensuração direta descontínua Mensuração indireta <i>Setting</i> em que o exercício foi praticado Tipo de atividade física Brincadeiras e jogos Esportes Ginásticas Danças Lutas Práticas corporais de aventura Avaliação de preferências de atividade física Empírica Indireta Atividade física individual ou coletiva Ciclo Dosagem Razão instrutor: participante Envolvimento de familiares e/ou pares Consequências pela adesão à atividade física Modelação Modelagem Ajudas Recursos de automonitoramento Avaliação Funcional Análise Funcional |

(continua)

(continuação)

| Categorias | Variáveis e/ou definição |
|------------------------|---|
| Aspectos Metodológicos | Participantes Número total Faixa etária Diagnóstico/Desenvolvimento Severidade do diagnóstico Instrumento utilizado para mensurar severidade do diagnóstico |
| Resultados | Comportamentos que melhoraram Aspectos do procedimento indicados como relevantes para as melhoras comportamentais Comportamentos que melhoraram parcialmente Aspectos do procedimento indicados como relevantes para as melhoras parcialmente positivas Comportamentos que não melhoraram ou pioraram Aspectos do procedimento indicados como relevantes para as não melhoras ou pioras comportamentais Duração das mudanças comportamentais Generalização Validade social Acordo entre observadores Fidedignidade Integridade |
| Discussão | Hipóteses fornecidas sobre as variáveis envolvidas nas modificações comportamentais Cognitiva Punição Fisiológica Compatibilidade entre topografia do exercício e comportamentos autoestimulatórios Estimulação correspondente Fadiga Outra |

Nota. Para garantir que as subcategorias de análise fossem mais precisas, alguns termos técnicos foram esclarecidos para a observadora independente (Apêndice A).

Acordo entre Observadores

Foi conduzida análise de acordo entre observadores para a extração de dados dos estudos analítico-comportamentais. A porcentagem de estudos selecionados entre os elegíveis para serem avaliados por pelo menos dois observadores foi escolhida com base em uma busca realizada no *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* (JEAB) e no JABA, no dia 27 de julho de 2020. Para a busca, foi utilizado o termo “systematic review”. O JEAB não retornou nenhum resultado, e o JABA retornou 14. Desses 14,

foram selecionados três por terem, nos títulos, o termo “systematic review”. Nos estudos selecionados, foi verificada qual a porcentagem e a frequência de pesquisas avaliadas por pelo menos duas pessoas, para acordo entre observadores.

Tabela 8

Revisões Sistemáticas Encontradas no JABA, Número Total de Estudos Analisados em Cada Revisão Sistemática e a Porcentagem e Frequência de Estudos Cujos Dados Tenham Sido Submetidos ao Acordo Entre Observadores

| Referência | N | Frequência de estudos selecionados para AEO | Porcentagem de estudos selecionados para AEO |
|--|----|---|--|
| Saini et al. (2019) | 18 | 7 | 39% |
| McCormack et al. (2019) | 60 | 15 a 22 | 25% a 36%* |
| Heinicke et al. (2019) | 32 | 32 | 100% |
| Total de estudos rastreados: | | | 14 |
| Total de revisões sistemáticas selecionadas: | | | 3 |

Nota. Vinte e cinco por cento dos estudos foram avaliados por dois autores a respeito de características dos estudos que não a qualidade metodológica, e 36% dos estudos foram avaliados por dois observadores a respeito da qualidade metodológica; AEO = acordo entre observadores.

Uma observadora independente, doutoranda do Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), realizou procedimento idêntico ao realizado pela autora para categorizar 40% (i.e., quatro artigos) dos dados. Essa observadora foi apresentada pela autora à tabela de categorização e a dois artigos utilizados na fase de treino da categorização (Anderson-Hanley et al., 2011; Canella-Malone et al., 2011). Depois, realizou as análises de outros dois artigos sorteados por meio da ferramenta Random, independentemente. Para a realização do sorteio, os

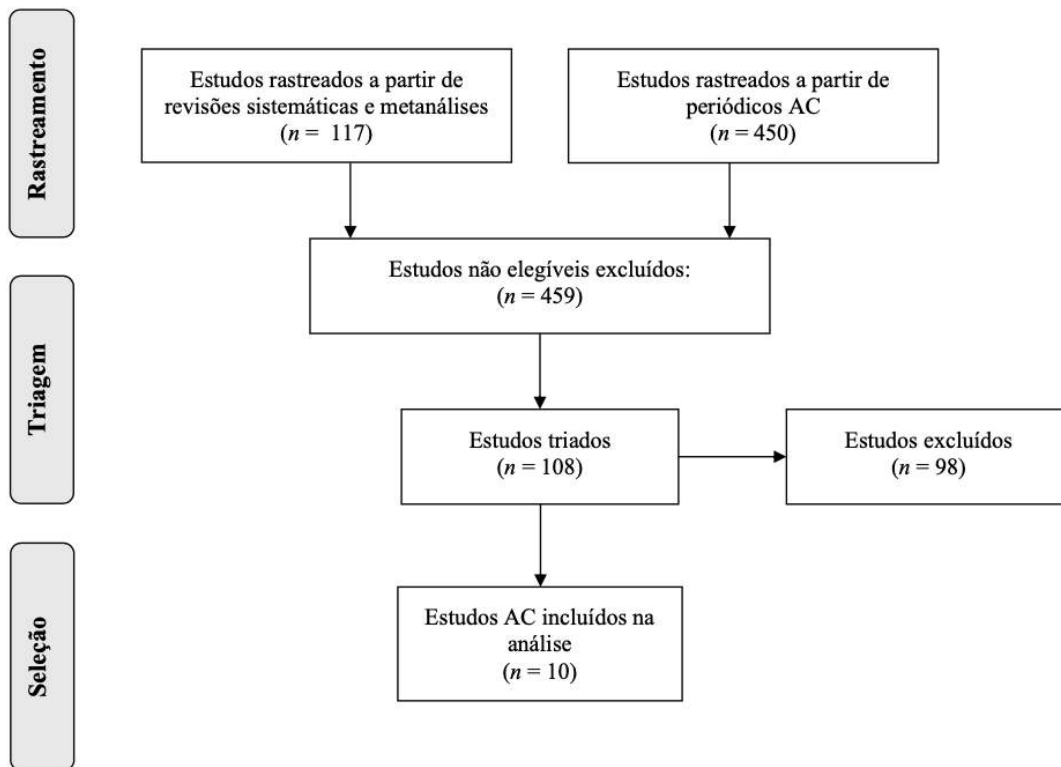
primeiros autores de cada um dos oito artigos não lidos pela observadora na fase de treino foram inseridos em uma lista. Em seguida, os nomes da lista foram randomizados. Definiu-se, arbitrariamente, que seriam categorizados pela segunda observadora os artigos correspondentes aos primeiros dois autores da lista, que foram: Powers (Powers et al., 1992); e Neely (Neely et al., 2014).

Ao término desse processo, o índice de concordância entre observadoras em todas as categorias foi calculado por meio da fórmula: $(\text{número de concordâncias} / \text{número de discordâncias} + \text{número de concordâncias}) \times 100 = \text{índice de concordância}$. Obteve-se como resultado o índice de concordância de 87,10% em todas as categorias nos dois artigos avaliados.

A concordância de 100% foi obtida nas categorias: (1) nome do periódico; (2) palavras-chave; (3) etapas do estudo; (4) *setting* em que o exercício foi praticado; (5) ajuda de pais, irmão e colegas; (6) modelação; (7) modelagem; (8) tipos de ajuda; (9) recursos de automonitoramento; (10) avaliação funcional; (11) análise funcional; (12) número de participantes; (13) faixa etária; (14) instrumento utilizado para mensurar a gravidade do diagnóstico do participante; (15) aspectos do procedimento indicados como relevantes para as melhoras comportamentais; (16) comportamentos que melhoraram parcialmente após o exercício; (17) aspectos do procedimento indicados como relevantes para os resultados parcialmente positivos; (18) comportamentos que não melhoraram, ou pioraram após o exercício; (19) aspectos do procedimento indicados como relevantes para as não melhoras ou piores comportamentais; (20) generalização; (21) fidedignidade; e (22) integridade. Não houve concordância nas categorias: (1) atividade física individual ou coletiva; (2) ciclo; (3) dosagem; e (4) consequências pela adesão à atividade física.

Figura 1

Diagrama de Fluxo dos Estudos Rastreados, Triados e Seleccionados Para Análise



Resultados e Discussão

A seção de Resultados e Discussão foi estruturada a partir de três grandes temas, divididos em subseções: (1) caracterização dos estudos e panorama geral da área de pesquisa sobre os efeitos do exercício antecedente para pessoas com diagnóstico de TEA; (2) hipóteses apresentadas por analistas do comportamento sobre os processos supostamente envolvidos nas modificações de comportamentos operantes emitidos por indivíduos diagnosticados com TEA após praticarem atividade física e adequação dos procedimentos para investigação das hipóteses levantadas; e (3) caracterização e análise crítica das variáveis procedimentais de artigos analítico-comportamentais em que não foram fornecidas hipóteses para a problemática do presente trabalho e avaliação se essas variáveis corroboram ou não hipóteses fornecidas na seção “Introdução” deste trabalho (a partir da p. 1) ou em outros artigos analítico-comportamentais.

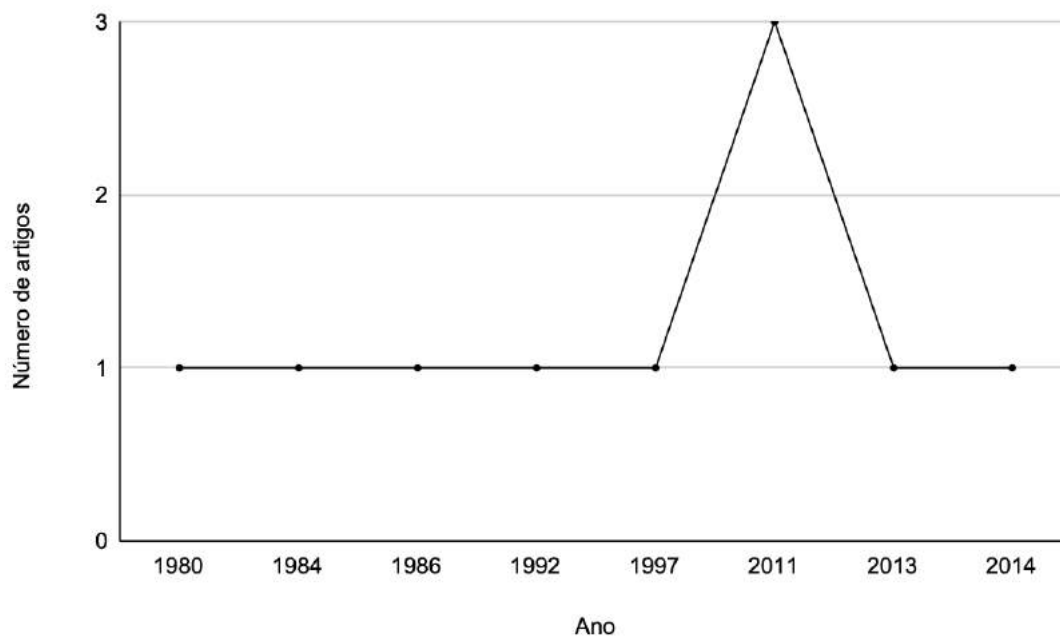
Caracterização dos Estudos e Panorama Geral da Área de Pesquisa Sobre os Efeitos do Exercício Antecedente Para Pessoas com Diagnóstico de TEA

Quanto aos anos de publicação dos 10 trabalhos selecionados para análise, a Figura 2, na página seguinte, demonstra a frequência acumulada de artigos analítico-comportamentais que investigaram os efeitos de programas de atividade física antecedente sobre comportamentos característicos do TEA.

Trabalhos analítico-comportamentais sobre intervenções baseadas em atividade física começaram a ser produzidos nos anos 1970. Os estudos tinham foco na população neurotípica (Miltenberger, 2019). Na presente revisão sistemática, destaca-se o fato de que o interesse da área por indivíduos com TEA iniciou-se em 1980 (Watters & Watters, 1980) e, até o momento, foi finalizado em 2014 (Neely et al., 2014). A curva apresenta um salto em 2011 – ano com mais artigos publicados (três estudos). Em todos os outros anos, publicou-se apenas um artigo por ano.

Figura 2

Frequência Acumulada do Número de Publicações ao Longo dos Anos



Apenas um artigo elegível foi publicado em cada um dos seguintes periódicos: *Psychology Research and Behavior Management* (Anderson-Hanley et al., 2011), *Research in Developmental Disabilities* (Celiberti et al., 1997), *Child & Family Behavior Therapy* (Gordon et al., 1986), *Research in Autism Disorders* (Jenkins & Reed, 2013), *Journal of Applied Behavior Analysis* (Morrison et al., 2011), *Journal of Positive Behavioral Interventions* (Canella-Malone et al., 2011), *Behavior Modification* (Neely et al., 2014) e *Behavioral Interventions* (Powers et al., 1992). Dois artigos foram publicados no *Journal of Autism and Developmental Disorders* (Kern et al., 1984; Watters & Watters, 1980).

Todos os estudos foram escritos em língua inglesa. Foram examinados os países onde os estudos foram produzidos ou onde as instituições às quais os primeiros autores estavam filiados se localizavam. Apenas um dos estudos foi atribuído ao Canadá (Watters & Watters, 1980). As outras publicações são oriundas dos Estados Unidos.

Somente a partir de 2011, palavras-chave começaram a ser apresentadas (Anderson-Hanley et al., 2011; Canella-Malone et al., 2011; Jenkins & Reed, 2013; Morrison et al., 2011; Neely et al., 2014). Somente três palavras aparecem pelo menos duas vezes nos estudos: *autism*; *exercise*; e *antecedent exercise*. Essas foram utilizadas como palavras de busca da presente pesquisa. Outras ocorreram apenas uma vez (*repetitive behaviors*, *exergaming*, *executive function*, *therapeutic horseback riding*, *single-case design*, *alternative treatments*, *automatic reinforcement*, *functional analysis*, *preference assessment*, *developmental disabilities*, *emotional behavior disorder*, *school environment*, *challenging behavior*, *satiation*, *academic engagement*, *stereotypy*).

Dados relacionados ao gênero do primeiro autor de cada artigo têm sido debatidos na análise do comportamento, que assume que a posição dos nomes de autores seja descendente, baseada na contribuição de cada um para a realização da pesquisa conduzida (Li et al., 2018). Oito entre 10 artigos analisados no presente estudo têm mulheres como primeiras autoras (Anderson-Hanley et al., 2011; Canella-Malone et al., 2011; Gordon et al., 1986; Jenkins & Reed, 2013; Kern et al., 1984; Morrison et al., 2011; Neely et al., 2014; Powers et al., 1992). Em outras palavras, 80% das primeiras autoras pesquisadoras em autismo, atividade física e análise do comportamento são mulheres, o que mostra que, pelo menos na produção científica sobre a referida temática, as mulheres são substancialmente e proporcionalmente representadas, já que 82,2% das pessoas certificadas com Behavior Analyst Certification Board (BACB) são mulheres.

Apenas duas entre as 10 produções receberam financiamento de alguma instituição (Anderson-Hanley et al., 2011; Kern et al., 1984). Alguns autores se dedicaram a argumentar sobre como razões políticas podem afetar a produção de pesquisas metodologicamente robustas e válidas cientificamente e socialmente (e.g., Almeida, 2020; Lyotard, 1979/2009). Esse fenômeno tem sido especialmente

mediatizado no que tange à produção de pesquisas metodologicamente fracas sobre práticas, medicamentos e vacinas efetivas, por exemplo, no combate ao vírus SARS-CoV-2 (Dourado, 2020). Camargos Junior (2010) verificou que, em relação a indivíduos com TEA, gasta-se mais no que chamou “intervenções médicas”, que incluem medicamentos para o comportamento, do que em intervenções com profissionais que podem promover exercícios físicos, como terapeutas ocupacionais e fisioterapeutas. Futuras pesquisas devem comparar os efeitos e custos de atividades físicas com os efeitos e custos de outros tipos de intervenção (e.g., medicamentosas) em comportamentos-problema de indivíduos diagnosticados com TEA. Futuras pesquisas podem, ainda, comparar os efeitos e custos de programas de exercícios baseados em princípios analítico-comportamentais com os efeitos e custos de programas de exercícios baseados em outras abordagens.

O número de participantes em cada pesquisa variou entre um e 22. No total, houve 37 participantes homens e oito mulheres, o que pode ser explicado pela maior incidência de autismo em pessoas do sexo masculino (CDC, 2020). Apesar disso, vale dizer que Reinders et al. (2019) encontraram, em sua revisão de escopo, estudos em que se observou um maior risco de sedentarismo entre meninas com TEA. Por isso, é importante que futuras pesquisas investiguem como influências sociais afetam o comportamento de exercitar-se em meninas autistas. Não foi mencionado o sexo dos participantes em duas pesquisas avaliadas (Kern et al., 1984; Powers et al., 1992). A raça/etnia foi descrita apenas em Celiberti et al. (1997), que incluíram um participante caucasiano. Dados relativos à classe não foram descritos em nenhum relato.

A faixa etária dos participantes foi de cinco anos e nove meses a 21 anos, o que se justifica pela preocupação que a literatura tem a respeito de intervenções precoces para TEA (e.g., Reinders et al., 2019). Entretanto, dados do Instituto Brasileiro de Geografia

e Estatística (IBGE) apontam que a população idosa tende crescer no Brasil nas próximas décadas, o que sugere a necessidade de que pesquisas sobre atividades físicas adequadas ao TEA em idades avançadas passem a ser desenvolvidas (Perissé & Marli, 2019). Em 2018, 13% da população do Brasil era idosa (tinha 60 anos ou mais), e estima-se que, em 2043, uma a cada quatro pessoas deverá ter mais de 60 anos, enquanto apenas 16,3% da população terá até 14 anos. De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde, de 2013, 17,3% dos idosos apresentavam limitações para realizar atividades instrumentais da vida diária (e.g., fazer compras, administrar finanças, tomar remédios, realizar trabalhos domésticos), proporção que aumenta quanto mais a idade avança (Perissé & Marli, 2019).

A discussão sobre políticas públicas para idosos deve levar em consideração que essa população não é homogênea e inclui, por exemplo, pessoas com diagnóstico de TEA. Para que idosos, autistas ou não, tenham qualidade de vida, é preciso garantir direito à atividade física, cultura, saúde, trabalho, assistência social, habitação e meios de transporte. Com relação ao trabalho, sabe-se, por exemplo, que as pessoas que têm mais chances de continuar trabalhando em idades avançadas são aquelas de maior escolaridade, que exercem ocupações que independem da força física (Perissé & Marli, 2019). Como explicitado aqui, a prática de exercícios adequados colabora para que pessoas com TEA tenham uma melhor performance em atividades acadêmicas e no trabalho.

O transtorno do espectro autista foi o único diagnóstico incluído em sete dos estudos avaliados (Anderson-Hanley et al., 2011; Celiberti et al., 1997; Gordon et al., 1986; Jenkins & Reed, 2013; Kern et al., 1984; Morrison et al., 2011; Watters & Watters, 1980). Canella-Malone et al. (2011) tiveram dois participantes diagnosticados com TEA e distúrbio comportamental emocional, um deles diagnosticado também com deficiência intelectual. O terceiro participante desse estudo não era diagnosticado com TEA, mas

deficiência auditiva e intelectual, além de distúrbio comportamental emocional. O participante de Powers et al. (1992) foi descrito como apresentando deficiência intelectual, mas não diagnóstico de TEA; entretanto, o estudo foi incluído porque os autores relataram que o indivíduo apresentava o que chamaram “traços autísticos”. A severidade dos diagnósticos e os respectivos instrumentos utilizados para mensurá-la serão expostos na Tabela 9, na página a seguir.

Nos quatro estudos que mencionam quem realizou o diagnóstico, este foi sugerido por profissionais ou agências externas ao estudo (Jenkins & Reed, 2013; Kern et al., 1984; Neely et al., 2014; Watters & Watters, 1980). O diagnóstico foi baseado no DSM-II (APA, 1968) em Celiberti et al. (1997); e, em Gordon et al. (1986) e Kern et al. (1984), foi realizado de acordo com a National Society for Autistic Children (Schopler, 1978). Não consta em que classificação o diagnóstico foi baseado nas outras pesquisas. Nenhuma pesquisa analítico-comportamental mencionou o fato de que diferentes gravidades do diagnóstico de TEA poderiam ter afetado o resultado da atividade física.

Tabela 9*Instrumentos Utilizados Para Mensurar a Severidade do Diagnóstico dos Participantes*

| Referências | Instrumento severidade | Severidade do diagnóstico |
|------------------------------|---|---|
| Anderson-Hanley et al., 2011 | GARS-2 (Gilliam, 2006) | Piloto 1: média no GARS-2 foi de 70,7; Piloto 2: média no GARS-2 foi de 78,8 |
| Celiberti et al., 1997 | Childhood Autism Rating Scale (Schopler et al., 1986) | Pontuação de 33,5 um ano antes das intervenção, sugerindo autismo médio a moderado |
| Gordon et al., 1986 | NE | NE |
| Jenkins & Reed, 2013 | NE | NE |
| Kern et al., 1984 | Vineland Social Maturity Scale (autores não citaram referência) | Os participantes foram considerados insubmetíveis a testes formais de inteligência. Entretanto, foi estimado que o quociente social de cada participante foi de 80, 60, e 22, respectivamente (para os participantes de 7, 11 e 11 anos). |
| Watters & Watters, 1980 | Stanford-Binet (autores não citaram referência) | Participante A: 34; Participante B: 73; Participante C: 35; Participante D: 48; Participante E: 39. |
| Powers et al., 1992 | NE | NE |
| Morrison et al., 2011 | NE | NE |
| Cannella-Malone et al., 2011 | Stanford-Binet (Roid, 2003); Brigance-IBS (Brigance, 1977) | Atrasos do desenvolvimento moderados a severos. Mensurações no QI: Lonny: QI=63 Reese: QI=57. William: QI=47. Mensurações em Brigance IBS: Lonny: low second grade; Reese: low second grade; William: low kindergarten. |
| Neely et al., 2014 | GARS-2 (Gilliam, 2006); Autism Spectrum Rating Scale (Goldstein & Naglieri, 2009) | Ally: 111 no Autism Index do Autism Index do Gilliam Autism Rating Scale-2. T-square; e 79 no Autism Spectrum Rating Scale. Chad: 97 no GARS-2. |

Nota. NE: não especificado; GARS: Gilliam Autism Rating Scale.

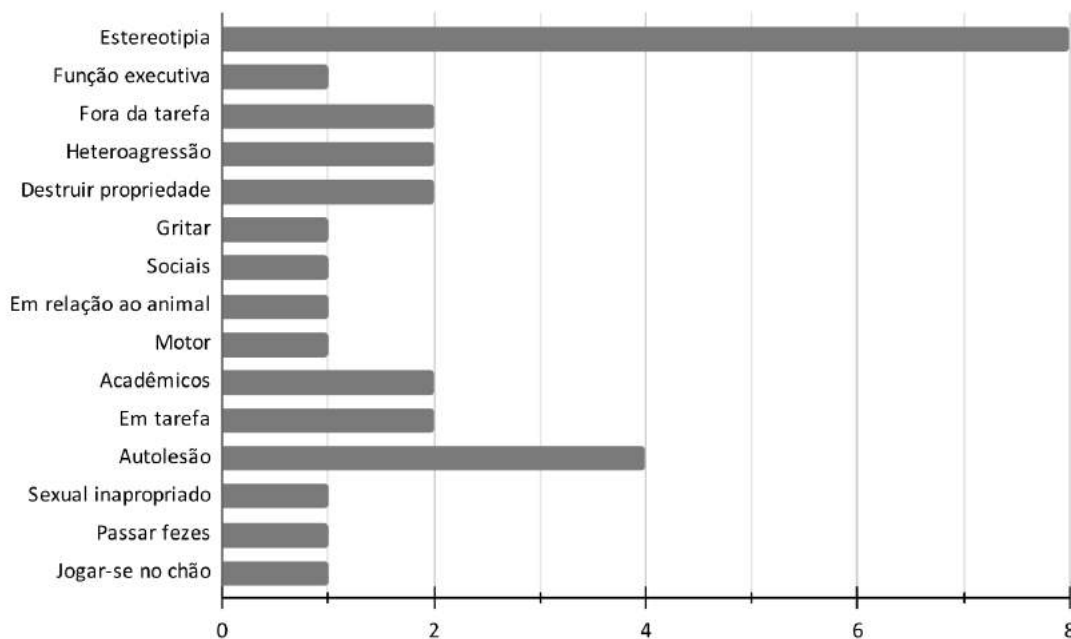
Entre os dez estudos analítico-comportamentais analisados, um foi considerado pré-experimental (Anderson-Hanley et al., 2011). Categorizaram-se os nove estudos restantes como experimentais; em um deles, o delineamento foi misto (i.e., intrassujeito e entre sujeitos – Jenkins & Reed, 2013); e, nos outros oito estudos, foi utilizado delineamento intrassujeito.

Intervenções concomitantes ao experimento foram relatadas em cinco pesquisas (Canella-Malone et al., 2011; Celiberti et al., 1997; Gordon et al., 1986; Neely et al.,

2014; Powers et al., 1992). Em Watters e Watters (1980), sugeriu-se que houve alguma tentativa de manipulação do comportamento-alvo durante o exercício e as condições-controle, mas não consta que tipo de manipulação ocorreu. Nos outros estudos, não foi relatado se houve intervenção concomitante à atividade física. Não se especificou, em nenhuma das intervenções, se os participantes faziam uso de algum medicamento. Futuras pesquisas analítico-comportamentais devem relatar se foi realizada somente a intervenção com exercício ou se houve outras intervenções concomitantes, e quais.

Figura 3

Número de Vezes em que Cada Variável Dependente Foi o Comportamento-Alvo nos Estudos Analítico-Comportamentais Analisados



Como pode ser visto na Tabela 10 e na Figura 3, estereotípicas foram os comportamentos-alvo em oito estudos (Anderson-Hanley et al., 2011; Celiberti et al., 1997; Morrison et al., 2011; Neely et al., 2014; Powers et al., 1992; Jenkins & Reed,

2013; Kern et al., 1984; Watters & Watters, 1980). Autolesão foi variável dependente de pelo menos quatro estudos (Jenkins & Reed, 2013; Kern et al., 1984; Morrison et al., 1992; Watters & Watters, 1980). É possível que ela tenha sido a variável dependente em Anderson-Hanley et al. (2011); entretanto, as estereotípias não foram claramente operacionalizadas. Comportamentos fora da tarefa (Gordon et al., 1986; Jenkins & Reed, 2013), heteroagressão (Canella-Malone et al., 2011; Jenkins & Reed, 2013), destruição de propriedade (Canella-Malone et al., 2011; Jenkins & Reed, 2013), comportamentos acadêmicos (Neely et al., 2014; Watters & Watters, 1980) e comportamentos em tarefa (Jenkins & Reed, 2013; Powers et al., 1992) apareceram como variáveis dependentes em outros estudos. Função executiva (e.g., ouvir uma sequência de números e repeti-los na mesma ordem e depois de trás para frente – Anderson-Hanley et al., 2011), gritar (Jenkins & Reed, 2013), comportamentos sociais (e.g., iniciar interações com outras pessoas e responder às iniciações de outras pessoas – Jenkins & Reed, 2013), comportamentos em relação ao animal (Jenkins & Reed, 2013), comportamentos motores (Jenkins & Reed, 2013), comportamento sexual inapropriado (Canella-Malone et al., 2011), passar fezes nas superfícies (Canella-Malone et al., 2011) e jogar-se no chão (Canella-Malone et al., 2011) foram variáveis dependentes escolhidas em apenas um estudo cada.

Tabela 10

Settings nos Quais as Variáveis Dependentes Foram Observadas, Método de Mensuração da Variável Dependente e Variável Dependente (VD) por Estudo

| Referências | Setting VD | Mensuração VD | VD |
|------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| Anderson-Hanley et al., 2011 | Não especificado | Mensurada diretamente e indiretamente | Estereotipia; Funções executivas |
| Celiberti et al., 1997 | Escola | Mensurada diretamente | Estereotipia |
| Gordon et al., 1986 | Escola | Mensurada diretamente | Comportamento fora de tarefa |
| Jenkins & Reed, 2013 | Arena (durante exercício); Área reservada a atividades extra-escolares; Casa do participante | Mensurada diretamente e indiretamente | Estereotipia; Autolesão; Heteroagressão; Destruição de propriedade; Gritar; Comportamentos sociais; Comportamento fora da tarefa; Comportamentos em relação ao animal; Comportamento motor |
| Kern et al., 1984 | Sala de estar | Mensurada diretamente | Estereotipia; Autolesão |
| Watters & Watters, 1980 | Escola | Mensurada diretamente | Estereotipia; Autolesão; Comportamentos acadêmicos |
| Powers et al., 1992 | Residência inclusiva | Mensurada diretamente | Estereotipia; Comportamento em tarefa |
| Morrison et al., 2011 | Sala em local não especificado; Sala em local não especificado (durante exercício) | Mensurada diretamente | Autolesão; Estereotipia |
| Cannella-Malone et al., 2011 | Escola; Escola (durante exercício) | Mensurada diretamente | Heteroagressão; Destruição de propriedade; Comportamento sexual inapropriado; Passar fezes nas superfícies; Jogar-se no chão |
| Neely et al., 2014 | Clínica Universitária | Mensurada diretamente | Estereotipia; Comportamentos acadêmicos |

Percebe-se que os comportamentos de interesse de intervenções baseadas em exercício para pessoas com diagnóstico de TEA são variados e que todos os estudos se preocupam em avaliar o efeito do exercício na redução dos comportamentos-problema, enquanto a promoção de comportamentos desejáveis é avaliada apenas em quatro pesquisas.

Na presente revisão sistemática, apesar de constatararmos que o tema cegamento do segundo observador foi abordado em poucos estudos, não se verificou sistematicamente em quais pesquisas o observador independente era cego para as hipóteses ou procedimentos adotados pelos pesquisadores, de modo que futuros estudos devem fazê-lo.

Em relação ao *setting* em que a variável dependente foi mensurada, não foi especificado em apenas um estudo (Anderson-Hanley et al., 2011). Nos restantes, o comportamento-alvo foi observado em um *setting* distinto do que o exercício foi executado, em uma sala de aula da escola dos participantes (Celiberti et al., 1997; Gordon et al., 1986; Watters & Watters, 1980); na residência em que os participantes moravam com outras pessoas com deficiência, em uma unidade de acolhimento institucional para indivíduos com deficiência (Powers et al., 1992); nas residências em que os participantes moravam com seus familiares e em salas reservadas a atividades extraescolares, próximas ao local onde os participantes se exercitavam (Jenkins & Reed, 2013); em uma sala de aula em uma clínica universitária de atendimento a pessoas com TEA (Neely et al., 2014); em uma sala de estar (Kern et al., 1984) ou em uma sala de atendimento em um local não identificado (Morrison et al., 2011). Em três estudos, observou-se a variável dependente enquanto o participante se exercitava; portanto, no mesmo *setting* que o exercício foi praticado – uma arena para andar a cavalo (Jenkins & Reed, 2013), na escola (Canella-Malone et al., 2011) e em uma sala em local não identificado (Morrison et al., 2011).

Assim como Bremer et al. (2016) notaram nos estudos que avaliaram, na presente revisão sistemática, a escola também foi o *setting* em que o exercício mais foi praticado (três pesquisas – Canella-Malone et al., 2011; Celiberti et al., 1997; Watters & Watters, 1980), constatação que esta autora interpreta como relacionada a um fato citado por Reinders et al. (2019), em revisão de escopo sobre TEA e atividades físicas, que diz

respeito às vantagens que professores têm, em relação aos pais, para engajarem pessoas com TEA em atividades físicas (e.g., disponibilidade de tempo, recursos, suporte especializado e de vários adultos). *Settings* comunitários (e.g., pista de corrida fora da escola) foram utilizados em dois artigos (Gordon et al., 1986; Kern et al., 1984). Não foi identificado o *setting* em Anderson-Hanley et al. (2011). Residências inclusivas foram apenas *setting* para exercício em Powers et al. (1992). Somente em Nelly et al. (2014), o *setting* foi uma clínica universitária. Sabe-se que o exercício foi praticado em uma sala na pesquisa de Morrison et al. (2011); entretanto, não se descreveu em que local. Arena de cavalos foi o *setting* apenas em Jenkins e Reed (2013).

Mensurações contínuas asseguram um grau de precisão na avaliação dos dados que é impossível às mensurações descontínuas, já que as últimas contam apenas com amostras do comportamento-alvo durante as sessões, enquanto as primeiras detectam todas as ocorrências do comportamento-alvo durante as sessões de observação. Além das mensurações contínuas e descontínuas, há outros dois estilos de mensuração: direta e indireta. Na mensuração direta, o fenômeno que está sendo medido é exatamente o fenômeno que é foco do experimento. No estilo de mensuração indireta, o que está sendo medido é diferente daquilo que será o foco das conclusões experimentais (Johnston & Pennypacker, 2009). Na presente revisão sistemática, constatou-se que, entre os métodos utilizados para mensurar a variável dependente, mensurações diretas contínuas foram utilizadas apenas por Canella-Malone et al. (2011) e Gordon et al. (1986). Mensurações diretas contínuas e descontínuas foram implementadas por Celiberti et al. (1997), Watters e Watters (1980) e por Morrison et al. (2011). Mensurações diretas descontínuas e indiretas foram utilizadas por Anderson-Hanley et al. (2011) e Jenkins e Reed (2013). Apenas mensurações diretas descontínuas foram utilizadas por Neely et al. (2014), Powers et al. (1992) e Kern et al. (1984). Em nenhum artigo, foram utilizadas apenas

mensurações indiretas da variável dependente, o que é uma vantagem metodológica (Johnston & Pennypacker, 2009). Há uma possível crítica ao fato de a análise das mensurações das variáveis dependentes não ter constatado, em nenhum experimento, apenas mensurações indiretas: em Morrison et al. (2011), embora as classes de respostas tenham sido diretamente observadas, como eram reforçadas sensorialmente, pode-se concluir que as consequências produzidas por essas respostas foram indiretamente observadas – e que, portanto, em Morrison et al. (2011), houve apenas mensuração indireta dos comportamentos-alvo, apesar de os autores terem caracterizado as mensurações como diretas. Esse tema será abordado com mais profundidade na seção “Hipóteses apresentadas por analistas do comportamento sobre os processos supostamente envolvidos nas modificações de comportamentos operantes emitidos por indivíduos diagnosticados com TEA após praticarem atividade física e adequação dos procedimentos para investigação das hipóteses levantadas”.

Utilizou-se apenas mensuração direta contínua da variável independente (i.e., engajar-se em exercício) em Jenkins e Reed (2013) e em Neely et al. (2014). Em outros trabalhos, utilizou-se apenas mensuração indireta da variável independente (i.e., intensidade do exercício – Kern et al., 1984) e mensuração direta descontínua (Morrison et al., 2011), embora, em Morrison et al. (2011), possa ser realizada novamente a crítica de que houve mensuração indireta do engajamento em exercício, já que os autores assumiram que esse era mantido por reforçamento automático. No restante das pesquisas, a forma de mensuração da variável independente não foi identificada (Anderson-Hanley et al., 2011; Canella-Malone et al., 2011; Celiberti et al., 1997; Gordon et al., 1986; Powers et al., 1992; Watters & Watters, 1980).

A análise de fidedignidade, indicada pelo acordo entre observadores sobre a ocorrência e a não ocorrência de um comportamento-alvo registrado simultânea e

independentemente por cada um dos observadores (Batista, 1985), foi realizada em oito estudos (Canella-Malone et al., 2011; Celiberti et al., 1997; Gordon et al., 1986; Jenkins & Reed, 2013; Kern et al., 1984; Morrison et al., 2011; Powers et al., 1992; Watters & Watters, 1980). A análise de integridade, definida como mensuração da acurácia da implementação da variável independente (Gresham et al., 1993), foi realizada apenas em dois estudos (Jenkins & Reed, 1992; Neely et al., 2014). Futuras pesquisas analítico-comportamentais devem preocupar-se em realizar análises de integridade, demonstrando que o procedimento foi implementado como planejado.

Como parte da intervenção, foi realizada uma avaliação de preferências sistemática em relação aos itens de exercício apenas por Morrison et al. (2011). Canella-Malone et al. (2011) apresentaram uma avaliação indireta desses itens. Uma mesma forma de exercício, segundo estudo lido por Morrison et al. (2011), pode ter efeitos idiossincráticos, ou seja, para um participante, um exercício pode ser preferido, enquanto para outro, pode ser um evento aversivo. Adicionalmente, o exercício implementado deve ser apropriado ao repertório motor do indivíduo ou adequado a indivíduos que não aderem a instruções. Nesse sentido, a avaliação de preferências seria identificada como estratégia para identificar formas de exercícios nas quais os participantes estão dispostos a engajar-se por um extenso período de tempo.

Uma vez que os conceitos de atividade física, exercício e esporte foram definidos na seção “Introdução” (a partir da p. 1), verificou-se, em cada relato de pesquisa, qual foi a definição apresentada para cada termo. Anderson-Hanley et al. (2011) definem *exergame* como um jogo controlado por movimentos físicos do jogador. Morrison et al. (2011) caracterizam exercício antecedente como um fenômeno que tipicamente envolve instruir e prover oportunidades para que indivíduos se engajem em alguma forma de exercício e, depois dessa intervenção, mensurar o comportamento-problema. Para

Canella-Malone et al. (2011), o exercício antecedente envolve tipicamente participantes engajados em uma atividade física apresentada em esquema fixo em uma base diária. Celiberti et al. (1997), Gordon et al. (1986), Jenkins e Reed (2013), Kern et al. (1984), Neely et al. (2014), Powers et al. (1992), Watters e Watters (1980) não definem o conceito de exercício.

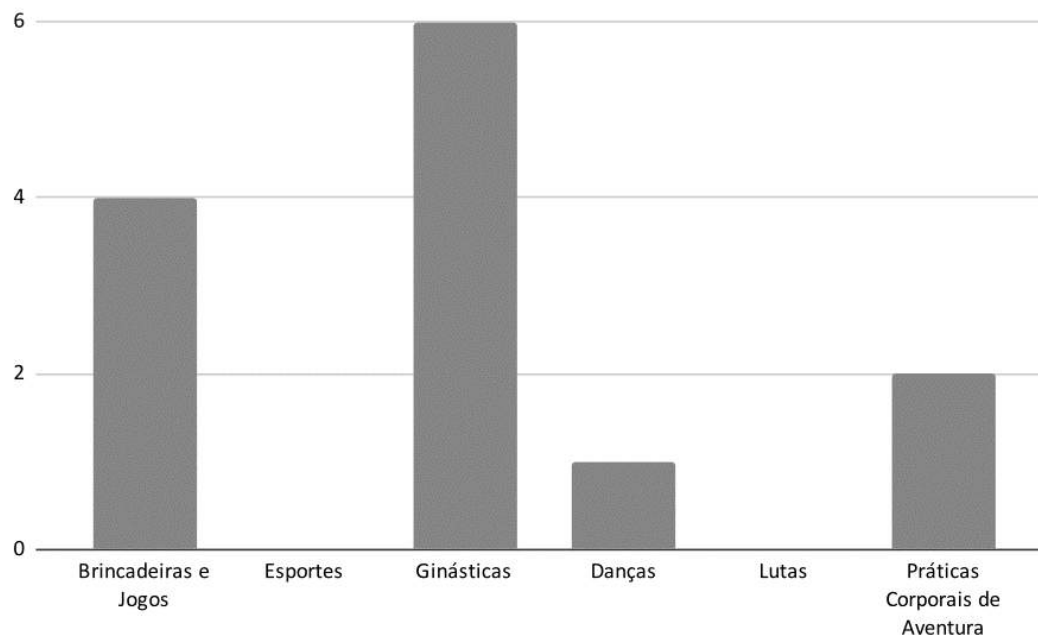
Ginásticas foram os exercícios utilizados em seis intervenções (Anderson-Hanley et al., 2011; Canella-Malone et al., 2011; Celiberti et al., 1997; Gordon et al., 1986; Kern et al., 1984; Watters & Watters, 1980); brincadeiras e jogos em quatro (Anderson-Hanley et al., 2011; Kern et al., 1984; Morrison et al., 2011; Neely et al., 2014); práticas corporais de aventura em dois (Jenkins & Reed, 2013; Powers et al., 1992); e danças em um (Anderson-Hanley et al., 2011). As atividades físicas implementadas foram descritas na Tabela 12 (p. 79). Entretanto, vale ressaltar que uma das práticas corporais de aventura foi andar a cavalo. A aplicação dessa atividade parece ter sido mais difícil, uma vez que os participantes eram levados a desmontar quando emitiam comportamentos-problema, possivelmente para evitar acidentes. Outra possível dificuldade relacionada ao andar a cavalo seriam as barreiras para o acesso a esse tipo de exercício (e.g., custos, impossibilidade de praticar a atividade em outros ambientes que não a arena, entre outras.). Lutas e esportes não foram tipos de exercícios implementados em nenhuma intervenção analítico-comportamental. Definições de cada tipo de atividade física foram apresentadas no Apêndice A deste trabalho. Futuras pesquisas devem utilizar alguma dessas atividades físicas com participantes com TEA, verificando seus efeitos nos comportamentos-alvo.

Em apenas um experimento (Gordon et al., 1986), foi utilizado exercício contingente. Apesar de o exercício contingente não ser o foco da presente revisão sistemática, Gordon et al. (1986) foi selecionado por comparar o efeito do exercício

antecedente ao efeito do exercício contingente. Nos outros estudos, as atividades físicas foram antecedentes.

Figura 4

Tipos de Exercícios Implementados



Em todos os trabalhos, a atividade física apresentada foi individual e não coletiva, embora três delas tenham sido grupais (Canella-Malone et al., 2011; Jenkins & Reed, 2013; Watters & Watters, 1980). Esportes individuais foram entendidos, no presente trabalho, como aqueles em que o participante, embora possa estar rodeado de outros praticantes, atua sozinho e não depende dos outros para alcançar seus objetivos. Nos esportes coletivos, por sua vez, vários participantes se envolvem no mesmo time ou equipe e há um propósito comum a todos (Silva et al., 2009).

A literatura especializada da área de atividade física e TEA (e.g., Howells et al., 2019; Sowa & Meulenbroek, 2012) faz uma diferenciação entre atividades individualizadas (i.e., envolvem apenas um participante, que pode interagir com o

aplicador); e grupais (i.e., envolvem dois ou mais participantes, que podem ou não estar cooperando por um objetivo comum). Um esporte individual, definido como aquele em que o participante não depende de outros participantes para alcançar suas metas, pode ser grupal ou individualizado; entretanto, um esporte coletivo é sempre grupal.

Uma metanálise (Sowa & Meulenbroek, 2012) que comparou efeitos de atividades individualizadas com grupais afirmou que os programas oferecidos em uma base individualizada têm maiores efeitos quanto a questões motoras e de repertórios sociais de indivíduos diagnosticados com TEA. É provável que isso ocorra porque, nas intervenções individualizadas, as interações entre aplicador e participante sejam mais intensivas e frequentes. Sowa e Meulenbroek (2012) não encontraram nenhuma intervenção baseada em exercícios coletivos. O fato de que, em sete entre 10 experimentos analisados na presente revisão sistemática, tenha sido implementado um exercício individualizado sugere que analistas do comportamento estão seguindo na direção correta. Reinders et al. (2019), em sua revisão de escopo, também citaram estudos em que pequenos grupos de pessoas com TEA (até três participantes) para cada instrutor foram benéficos em vários âmbitos, fortalecendo a afirmação de que uma alta proporção de aplicadores por pessoas com TEA é positiva. Por outro lado, segundo Reinders et al. (2019), esses estudos acabam apoiando a segregação entre pessoas com TEA e seus pares típicos. Possivelmente, a tutoria realizada por pares é um método viável para aumentar o engajamento em atividades físicas e melhorar o repertório social de pessoas com TEA, mantendo um ambiente escolar integrado (Reinders et al., 2019).

Recentemente, uma revisão sistemática e metanálise foi conduzida para avaliar a eficácia de atividades físicas grupais em comportamentos sociais de crianças com TEA (Howells et al., 2019). Apesar de terem encontrado um efeito médio a pequeno no funcionamento social (e.g., partilhar brinquedos, pedir desculpas por erros cometidos)

após atividade física grupal, a esfera da comunicação não foi significativamente afetada (e.g., dizer palavras reconhecíveis, falar frases completas). Howells et al. (2019) analisaram uma intervenção baseada em esporte coletivo (futebol), cujos pais dos participantes sugeriram que houve benefícios sociais, embora não tenha sido conduzido um teste de significância estatística. Em uma revisão de escopo (Reinders et al., 2019), também foi analisada uma pesquisa na qual foram avaliados os efeitos de um outro esporte coletivo (handebol) em três crianças com TEA. Observou-se uma melhora na comunicação e na participação adequada em atividades em grupo durante e após o exercício, resultado mantido por 16 semanas após a intervenção – mas não generalizado para outras atividades. Futuras pesquisas devem verificar os impactos de esportes coletivos em indivíduos autistas, visto que esses têm o potencial de melhorar o repertório social de pessoas diagnosticadas com TEA, bem como de construir repertórios relacionados a trabalhos coletivos, importantes para a vida adulta. Sugere-se também que se realizem estudos relativos a intervenções grupais baseadas em atividade física, especialmente para aqueles que sejam longitudinais ou incluam um *follow-up* para além do término da intervenção (Howells et al., 2019; Reinders et al., 2019).

Apenas em um estudo, não houve acompanhamento de nenhum instrutor durante a realização de exercício, e as atividades foram realizadas por intermédio de um computador (*exergames* – Anderson-Hanley et al., 2011). O estudo de Powers et al. (1992) não informa quantos instrutores havia por participante. Em quatro estudos, houve um instrutor por participante (Celiberti et al., 1997; Gordon et al., 1986; Morrison et al., 2011; Neely et al., 2014). No estudo de Kern et al. (1984), para um tipo de exercício, havia um instrutor por participante; e, para outro, dois instrutores por participante. Três instrutores ajudavam oito estudantes em Canella-Malone et al. (2011); e, em Jenkins e Reed (2013), três instrutores ajudavam cada participante. Na maior parte dos estudos,

portanto, houve pelo menos um instrutor por participante, corroborando o que foi descrito por Bremer et al. (2016).

A literatura analítico-comportamental sobre o ensino do brincar, que está parcialmente relacionado a execução de atividades físicas, sugere um passo a passo para ensinar uma pessoa com TEA a engajar-se em tipos de brincar cada vez mais refinados. Esses passos envolvem: (1) a avaliação de materiais, atividades e parceiros de brincadeiras preferidos da criança; (2) a escolha de qual procedimento de ajuda será utilizado; (3) ensino da imitação do brincar por modelagem e modelação; (4) ensino do brincar independente de supervisão de um adulto utilizando *fade-out* da presença do adulto; (5) ensino do brincar cooperativo e da alternância de turnos; e (6) modelagem, ajuda e reforçamento do repertório de brincar em grupo (e.g., esportes). Para a aquisição do repertório de brincar, é recomendável que, a princípio, cada indivíduo com TEA seja assistido por, pelo menos, um adulto – e conforme atingir os critérios de aprendizagem para cada tipo de brincar, a presença da assistência de um para um torna-se cada vez menos necessária, de modo que o indivíduo passe a emitir comportamentos requisitados ao engajamento em atividades em grupos cada vez maiores, coordenados por apenas um adulto (Charlop et al., 2018; Ellis & Almeida, 2014). A literatura sobre atividade e autismo tem sugerido que a assistência de um aplicador por pessoa com TEA durante atividades físicas em pequenos grupos possivelmente seja a maneira mais efetiva de educar essa população sobre exercícios físicos (e.g., como performar um movimento, como socializar com pares – Reinders et al., 2019).

Tabela 11

Duração da Sessão, Frequência das Sessões, Ciclo e Dosagem da Intervenção e Duração dos Efeitos.

| Referência | Duração da sessão | Frequência das sessões | Ciclo | Dosagem | Duração dos efeitos |
|------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------|--|---------------------|
| Anderson-Hanley et al., 2011 | 20 minutos | 1 por semana | 1 dia | 20 minutos | NE |
| Celiberti et al., 1997 | 6 minutos | NE | ≤ 21 dias | 66 minutos | 40 minutos |
| Gordon et al., 1986 | 3 minutos | CC: 2 A 32 por dia; CNC: 4 por dia | NE | CC: 357 minutos; CNC: 60 minutos | 12 meses |
| Jenkins & Reed, 2013 | ≤ 60 minutos | 1 por semana | 63 dias | ≤ 540 minutos | NA |
| Kern et al., 1984 | 15 minutos | JB: ≤ 2 por dia; CO: ≤ 2 por dia | NE | JB: 45 minutos; CO: 45 minutos | 90 minutos |
| Watters & Watters, 1980 | 8 a 10 minutos | 1 a 4 por semana; máximo 1 por dia. | NE | Entre 88 e 110 minutos | 9 minutos |
| Powers et al., 1992 | 10 minutos | NE | NE | 170 minutos | 30 minutos |
| Morrison et al., 2011 | 10 minutos | 1 por dia | NE | 60 minutos | 10 minutos |
| Cannella-Malone et al., 2011 | 1 a 20 minutos | 8 por dia | Entre 23 e 32 dias | Entre 1260 e 1740 minutos | 3 semanas |
| Neely et al., 2014 | EB: entre 1,5 minutos e 2,5 minutos; ES: entre 6 minutos e 9,5 minutos | ≤ 3 por semana; máximo 1 por dia | Entre 70 e 84 dias | EB: entre 7 e 14 minutos; ES: entre 25 e 47 minutos. | 10 minutos |

Nota. NE: não especificado; CC: correr contingente; CNC: correr não contingente; JB: jogar bola; CO: correr; EB: exercício breve; ES: exercício até a saciação.

Nos estudos avaliados nesta análise, as sessões de atividade física duraram entre um e 20 minutos. Foi implementada atividade física de uma a 32 vezes por dia. O ciclo das intervenções variou entre um e 84 dias. Quanto à dosagem, variou entre sete e 1.740 minutos. As mudanças comportamentais mantiveram-se por até 12 meses após a

intervenção (Gordon et al., 1986). O intervalo de tempo pelo qual as mudanças comportamentais foram monitoradas coincidiu com a duração dos efeitos da atividade física, apresentados na Tabela 11.

O fato de que o maior *follow-up* tenha sido de um ano (Gordon et al., 1986), o segundo maior tenha sido de três semanas (Canella-Malone et al., 2011) e os outros tenham durado poucos minutos sugere que futuras pesquisas devam realizar uma análise mais duradoura dos efeitos da atividade física em comportamentos operantes, como sugeriram Bremer et al. (2016). Ainda, a observação de que, após sessões de até 20 minutos de exercício, tenham sido observadas melhoras comportamentais sugere a atividade física como uma intervenção acessível para pessoas com TEA, que, por vezes, têm recursos financeiros limitados a ponto de não conseguirem participar de programas intensivos e longos (Reinders et al., 2019).

Em todos os experimentos nos quais foram comparadas diferentes intensidades de exercício (Celiberti et al., 1997; Kern et al., 1984), dosagens (Gordon et al., 1986), durações (Neely et al., 2014), observou-se a regra “quanto mais, melhor”, especialmente relacionada a comportamentos-problema mantidos por reforçamento automático (Neely et al., 2014) ou supostamente mantidos por esse tipo de reforçamento (Celiberti et al., 1997). Entretanto, deve ser feita uma ressalva em relação a essa “regra”. Em Neely et al. (2014), a duração dos exercícios variou conforme os participantes indicavam que estavam saciados do reforçador automático intrínseco produzido pela atividade física, ou seja, a duração da atividade não era predeterminada, mas interrompida de acordo com o comportamento do participante. Além de Neely et al. (2011), a leitura de Canella-Malone et al. (2014) sugere que a duração, frequência e tipo de atividade física deva ser determinada de acordo com a função que o comportamento-problema tem para cada participante, o que será posteriormente abordado. A literatura tem evidenciado que, após

a atividade física antecedente prolongada, intensa e obrigatória, observa-se aumento de comportamentos estereotipados (e.g., Olin et al., 2017; Smith et al., 2015).

Como aqui não foi realizada uma metanálise dos efeitos da duração, frequência, ciclo e dosagem da atividade física em relação a variáveis e à efetividade para indivíduos com TEA com diferentes faixas etárias, não é possível estabelecer diretrizes mais específicas sobre como a atividade física deve ser implementada a depender da idade dos participantes. Recomenda-se que futuras pesquisas realizem uma análise de significância estatística dessas variáveis, de modo que se possa verificar a efetividade de diferentes programas de atividades físicas em comportamentos-alvo emitidos por indivíduos de faixas etárias distintas.

Em relação às medidas da variável independente, esta foi mensurada pela duração da sessão em dois (20%) artigos (Celiberti et al., 1997; Powers et al., 1992). Outros autores mensuraram a variável independente em função da duração da sessão e em número de sessões por unidade de tempo, como, por exemplo, três sessões por semana (Anderson-Hanley et al., 2011; Canella-Malone et al., 2011; Gordon et al., 1986; Jenkins & Reed, 2013; Kern et al., 1984; Morrison et al., 2011; Neely et al., 2014; Watters & Watters, 1980). Em apenas dois artigos (Celiberti et al., 1997; Kern et al., 1984), a intensidade foi considerada como medida de variável independente, mas foi indiretamente mensurada (i.e., face rosada e aumento da intensidade de respirações, que indicaram que o exercício estava intenso; ver criança correndo *versus* caminhando).

Em nenhum estudo, contou-se com a ajuda de familiares ou pares para implementação dos exercícios, o que corresponde aos resultados descritos por Healy et al. (2018) e Reinders et al. (2019), que indicaram que ajuda parental não foi tão efetiva para engajamento ou manutenção do desempenho de participantes com TEA em atividades físicas quanto foi a ajuda de educadores. Entretanto, tal como mencionado

anteriormente, pelo menos em Healy et al. (2018), sugeriu-se que esse dado pode ser enviesado, já que foi baseado em apenas quatro pesquisas que incluíram o apoio parental entre 29 estudos avaliados naquela metanálise, o que foi interpretado como um indicativo de que os autores desses estudos teriam escolhido não relatar a opção por não incluir o apoio parental. Pesquisas anteriores, relatadas por Healy et al. (2018), indicaram que o suporte de cuidadores para a execução de atividades físicas por crianças com diagnóstico de TEA é um componente vital para o sucesso da intervenção, já que os cuidadores podem aumentar a sustentabilidade e a escalabilidade das intervenções baseadas em atividades físicas. Futuras pesquisas analítico-comportamentais devem ampliar a condução da prática de exercícios aos cuidadores e descrever o papel desses nas intervenções baseadas em atividade física para pessoas com TEA.

São conflitantes as evidências a respeito da relação entre indivíduos com TEA e pares típicos em atividades físicas. Alguns estudos analisados por Reinders et al. (2019) reportaram que pares tinham uma influência positiva na participação em exercícios, outros relataram que jovens com TEA são mais ativos quando sozinhos do que em pequenos grupos de pares. Uma interpretação para os achados conflitantes seria de que, segundo estudo citado por Reinders et al. (2019), pessoas com TEA de nove a 13 anos de idade relatam experiências positivas (i.e., amizades, trabalho em equipe) e negativas (i.e., *bullying*, comparação social) a respeito da aula de educação física. As crianças relataram também terem sido excluídas por uma escolha pessoal (i.e., preferência por assistir à aula) ou por escolha de pares (e.g., não serem bem-vindas no jogo por não terem o repertório esperado pelo grupo). Em outra pesquisa analisada por Reinders et al. (2019), crianças de seis a 13 anos típicas gostaram significativamente mais de atividades físicas do que crianças da mesma idade com TEA. Ainda segundo Reinders et al. (2019), o aumento da idade e da gravidade do TEA e um menor repertório social estão

negativamente correlacionados à participação em atividades físicas e sociais. Futuras pesquisas devem dedicar-se a reduzir barreiras e maximizar facilitadores que afetam a participação de indivíduos com TEA em atividades físicas grupais, já que essas são meios para o desenvolvimento de repertórios sociais positivos tanto para a população com TEA quanto para a população neurotípica (Reinders et al., 2019).

É possível, ainda, que a inclusão de cuidadores e pares nas intervenções analítico-comportamentais pudesse facilitar a generalização. A análise de generalização ocorreu apenas em dois estudos analisados na presente revisão sistemática. Houve análise de generalização no estudo de Canella-Malone et al. (2011) em vários locais da escola. Constatou-se a generalização da redução dos comportamentos-problema em todos os locais da escola frequentados pelos participantes (Canella-Malone et al., 2011). Em Jenkins e Reed (2013), também houve análise de generalização na casa do participante e em um local de atividades extraescolares; entretanto, não foram verificadas melhoras comportamentais em nenhum dos locais.

Após a intervenção, cuidadores dos participantes de Jenkins e Reed (2013) responderam a um questionário de validade social, que indicou que o andar a cavalo aumentou parcialmente a motivação e a aquisição de alguns repertórios e habilidades de seus filhos; entretanto, indicou também que as crianças não continuariam a praticar esse tipo de exercício após o término da intervenção. Um procedimento de validade social anedótica (e.g., professores consideraram a redução do comportamento-problema útil) foi relatado em outros três estudos (Canella-Malone et al., 2011; Powers et al., 1992; Watters & Watters, 1980), que sugeriram que professores e funcionários da clínica acharam a intervenção fácil de ser implementada, não interrompeu atividades acadêmicas, não foi custosa em termos de tempo necessário à aplicação, a redução no comportamento-problema foi útil, e o participante pareceu gostar do exercício.

Embora não tenha sido realizada avaliação de reforçadores em nenhum dos estudos, as consequências utilizadas pela adesão à atividade física foram elogios, pontuação no videogame e adesivos. Em quatro estudos, não consta que tipo de consequência foi utilizada pela adesão (Gordon et al., 1986; Jenkins & Reed, 2013; Neely et al., 2014; Watters & Watters, 1980). Em Canella-Malone et al. (2011), consta que foram utilizados prêmios, mas não quais prêmios foram. Nenhum dos relatos afirma ter havido modelação ou modelagem, ainda que, não intencionalmente, esses procedimentos possam ter ocorrido (e.g., o aluno poderia imitar o professor correndo ao seu lado e mantinha-se correndo por receber elogios do professor).

Foi utilizada ajuda física (e.g., dar a mão ao participante enquanto corria ou caminhava) em Celiberti et al. (1997), Gordon et al. (1986), Kern et al. (1984), Watters e Watters (1984). Foi apresentada ajuda gestual pelos avatares do *exergame* em Anderson-Hanley et al. (2011). Foram utilizadas ajudas físicas e vocais em dois estudos (Morrison et al., 2011; Jenkins & Reed, 2013). Foram utilizadas também ajudas para guiar o animal em Jenkins e Reed (2013). Em Powers et al. (1992) e em Neely et al. (2014), foi utilizada apenas ajuda vocal. Não foi descrita a ajuda apresentada em Canella-Malone et al. (2011). O fato de, em alguns relatos, constar que a ajuda era dada quando necessária ou apenas no início do procedimento sugere um esvanecimento da ajuda.

Canella-Malone et al. (2011) utilizaram como recurso de automonitoramento um cartão no qual os participantes colavam adesivos sempre que concluía um treino. Nas outras pesquisas, nenhum recurso de automonitoramento foi identificado. Também não foi identificada a implementação de jogos para tornar a atividade física mais reforçadora em nenhuma das pesquisas.

A formação dos aplicadores não foi identificada em quatro estudos (Anderson-Hanley et al., 2011; Kern et al., 1984; Morrison et al., 2011; Powers et al., 1992). Em

um, foi identificado o grau (e.g., doutor, graduando em psicologia), mas não a área de formação (Canella-Malone et al., 2011). Parte dos aplicadores tiveram sua formação ou grau de formação descrito em três estudos, quais sejam: Celiberti et al. (1997); Jenkins e Reed (2013); e Watters & Watters, 1980 (i.e., respectivamente, professor de educação especial; instrutora certificada pela Professional Association of Therapeutic Horsemanship International; graduando em psicologia). Apenas Gordon et al. (1986) e Neely et al. (2014) descreveram a formação de todos os aplicadores da intervenção (i.e., professor de educação especial; paraprofissional; mestra em educação, BCBA; doutorando em educação especial). Apesar de a literatura mostrar que a implementação da intervenção por um instrutor formado em educação física adaptada está relacionada a mudanças comportamentais significativas e positivas (Healy et al., 2018), nenhum profissional com essa formação aplicou as intervenções analítico-comportamentais analisadas. O experimento que chegou mais próximo a isso foi o de Canella-Malone et al. (2011), no qual o professor de educação física da escola em que os participantes estudavam indicou a duração e os tipos de exercícios que podiam ser incluídos no experimento que teve como resultado o decréscimo do comportamento-problema para zero para um dos participantes e, para o terceiro participante, nível de comportamento-problema aproximando-se de zero. Como não foi realizada uma análise estatística dos estudos analítico-comportamentais incluídos na presente pesquisa, não é possível dizer quais resultados são significativos estatisticamente.

Houve análise funcional dos comportamentos-problema em dois estudos (Neely et al., 2014; Morrison et al., 2011), que revelou que os comportamentos-problema dos participantes eram mantidos por reforçamento automático. Canella-Malone et al. (2011) relataram que, fora do contexto do estudo, foi realizada uma avaliação funcional que indicou que os comportamentos-problema eram mantidos por fuga, embora não tenha

sido descrito o tipo de avaliação conduzida. Em uma das pesquisas, houve a observação de que os comportamentos-problema ocorriam em diversas situações, não necessariamente de demanda ou de apresentação de atenção social, ainda que não tenha sido empregado nenhum tipo de análise ou avaliação funcional (Celiberti et al., 1997).

É uma limitação metodológica o fato de que, em 80% das produções analisadas, não são conhecidas experimentalmente as variáveis que mantinham o comportamento-problema. Nos outros estudos, não foram realizadas quaisquer observações de possíveis variáveis mantenedoras dos comportamentos-alvo. A literatura analítico-comportamental indica diferentes intervenções para comportamentos-problema mantidos por diferentes variáveis (e.g., Geiger et al., 2010; Grow et al., 2009). Futuras pesquisas devem realizar uma análise funcional prévia à intervenção com atividade física, pois essa conduzirá procedimentos distintos. É possível, por exemplo, que a efetividade de distintas durações, frequências, ciclos e dosagens da atividade física varie conforme a função dos comportamentos-alvo emitidos por indivíduos com TEA. Futuras pesquisas devem examinar essas relações, inclusive em termos de significância estatística. Ainda, não foi encontrada nenhuma pesquisa sobre os efeitos da atividade física em comportamentos-problema mantidos por reforçamento positivo extrínseco. Futuros estudos devem investigar essa relação.

Detalhes de cada procedimento implementado, bem como as hipóteses fornecidas em cada estudo sobre as variáveis determinantes para as mudanças comportamentais relacionadas ao exercício, são apresentados na Tabela 12 (p. 79). Em sete estudos que tiveram como um dos comportamentos-alvo a estereotipia, foi mostrada uma relação positiva entre a prática de atividade física antecedente e a redução de estereotipias em pessoas diagnosticadas com TEA. Apenas no estudo de Jenkins e Reed (2013), esse comportamento não decresceu. Comportamentos desejáveis, como aqueles relacionados

à função executiva (Anderson-Hanley et al., 2011), engajamento acadêmico (Neely et al., 2014) e comportamentos em tarefa (Powers et al., 1992), melhoraram em três estudos avaliados. Comportamentos indesejáveis, como autolesões (Morrison et al., 2011; Kern et al., 1984; Watters & Watters, 1980), heteroagressão e destruição de propriedade (Canella-Malone et al., 2011) decresceram. Em alguns dos estudos, não foram observadas melhoras em comportamentos desejáveis, como acuidade acadêmica (Watters & Watters, 1980), comportamentos em tarefa e iniciar uma conversa com outra pessoa (Jenkins & Reed, 2013). Em um estudo, também se relatou que não houve melhoras em comportamentos indesejáveis como autolesões, heteroagressão, destruição de propriedade, gritar, não seguir instruções e não manipular objetos de modo apropriado (Jenkins & Reed, 2013). Levantar-se da cadeira no meio da aula foi significativamente decrescido na fase de correr contingente em Gordon et al. (1986), mas não na fase de correr antecedente.

Tabela 12

Condições, Respostas Avaliadas, Resultados e Hipóteses Apresentadas Sobre as Variáveis Determinantes das Mudanças Comportamentais Relacionadas ao Exercício nos Estudos Analisados

| Condições | Respostas avaliadas | Resultados | Hipótese |
|---|--|--|----------|
| <i>Exergame</i> antecedente <i>Dance Dance Revolution versus Exergame</i> antecedente <i>Cybercycling versus Assistir à Tevê</i> (Anderson-Hanley et al., 2011) | Comportamentos estereotipados e funções executivas | Comportamentos estereotipados: ↓ igualmente após exercícios mas ↑ após assistir à tevê; Funções executivas: após exercícios, ↑ repetir uma sequência de números na ordem reversa, mas, após assistir à tevê ↓, repetir uma sequência de números na ordem reversa. Outros comportamentos não parecem ter sido afetados diferencialmente por nenhuma das condições | ECC |
| Exercício antecedente (Bicicleta estacionária; <i>Moon shoes</i> ; <i>Jumping pad</i>) versus Acesso a itens de lazer versus Acesso à interação social (Morrison et al., 2011) | Autolesões e estereotipias | ↓ Em autolesões e estereotipias apenas após exercício para dois entre quatro participantes; ↓ em autolesões e estereotipias em todas as condições para uma participante; ↑ de estereotipias em todas as condições para uma participante | VM; F |
| Saltar em um trampolim brevemente versus Saltar em um trampolim até a saciação versus Não realizar nenhum exercício antecedente (Neely et al., 2014) | Estereotipias e engajamento acadêmico | ↓ Estereotipias apenas após exercício até a saciação; Engajamento acadêmico: maior nível se deu após exercício até a saciação | VM |
| Correr antecedente versus Assistir à Tevê versus Fazer tarefas acadêmicas (Watters & Watters, 1980) | Estereotipias, autolesões e acuidade acadêmica | ↓ Estereotipias e autolesões ; Acuidade acadêmica: não foi significativamente afetada | F |
| Jogar bola antecedente versus correr antecedente (Kern et al., 1984) | Estereotipias e autolesões | ↓ Estereotipias e autolesões após corrida, mas não após jogar bola | ECC |
| Correr contingente versus correr antecedente (Gordon et al., 1986) | Comportamento fora da tarefa | ↓ Significativa do comportamento de sair da cadeira durante a fase de correr contingente, mas não durante o correr antecedente | P |

(continua)

(continuação)

| Condições | Respostas avaliadas | Resultados | Hipótese |
|--|--|---|----------|
| Correr antecedente <i>versus</i> Caminhar antecedente (Celiberti et al., 1997) | Estereotipia física, autoestimulação visual e sair da cadeira | ↓ Estereotipia física após correr, mas não após o caminhar; a autoestimulação visual , em média, não mudou após a corrida ou a caminhada, mas a inspeção visual de gráficos indicou uma redução maior após a corrida que após a caminhada; ↓ comportamento de sair da cadeira , em média, mais após a corrida que após a caminhada | NE |
| Andar a cavalo antecedente (Jenkins & Reed, 2013) | Estereotipia, heteroagressão, destruição de propriedade, autolesão, gritar, comportamentos sociais, comportamento fora da tarefa, comportamento em tarefa, comportamentos em relação ao animal e postura | Não houve mudanças sistemáticas em nenhum dos comportamentos submetidos à análise experimental. A postura foi melhorada embora não tenha sido submetida à análise experimental | NE |
| Andar de patins antecedente (Powers et al., 1992) | Estereotipia e comportamentos em tarefa | ↓ Estereotipia ; ↑ Performance em tarefa | NE |
| Saltar, levantar pesos, alongar-se, fazer flexão de braço e agachamento, correr, caminhar, fazer ioga, etc. antecedentes (Canella-Malone et al., 2011) | Heteroagressão; Destruição de propriedade; Tocar no órgão sexual na frente de outras pessoas; Passar fezes nas superfícies; Jogar-se no chão. | Os comportamentos-problema decresceram para zero para dois participantes e próximo a zero para o terceiro participante | FNG |

Nota. FNG: fuga não contingente; NE: não especificada; P: punição; ECC: estruturas cerebrais e cognitivas; F: fadiga; VM: variáveis motivacionais.

Hipóteses Apresentadas por Analistas do Comportamento Sobre os Processos Supostamente Envolvidos nas Modificações de Comportamentos Operantes Emitidos por Indivíduos Diagnosticados com TEA Após Praticarem Atividade Física e Adequação dos Procedimentos Para Investigação das Hipóteses Levantadas

Em sete trabalhos, foram sugeridas hipóteses sobre os processos envolvidos nas modificações comportamentais observadas após a prática de atividade física (Anderson-Hanley et al., 2011; Canella-Malone et al., 2011; Gordon et al., 1986; Kern et al., 1984; Watters & Watters, 1980; Morrison et al., 2011; Neely et al., 2014).

Além das três hipóteses sugeridas na seção “Introdução” (a partir da p. 1) deste trabalho – as quais alguns artigos analítico-comportamentais corroboraram –, após a revisão dos estudos selecionados, ainda foi identificada uma nova hipótese: a de que a atividade física podia ser uma fuga não contingente de demanda. Assim, as hipóteses propostas nos diferentes estudos analítico-comportamentais foram classificadas em quatro categorias: (1) aquelas que apontam para mudanças em variáveis motivacionais produzidas por reforçamento sensorial contingente a comportamentos alternativos como determinantes das mudanças comportamentais observadas após o exercício; (2) aquelas que apontam para fadiga como variável determinante das mudanças comportamentais observadas após o exercício; (3) aquelas que apontam para estruturas cerebrais e cognitivas como determinantes dessas mudanças; e (4) aquela que aponta para o exercício como uma fuga não contingente de demanda.

Hipóteses que Apontam Para Mudanças em Variáveis Motivacionais Produzidas por Reforçamento Sensorial Contingente a Comportamentos Alternativos Como Determinantes das Mudanças Comportamentais Observadas Após o Exercício

Dois grupos de autores observaram reduções na ocorrência de comportamentos-problema mantidos por reforçamento automático após a atividade física (Morrison et al.,

2011; Neely et al., 2014), e também se observou aumento do engajamento acadêmico entre os participantes de Neely et al. (2014).

No estudo de Morrison et al. (2011), concluiu-se, por meio de um procedimento de análise funcional, que os comportamentos estereotipados e autolesivos eram mantidos por reforçamento automático para os quatro participantes. Depois da descoberta da função dos comportamentos-alvo, os efeitos do engajamento em itens de exercício antecedente foram comparados à condição de exposição dos participantes a itens de lazer (e.g., acesso a livros) e à condição de interação social. Tanto os itens de exercício quanto os de lazer foram escolhidos com base em avaliações empíricas de preferências, nas quais foram selecionados para serem utilizados nas condições “exercício antecedente” e “lazer”, a fim de investigar aqueles associados à alta ocorrência de engajamento e baixa ocorrência de comportamento-problema.

Para dois dos participantes de Morrison et al. (2011), houve redução modesta da estereotipia e da autolesão apenas após a intervenção com atividade física. Para uma participante, não houve reduções consistentes da estereotipia em nenhuma das condições. À quarta participante, não foi atribuído nenhum efeito somente ao exercício, haja vista que reduções nos níveis de comportamento-problema foram observadas após todas as condições.

Os autores do segundo experimento no qual foram avaliados os efeitos do exercício em comportamentos-problema identificados como mantidos por reforçamento automático por meio de um procedimento de análise funcional foi o de Neely et al. (2014). Indicadores comportamentais de saciação (i.e., comportamentos com topografia indicativa de que o participante já estava saciado do acesso à estimulação provida pela prática de exercício físico) foram determinados em um procedimento prévio à intervenção com atividade física. Estabelecidos esses indicadores para cada participante,

a intervenção foi iniciada, na qual uma entre três condições antecedentes eram introduzidas, randomicamente, e a ocorrência de estereotipia (comportamento-problema) e de engajamento acadêmico eram avaliados durante 10 minutos após a atividade física, durante sessões instrucionais. Na primeira das três condições, os participantes realizavam as sessões instrucionais sem terem acesso prévio ao exercício antecedente. Na segunda, tinham acesso a exercício antecedente breve. Na terceira, eram submetidos a exercício antecedente até ocorrência de indicador comportamental de saciação.

Como resultados, Neely et al. (2014) constataram que, para os dois participantes, a estereotipia foi reduzida apenas após o exercício até o indicador comportamental de saciação. Além disso, o engajamento acadêmico foi moderadamente maior após a condição de exercício até a saciação do que depois da condição de exercício breve, que, por sua vez, determinou uma maior ocorrência de engajamento acadêmico do que a condição sem exercício antecedente para os dois participantes da pesquisa.

Em resumo, Morrison et al. (2011) e Neely et al. (2014) propuseram a hipótese de que a atividade física antecedente podia ter funcionado como operação abolidora (AO), reduzindo o valor do reforçador automático produzido usualmente pelas estereotipias e autolesões, que passaria a ser produzido por respostas alternativas funcionalmente equivalentes durante o exercício. A hipótese dos autores apela, portanto, para mudança em variáveis motivacionais para explicar a redução observada na frequência de comportamentos-problema previamente correlacionados com reforço automático. A melhora acadêmica foi, por sua vez, interpretada por Neely et al. (2014) como resultado da maior probabilidade de engajamento em outros comportamentos após a saciação dos reforçadores automáticos que motivariam comportamentos-problema que interferem no desempenho desejado.

A interpretação de Morrison et al. (2011) e Neely et al. (2014) de que a atividade física alteraria a motivação para comportamentos-problema mantidos por reforçamento automático deve considerar, no entanto, que as consequências sensoriais tomadas como possíveis mantenedoras da atividade física e dos comportamentos-problema (hipótese aventada pelos autores) foram indiretamente observadas, o que difere da tradição de se observar diretamente comportamentos-alvo, que garantiria a qualidade experimental de uma pesquisa.

Quando não se pode observar diretamente o comportamento-alvo, analistas do comportamento sugerem que sejam realizadas técnicas de mensuração indireta ou se aborde o problema de pesquisa a partir de uma perspectiva distinta que permita a mensuração direta de um outro comportamento; considera-se, ainda, a segunda opção mais vantajosa que a primeira (Johnston & Pennypacker, 2009).

O uso de medidas indiretas impõe ao pesquisador a exigência de que se apresentem evidências de que os dados obtidos a partir do método representem precisamente o objeto sobre o qual se conclui (Johnston & Pennypacker, 2009). Então, se Morrison et al. (2011) e Neely et al. (2014) estavam interessados no estudo dos efeitos do reforçamento sensorial em certos tipos de comportamentos, estes deviam ter sido mensurados sob diferentes condições sensoriais. Como, em vez disso, nos dois estudos: (1) foram administradas consequências extrínsecas assumidas como compatíveis com reforçadores sensoriais presumidos dos comportamentos-alvo; e (2) a relação entre os participantes e essas consequências extrínsecas serviram como base para as conclusões sobre como o reforçamento sensorial afetou a emissão do comportamento-alvo; foi realizada, portanto, mensuração indireta. Assim, os dados coletados exigiram que Morrison et al. (2011) e Neely et al. (2014) fizessem suposições sobre como o comportamento dos participantes foi de fato afetado pelas consequências sensoriais, que

era o que realmente interessava, a partir de como os participantes comportavam-se em relação à consequência extrínseca apresentada (i.e., acesso à atividade física). Como optaram pela mensuração indireta, Morrison et al. (2011) e Neely et al. (2014) deviam ter apresentado evidência aceitável de que os dados dos comportamentos dos participantes em relação à consequência extrínseca apresentada eram um reflexo válido do comportamento-alvo mantido pela consequência sensorial real.

Se a limitação que forçou o uso da medida indireta fosse apenas logística (e.g., o equipamento necessário à mensuração direta fosse caro), talvez fosse possível obter a evidência considerando seriamente como criar circunstâncias que possibilitassem a observação direta. Contudo, nos casos de Morrison et al. (2011) e Neely et al. (2014), o limite está relacionado à acessibilidade do comportamento de interesse. Então, é difícil ou impossível fornecer uma evidência sobre a validade da tecnologia de mensuração existente (Johnston & Pennypacker, 2009).

Nas situações descritas por Morrison et al. (2011) e Neely et al. (2014), não há uma maneira conhecida de observar o comportamento-alvo. Como se pode saber se o processo supostamente envolvido na manutenção do comportamento (i.e., reforçamento por estímulos sensoriais) nesses casos existe de fato? Em outras palavras, se não há maneira de medir diretamente o reforçador sensorial, não podemos obter evidência de que exista tal processo físico. Infundáveis fenômenos privados são desnecessariamente e inadequadamente atribuídos a papéis explicativos. É mais parcimonioso⁹ evitar esses fenômenos, considerando comportamentos, processos ou variáveis que podem ser estudados mais efetivamente (Johnston & Pennypacker, 2009).

⁹ *Parcimônia* é um princípio comportamental valorizado pela comunidade científica analítico-comportamental. Consiste em tentar explicar fatos observáveis do comportamento com referência a variáveis do mundo físico, antes de voltar-se a explicações novas ou bem menos compreendidas nas ciências naturais (Johnston & Pennypacker, 2009).

Morrison et al. (2011) e Neely et al. (2014) encontraram algumas maneiras de responder às críticas relacionadas à identificação e tratamento de comportamentos-problema mantidos por reforçamento intrínseco. Para sustentar a hipótese de estimulação correspondente apresentada, ambos os estudos adotaram delineamentos experimentais e implementaram, antes da intervenção, análises funcionais que sugeriram que a consequência mantenedora dos comportamentos-problema seria o reforçador sensorial.

Como já descrito, além da análise funcional, para sustentar a hipótese de estimulação correspondente, foi observada por Morrison et al. (2011), em dois participantes, a redução de autolesões e estereotipias apenas após o exercício. As pré-condições de lazer e de atenção social não parecem ter provido estimulação funcionalmente semelhante àquela produzida pelos comportamentos-problema, já que, para os dois participantes, os comportamentos-problema não foram reduzidos, ou aumentaram, em média, após ambas as condições. Tanto nas condições de lazer quando de exercício, Morrison et al. (2011) incluíram atividades físicas e itens de lazer indicados a partir de uma avaliação sistemática de preferências. Em relação a isso, estudos anteriores mostraram, por exemplo, que estímulos concorrentes foram mais eficientes na redução de comportamentos-problema mantidos por reforçamento intrínseco quando mantinham similaridade com alguma dimensão sensorial envolvida na relação entre classe de respostas-alvo e estímulos. Entretanto, esses resultados são limitados. O engajamento em itens preferidos competiu efetivamente com a ocorrência de estereotipia, a despeito de não estarem relacionados à dimensão sensorial supostamente envolvida na manutenção dos comportamentos-problema (i.e., estimulação não correspondente, do inglês *unmatched stimulation* – Barros & Benvenuti, 2011; Lanovaz, 2011). Sugere-se que a preferência pelos itens, mensurada em uma avaliação empírica de preferências baseada em duração, seja tão significativa para reduzir comportamentos-problema

automaticamente reforçados quanto a estimulação sensorial produzida (Ahearn et al., 2005). Em Morrison et al. (2011), o fato de que tanto os itens de exercício quanto os de lazer foram preferidos, mas apenas o exercício tenha decrescido os comportamentos-problema para dois participantes sugere que outro processo que não a preferência estivesse envolvido nos decréscimos comportamentais observados, o que fortaleceria a hipótese de que o exercício antecedente proveria acesso contínuo à estimulação sensorial funcionalmente semelhante àquela produzida pelos comportamentos-problema de dois participantes.

Morrison et al. (2011) desenvolveram, ainda, mais uma estratégia de investigar o efeito do exercício em comportamentos mantidos por reforçamento intrínseco. Os autores controlaram a frequência de atenção apresentada antes, durante e após o exercício, bem como nas duas outras condições com as quais o exercício foi comparado (i.e., acesso à itens de lazer e acesso à atenção), garantindo que os efeitos da atividade física pudessem ser discriminados dos efeitos das outras condições.

Neely et al. (2014) também desenvolveram um procedimento para contornar as dificuldades apontadas como relacionadas ao reforçamento intrínseco, corroborando a hipótese de estimulação correspondente. Tal como mencionado, foram utilizados indicadores comportamentais de saciação do reforçador automático supostamente consequente à atividade física (e.g., após algum tempo de acesso a um item ou atividade preferidos, é considerado um critério de saciação rejeitar esses itens ou atividades) e aos comportamentos estereotipados. Aliado ao uso do indicador de saciação, foram manipuladas variações nas durações da atividade física. Essas variações incluíram: (1) não acesso a exercício antecedente; (2) breve acesso ao exercício antecedente (i.e., atividade física era interrompida antes do indicador comportamental de saciação); e (3) acesso ao exercício antecedente até que o participante emitisse o indicador

comportamental de saciação (i.e., quando os participantes emitiam o indicador comportamental de saciação, a atividade física era interrompida). A observação de que, além da redução no nível de estereotipia, tenham sido observadas melhoras na adesão às tarefas acadêmicas, especialmente após a condição de exercício antecedente até à saciação, sustentou que as variáveis envolvidas na hipótese de exercício como estimulação correspondente seriam parar o exercício tão logo fossem emitidos indicadores comportamentais de saciação do reforçamento automático. Então, para Neely et al. (2014), os resultados do exercício até indicador comportamental de saciação indicariam que os participantes estavam saciados de reforçador automático, e não fadigados.

Apesar das qualidades metodológicas de Morrison et al. (2011) e Neely et al. (2014), os autores indicaram algumas limitações. Morrison et al. (2011) relatam que o exercício escolhido pelos dois participantes beneficiados (i.e., pedalar para frente ou para trás em uma bicicleta estacionária) não deve ser recomendado como única intervenção para o TEA, já que os decréscimos obtidos em comportamentos-problema não foram clinicamente aceitáveis. Morrison et al. (2011) discutem esse dado, sugerindo que, em futuras pesquisas, sejam avaliados os efeitos do exercício combinado a intervenções baseadas em reforçadores, como reforçamento não contingente e reforçamento diferencial de comportamentos alternativos.

Como pode ser visto na Tabela 11 (p. 70), os efeitos do exercício em Morrison et al. (2011) e em Neely et al. (2014) foram observados em sessões de apenas 10 minutos após a atividade física, o que afeta a validade e a utilidade dessa intervenção. No experimento de Neely et al. (2014), foi avaliado o engajamento acadêmico, mas não a acurácia, o que impossibilita saber se o aumento do engajamento acadêmico efetivamente levou ao progresso acadêmico.

Esta autora notou que, em Morrison et al. (2011) e Neely et al. (2014), não foi empregado um procedimento empírico para identificar qual era a dimensão sensorial¹⁰ envolvida nos comportamentos-problema. Assim, sugere-se que, nesses experimentos, não foi possível identificar se, de fato, os exercícios proviam uma estimulação correspondente àquela produzida pelos comportamentos-problema. Talvez se essa dimensão tivesse sido identificada, podia ter sido escolhida uma atividade mais adequada a cada participante.

Hipóteses que Apontam Para a Fadiga Como Variável Determinante das Mudanças Comportamentais Observadas Após o Exercício

A fadiga foi indicada como variável relevante para os decréscimos em comportamentos-problema após o exercício em Morrison et al. (2011) e em Watters e Watters (1980).

Morrison et al. (2011) sugeriram a hipótese da fadiga, entendida como exaustão física, como uma das variáveis relevantes para a redução de comportamentos-problema após a atividade física. Entretanto, como Morrison et al. (2011) não manipularam a intensidade e a duração um mesmo exercício, pode-se dizer que, com o procedimento empregado, não foi possível indicar se a exaustão física (fadiga) seria a variável crítica para os efeitos do exercício. Ainda que tais manipulações tivessem sido empregadas, seria difícil dizer qual variável seria determinante nas mudanças comportamentais observadas após a prática de exercício: se a fadiga ou a estimulação funcionalmente

¹⁰ Quando a dimensão sensorial é identificada, um estímulo extrínseco com características similares à dimensão sensorial tomada como hipótese poderá ser utilizado como um reforçador alternativo potencialmente efetivo. Um procedimento de análise funcional pode indicar, por exemplo, que certo comportamento de morder o dedo é reforçado automaticamente. Entretanto, essa estimulação pode estar situada na dimensão tátil-digital (estimulação dos dedos) ou na dimensão tátil-oral (estimulação da boca). Por isso, deve-se refinar a análise funcional, isolando diferentes regiões sensoriais (e.g., em uma condição, o participante utiliza luvas com ponteira de aço nos dedos para isolar a dimensão tátil-digital e, em outra, utiliza anestésico tópico para isolar a dimensão tátil-oral). Assim os resultados da análise funcional indicarão por qual tipo de estimulação os comportamentos são reforçados (Barros & Benvenuti, 2011).

equivalente produzida pelos exercícios e comportamentos-problema. Isso porque maior intensidade e duração de exercício podiam tanto provocar exaustão quanto garantir saciação de reforçadores sensoriais a partir da atividade física, o que explicaria a redução dos comportamentos-problema.

Apesar de Morrison et al. (2011) terem sugerido que a fadiga podia ser uma das variáveis determinantes na redução de comportamentos-problema, em outros estudos analítico-comportamentais analisados, essa hipótese foi criticada, uma vez que se observou que a atividade física não apenas decresceu comportamentos-problema, mas também teve efeitos positivos em comportamentos desejáveis, como o desempenho em tarefas acadêmicas (Anderson-Hanley et al., 2011; Neely et al., 2014).

A leitura de um artigo analítico-comportamental selecionado a partir da lista de referências de Ferreira et al. (2019) permitiu ampliar as investigações acerca do papel da fadiga como variável determinante das mudanças comportamentais observadas após o exercício. Para Watters e Watters (1980), a fadiga seria entendida como efeito aversivo produzido após a prática procedimental negativa ou a prática massificada, que envolve forçar uma pessoa a performar um comportamento indesejável (e.g., ritual compulsivo) repetida e estereotipadamente, com o propósito de eliminá-lo (Cooper et al., 2013).

Para explicar decréscimo de comportamentos-problema a partir da prática massificada, foram inicialmente utilizados os conceitos de inibição reativa e de inibição condicionada de Hull, sendo proposto que a associação entre repetição da resposta e a consequência aversiva (i.e., fadiga) produziria uma inibição da performance do comportamento (Weems & Costa, 2005). Para Watters e Watters (1980), no entanto, a redução no comportamento-problema seria esperada como efeito do pareamento entre comportamentos topograficamente idênticos ao comportamento indesejável que se quer eliminar e da aversividade produzida após a prática massificada. A prática repetida de

gestos esportivos topograficamente semelhantes aos das estereotipias seria, então, seguida por uma condição aversiva de fadiga, que, ao ser pareada com tais movimentos, tornaria aversiva a execução futura de respostas semelhantes. Nota-se aqui que, embora a semelhança topográfica tenha sido antes admitida como uma variável importante nos estudos que avaliaram os efeitos da estimulação funcionalmente equivalente entre exercícios e comportamentos-problema, o processo supostamente envolvido na proposta de Watters e Watters (1980) seria outro, a saber, pareamento entre gestos esportivos semelhantes ao comportamento-problema e o evento aversivo “fadiga”.

Para avaliar a hipótese da fadiga como condição aversiva responsável pela redução em comportamentos problemáticos, Watters e Watters (1980) compararam a frequência de estereotipias, comportamentos autolesivos e acadêmicos de cinco crianças após sessões de exercício físico antecedente (i.e., correr), assistir à televisão e de treinos de linguagem. As estereotipias e autolesões dos participantes do estudo envolviam movimentos dos dedos, mãos, braços, boca e tronco. Tarefas acadêmicas caracterizavam-se por rastrear, caminhar, agachar-se, levantar-se de uma cadeira, olhar, ouvir e tocar com o dedo indicador. Os exercícios envolviam basicamente correr por oito a 10 minutos após o comando do experimentador. Para os autores, quanto maior a intersecção entre comportamentos-problema, exercícios e tarefas acadêmicas, maiores as chances do tratamento a partir da prática massificada garantir bons resultados, uma vez que comportamentos indesejáveis que poderiam interferir na realização de tarefas seriam enfraquecidos, favorecendo a performance acadêmica. Os resultados descritos indicaram o decréscimo nas estereotipias e autolesões para todos os participantes após o exercício, e não após assistirem à televisão ou fazerem sessões de treino de linguagem. Comportamentos acadêmicos não teriam, no entanto, sido positivamente afetados, sendo mantida a acurácia após os treinos físicos, sem melhora de performance. O dado foi

discutido como efeito de que as intersecções entre os comportamentos-problema e a execução das tarefas exigidas eram mínimas, e, caso houvesse mais topografias comuns, a atividade física antecedente teria facilitado a performance acadêmica.

A ideia de que o exercício geraria fadiga contraria a postulação de fadiga como um evento de setting que *precede* e muda a relação posterior entre estímulo e resposta, aumentando a motivação para a ocorrência de comportamentos-problema (Smith et al., 2015). A sugestão de que todo tipo de exercício, antecedente ou contingente, carrega componentes aversivos contraria também a concepção de que apenas o exercício contingente seria um tipo de estimulação aversiva.

Embora Watters e Watters (1980) assumam que a atividade física poderia funcionar por tornar aversivas respostas topograficamente semelhantes às executadas durante os exercícios, não foram relatados, em seu estudo, comportamentos dos participantes para evitar a atividade física. Deve-se, ainda, questionar a hipótese de Watters e Watters (1980), uma vez que as semelhanças topográficas exigidas entre gestos esportivos, comportamentos-problema e tarefas acadêmicas deveriam, também, afetar negativamente o desempenho acadêmico, que passaria a exercer função aversiva condicionada devido à intersecção com os gestos exigidos durante a atividade física.

Como Anderson-Hanley et al. (2011) e Neely et al. (2011) criticaram a possibilidade de que a fadiga fosse uma variável determinante para as mudanças comportamentais observadas após o exercício, os comportamentos-alvo e os exercícios implementados nos dois estudos foram analisados por esta autora, a fim de que o processo suposto por Watters e Watters (1980) para explicar a fadiga fosse examinado. Em Anderson-Hanley et al. (2011), não foram descritos operacionalmente os comportamentos-problema, mas as atividades relacionadas às funções executivas (Tabela 12) não tiveram nada em comum com os exercícios requisitados (i.e., pedalar ou dançar

em um videogame). No experimento de Neely et al. (2014), apesar de o exercício requisitado (i.e., saltar em um trampolim) ter sido bastante semelhante à estereotipia emitida por um dos participantes (i.e., saltar, balancear), uma inspeção visual de gráficos parece sugerir que essa foi mais consistentemente reduzida após o exercício para o participante cujos comportamentos-problema (i.e., tocar a própria cabeça, balançar os braços) eram menos semelhantes à atividade física proposta. Ainda, a atividade acadêmica proposta por Neely et al. (2014) envolveu ouvir, falar, movimentos de braços e dedos e rastrear; então, esperava-se que, de acordo com a proposta de Watters e Watters (1980), o participante que tinha como estereotipia balançar os braços fosse mais beneficiado. De fato, a melhora desse participante, de acordo com a estatística descritiva apresentada, foi maior que a do outro indivíduo em comparação às respectivas linhas de base.

A função aversiva do exercício também foi explorada por Gordon et al. (1986); porém, não por meio da repetição de um gesto topograficamente semelhante ao comportamento-problema, mas apresentando o exercício como parte de uma contingência de punição. Em seu estudo, o exercício (correr) foi utilizado contingentemente ao comportamento de levantar-se da cadeira em meio à aula, com o objetivo de decrescer esse comportamento. O efeito do correr contingente foi comparado ao efeito do correr antecedente, mantido em uma mesma intensidade nas duas condições. Como resultado, apenas o exercício contingente levou ao declínio significativo do comportamento-problema, sendo interpretado que a fadiga ou, como descrito pelos autores, gasto de energia, não podia ser o principal mecanismo responsável pela redução do comportamento-alvo, já que a ocorrência dessa seria esperada com os dois tipos de intervenção, uma vez que a mesma intensidade de exercício teria sido mantida em ambas as condições. Em outras palavras, o que explicaria a maior efetividade do exercício

contingente, no experimento de Gordon et al. (1986), seria o procedimento de punição envolvido.

Apesar de ter sido observada menor ocorrência de comportamento-problema na condição de exercício contingente em relação à condição de exercício antecedente, a comparação dos efeitos dos dois procedimentos apresentou, porém, algumas limitações. Primeira: o procedimento de exercício antecedente foi aplicado em esquema de intervalo fixo, quatro vezes ao dia. Entretanto, o procedimento de exercício contingente foi aplicado de duas a 32 vezes ao dia. Sugere-se que diferentes dosagens de exercício poderiam ter diferentes efeitos, sendo possivelmente maiores e mais duráveis os efeitos quanto maior a dosagem (Bremer et al., 2016). Se esse for o caso, talvez Gordon et al. (1986) tenham comparado não apenas os efeitos de diferentes contingências mas de diferentes dosagens. Segunda: o comportamento-problema (sair da cadeira) foi mensurado em frequência, em intervalos de 15 minutos, ao longo de 5 horas diárias escolares, enquanto o participante estava em sala de aula. A frequência total de comportamentos-problema em cada condição foi comparada e, com base nisso, os autores afirmaram o procedimento de exercício contingente como mais eficiente. Na condição de exercício contingente, porém, o participante ficou 297 minutos a mais fora da sala de aula, exercitando-se, do que na condição de exercício antecedente. É possível afirmar que isto tornaria enviesada a observação de que houve menor ocorrência do comportamento-alvo na condição de exercício contingente do que na outra. Esse viés podia ter sido minimizado se a ocorrência de comportamentos-alvo em cada condição tivesse sido calculada proporcionalmente a cada condição. Terceira: o exercício contingente interrompeu diversas sessões acadêmicas; por isso, dificilmente o experimento de Gordon et al. (1986) poderia ser justificadamente replicado novamente em um *setting* escolar. Em contrapartida, o exercício antecedente não teve essa

desvantagem (Watters & Watters, 1980). Quarta: como apontado por Lang et al. (2010), o fato de o exercício contingente ter sido aplicado em uma fase anterior à fase do exercício antecedente pode ter tornado a condição de exercitar-se aversiva, o que explicaria a menor eficácia do exercício antecedente em relação ao contingente.

Considerando que o comportamento-problema de levantar-se da cadeira e eventualmente sair correndo no meio da aula pode ter sido, segundo a interpretação desta autora, mantido por fuga, seria possível que o exercício antecedente tivesse funcionado como uma fuga não contingente da tarefa, e o exercício contingente como uma fuga contingente. Entretanto, por ter sido uma atividade de demanda mais alta que as tarefas acadêmicas, é possível que o exercício se tenha tornado aversivo.

Hipóteses que Apontam para Estruturas Cerebrais e Cognitivas Como Determinantes das Mudanças em Comportamentos Operantes Após a Prática de Exercícios

Como alguns autores sugeriram que mecanismos fisiológicos estão envolvidos na etiologia e nas características comportamentais relativas ao TEA, Kern et al. (1984) traçaram a hipótese de que os efeitos positivos do exercício vigoroso seriam justificados pela influência direta no funcionamento de variáveis como estimulação fisiológica ou a produção e a liberação de neurotransmissores e beta-endorfinas. Kern et al. (1984) não implementaram procedimentos que permitissem a observação direta do sistema nervoso para que tal hipótese fosse confirmada.

Explicações fisiológicas também foram sugeridas por Anderson-Hanley et al. (2011). Disseram os autores que uma possível explicação para os comportamentos restritos e repetitivos se basearia na teoria de que o indivíduo diagnosticado com TEA experienciaria uma disfunção executiva que traria prejuízos para produzir, planejar e gerenciar seus comportamentos. Sem a possibilidade de regular o próprio comportamento, haveria apenas a opção de se comportar repetidamente de uma mesma

maneira, o que explicaria as estereotípias (Turner, 1999). A base da disfunção cognitiva nas pessoas autistas poderia ser o desenvolvimento e o funcionamento anormais do lobo frontal (Lopez et al., 2005).

Evidências de que o exercício diminui os comportamentos repetitivos em crianças autistas e melhora também a função cognitiva em seus participantes avaliada a partir de mudanças observadas na repetição em ordem reversa de uma sequência de números antes escutada foram interpretadas por Anderson-Hanley et al. (2011) como resultado do aumento da circulação sanguínea cerebral, assim como as modificações cerebrovasculares a longo prazo, o que levaria à maior disponibilidade de oxigênio e à remoção de subprodutos não especificados pelos autores. Em adição, estudos lidos pelos autores apresentaram neuroimagens que sugeriram um crescimento de estruturas cerebrais – portanto, neurogênese – após a atividade física, o que poderia afetar positivamente a função cognitiva. Anderson-Hanley et al. (2011), porém, não avaliaram de nenhuma forma o crescimento de estruturas cerebrais e outros mecanismos subjacentes às mudanças cognitivas, sendo investigado apenas de maneira indireta, por meio de comportamentos públicos, o funcionamento cognitivo dos participantes – o que impede a confirmação da hipótese de que melhoras comportamentais observadas após a prática de exercício se devessem a abrandamentos em disfunções cognitivas ou mudanças cerebrais.

Em seu estudo, um grupo de participantes teria sido solicitado a participar de *cybercycling* (i.e., pedalar em uma bicicleta estacionária conectada a um videogame) e outro grupo teria participando de *dance dance revolution* (i.e., dançar em um tapete de dança conectado a um videogame). Apesar de ter empregado a maior amostra de participantes ($n = 12$, para o grupo de dança; e $n = 10$, para o grupo de bicicleta), de terem sido avaliados dois tipos de *exergaming* com potencial aeróbico, Anderson-Hanley et al.

(2011) utilizaram um delineamento pré-experimental (i.e., um grupo passou pelas fases AB, outro apenas pela fase C), que não demonstrou controle experimental a partir da replicação de resultados em uma mesma condição (Byiers et al., 2012), o que implicou perda da confiabilidade dos dados. Em outras palavras, foi realizada uma linha de base apenas dos comportamentos-alvo (i.e., estereotípias e comportamentos relacionados à função executiva) do grupo que participou *do exergame* de dança. Os resultados divulgados foram considerados, no entanto, como uma demonstração de que *exergames* podem ser úteis para o tratamento de comportamentos-problema e para melhorar o funcionamento cognitivo.

Anderson-Hanley et al. (2011) apontam que o fato de terem sido apresentados dois exercícios com potencial aeróbico em vez de *exergames* como tênis e boliche no Wii,¹¹ que requerem quase que exclusivamente movimentos de mãos e braços, tenha contribuído para os efeitos observados. Também sugerem a possibilidade de que a duração das sessões tenha sido um fator relevante para os resultados. Isso indicaria a hipótese de que quanto maior a intensidade ou duração, maior o valor do reforçador correspondente. Entretanto, como não mensuraram a intensidade do exercício (i.e., através de frequencímetro, pedômetro ou acelerômetro) e não compararam os efeitos de diferentes durações de exercício, os procedimentos adotados não permitem corroborar a hipótese.

Se variáveis fisiológicas ou melhoras em funções cognitivas explicassem o decréscimo de comportamentos repetitivos, talvez fosse possível afirmar que, em relação aos efeitos, atividades físicas contingentes e antecedentes produziriam resultados semelhantes. Kern et al. (1984) e Anderson-Hanley et al. (2011), entretanto,

¹¹ Console de jogos eletrônicos.

implementaram apenas exercícios antecedentes, sendo importante avaliar futuramente tal suposição.

Hipótese que Aponta para o Exercício como uma Fuga de Demanda Não Contingente

Canella-Malone et al. (2011) apresentaram uma hipótese não indicada em nenhuma das revisões sistemáticas e metanálises descritas na introdução deste trabalho. Os autores sugeriram que o exercício seria uma pausa não contingente de demandas acadêmicas, o que explicaria a redução de comportamentos problemáticos cuja função fosse a de garantir a suspensão ou atraso na execução de tarefas.

No procedimento de Canella-Malone et al. (2011), avaliou-se o efeito de sessões de exercício físico diárias sobre comportamentos-problema de três crianças, a partir da implementação de uma linha de base múltipla. A função das respostas problemáticas das crianças havia sido avaliada em um momento anterior ao início do experimento, indicando reforçamento negativo a partir da interrupção de tarefas como processo responsável por sua manutenção. Na primeira fase da intervenção após a linha de base, os exercícios eram sorteados e ocorriam oito vezes ao dia em seis sessões de um a cinco minutos e em duas sessões de 20 minutos. O desempenho dos participantes era marcado com adesivos em um cartão e, quando 30 adesivos eram acumulados, podiam ser trocados por outros itens tangíveis. Na segunda fase, foi permitido que os participantes escolhessem as atividades físicas que duravam de um a cinco minutos, enquanto outros aspectos do procedimento permaneceram iguais. Conforme os participantes se engajaram na intervenção, perderam o interesse pelos cartões de adesivos. Por isso, na terceira fase, pararam de ser apresentados adesivos e outros reforçadores tangíveis pelo engajamento dos indivíduos em atividades físicas.

Como resultado da intervenção, comportamentos-problema (i.e., heteroagressão, destruição de propriedade e outros) decresceram para zero para dois participantes; e, para

o terceiro, o nível foi próximo de zero. Houve generalização dos resultados em todos os ambientes escolares.

Para Canella-Malone et al. (2011), o fato da avaliação funcional ter indicado que os comportamentos-problema eram mantidos por fuga sugeriria que o exercício podia ser considerado funcionalmente equivalente a esses comportamentos, garantindo a interrupção de atividades indesejadas a partir da adesão a uma demanda de menor custo.

Uma análise crítica do procedimento empregado por Canella-Malone et al. (2011) indica que maior dosagem e frequência dos exercícios (i.e., oito vezes ao dia) foram adotadas durante a intervenção, em comparação ao proposto nos outros nove estudos analisados na presente revisão. Esta autora sugere que a apresentação de seis sessões curtas de exercício (i.e., um a cinco minutos) ao longo do dia e apenas duas sessões mais longas (i.e., 20 minutos) corrobora a postulação de que demandas de curta duração estão relacionadas à redução de comportamentos-problema mantidos por fuga (e.g., Geiger et al., 2010).

Outro aspecto a ser considerado é que as melhoras após a intervenção com exercícios foram observadas especialmente nas fases em que os meninos podiam escolher parte das atividades físicas que fariam. A intervenção com exercício físico escolhido pelos participantes pode ter possibilitado a seleção de atividades menos aversivas, seguida de reforçamento social contingente à realização das mesmas ou seguimento das instruções dadas por um adulto. O efeito comportamental, então, poderia ser resultado do reforçamento positivo social de um comportamento incompatível com o opositor/desafiador.

O sucesso do procedimento de Canella-Malone et al. (2011) sugere, assim, que para lidar com comportamentos-problema supostamente mantidos por reforçamento extrínseco negativo, intervenções com exercício podem ser curtas (e.g., um a cinco

minutos), frequentes (e.g., oito vezes ao dia) e permitir que os participantes escolham as atividades físicas que farão.

Entre as limitações procedimentais de Canella-Malone et al. (2011), podem ser citadas: (1) a não realização de uma análise funcional, que permitiria assegurar que os comportamentos-problema dos participantes eram de fato mantidos por fuga; (2) a indeterminação a respeito da duração exata de parte das sessões de exercício (i.e., um a cinco minutos); (3) a possível irrelevância do cartão para colar adesivos pela adesão ao exercício, o que sugere que futuras pesquisas analisem intervenções para o tratamento de comportamentos-problema sem a utilização de reforçadores tangíveis desde o início; (4) a validade social reportada ocorreu, mas foi anedótica; por isso, futuros estudos devem avaliar sistematicamente a validade desse tipo de intervenção com todos os envolvidos na pesquisa; (5) a coleta de dados foi realizada por pessoas que já trabalhavam juntas e com os participantes há três anos, de modo que futuras investigações devam se preocupar em incluir observadores cegos ao objetivo da pesquisa; (6) não foram avaliados comportamentos acadêmicos; e, finalmente, (7) além do tipo de exercício, não foram analisados os efeitos de outro tipo de escolha, como duração da atividade.

Caracterização e Análise Crítica das Variáveis Procedimentais de Artigos Analítico-Comportamentais em que Não Foram Fornecidas Hipóteses para a Problemática do Presente Trabalho e Verificação Se Essas Variáveis Corroboram ou Não Hipóteses Fornecidas na Introdução ou em Outros Artigos Analítico-Comportamentais

Não foi apresentada nenhuma hipótese para as mudanças comportamentais observadas após o exercício nos estudos de Celiberti et al. (1997), Jenkins e Reed (2013), e em Powers et al. (1992). Apesar disso, os procedimentos implementados em um dos

estudos (Celiberti et al., 1997) podem corroborar algumas hipóteses apresentadas na presente revisão.

Em Celiberti et al. (1997), investigaram-se os efeitos de diferentes intensidades de exercício em comportamentos estereotipados, e observou-se que apenas os exercícios intensos determinaram os decréscimos em comportamentos-problema. Por meio de uma avaliação funcional, Celiberti et al. (1997) formularam a hipótese de que a estereotíпия não era mantida por atenção social ou fuga, já que ocorria em diferentes contextos. Dessa forma, os dados de Celiberti et al. (1997) corroboram a hipótese de que o exercício proveria uma estimulação correspondente para comportamentos-problema mantidos por reforçamento automático.

Ao comentar sobre tratamentos implementados para comportamentos estereotipados, Celiberti et al. (1997) indicaram que o exercício utilizado como punição, ou seja, o exercício contingente, seria um tratamento seguro para a maior parte dos indivíduos, embora sejam necessárias precauções para evitar o mau uso desse procedimento

Nas produções dos outros dois grupos de autores que não apresentaram hipóteses (Jenkins & Reed, 2013; Powers et al., 1992), não foram encontradas quaisquer variáveis procedimentais que pudessem apontar para um ou outro processo envolvido nas mudanças comportamentais observadas após o exercício.

Jenkins e Reed (2013) implementaram como exercício o andar a cavalo. Nesse relato, assim como no estudo de Gabriels et al. (2015), em que o mesmo tipo de atividade foi implementada, os comportamentos-alvo não foram afetados significativamente ou consistentemente. Como não foi conduzida uma análise ou avaliação funcional no estudo de Jenkins e Reed (2013), não se sabe qual era a função dos comportamentos-problema. Sem saber quais eram as variáveis mantenedoras dos comportamentos-problema, é difícil

predizer os efeitos do exercício ou apresentar hipóteses que expliquem esses resultados. Jenkins e Reed (2013) descrevem que quando os participantes começavam a emitir excessivos comportamentos-problema, esses eram desmontados dos cavalos. Se os comportamentos de agressão, por exemplo, fossem mantidos por reforçamento negativo e o montar no cavalo uma demanda, o desmontar teria sido um reforçador para a emissão desses comportamentos-problema. Se as estereotípias, por outro lado, fossem mantidas por reforçamento automático, rapidamente desmontar do cavalo impossibilitaria o acesso a reforçadores sensoriais que reduziriam a motivação para comportamentos-problema. Jenkins e Reed (2013) parecem corroborar essa hipótese quando sugerem que, se a intervenção tivesse sido implementada em um ciclo maior, os efeitos podiam ter sido mais significativos.

Em uma revisão sistemática e metanálise sobre estudos em que o andar a cavalo foi utilizado como intervenção para TEA, foram relatados efeitos positivos da intervenção (Trzmiel et al., 2019), exceto em Jenkins e Reed (2013). Uma análise crítica realizada por Jenkins e Reed (2013) dos métodos adotados nos diferentes estudos em que implementou-se o andar a cavalo para indivíduos com TEA sugere que ausência de replicação dos resultados pode ter sido devida ao fato de que, em outras produções, os comportamentos-alvo não foram operacionalmente definidos, e a observação das variáveis independentes foi indireta, enquanto Jenkins e Reed (2013) definiram operacionalmente os comportamentos de interesse, que foram observados diretamente. Nesse sentido, Jenkins e Reed (2013) sugerem que o andar a cavalo seja tratado como uma atividade de lazer, e não como uma intervenção para TEA.

Considerações Finais

No presente trabalho, variáveis críticas de intervenções baseadas em atividade física antecedente sobre comportamentos característicos de TEA e hipóteses explicativas acerca de seus resultados foram investigadas, a partir da revisão sistemática de trabalhos produzidos por analistas do comportamento.

Uma síntese dos resultados encontrados permite identificar que a prática de exercícios pode resultar em benefícios diversos para a população diagnosticada com TEA, embora não sejam sempre claros os processos envolvidos nesses resultados. Diferentes hipóteses apontam para a importância de variáveis distintas na determinação de mudanças comportamentais, que envolvem tanto a redução de comportamentos-problema quanto o aumento de respostas desejáveis após a prática de exercícios.

Na presente revisão, quatro hipóteses foram identificadas: (1) aquelas que apontam para mudanças em variáveis motivacionais produzidas por reforçamento sensorial contingente a comportamentos alternativos como determinantes das mudanças comportamentais observadas após o exercício; (2) aquelas que apontam para fadiga, e para estimulação aversiva, como variável determinante das mudanças comportamentais observadas após o exercício; (3) aquelas que apontam para estruturas cerebrais e cognitivas como determinantes dessas mudanças; e (4) aquela que aponta para o exercício como uma fuga não contingente de demanda.

Enquanto algumas dessas hipóteses parecem ter sido sustentadas por resultados produzidos a partir de uma metodologia de estudos adequada, outras carecem de validação, sendo desejável que novas investigações planejem manipulações que permitam isolar o efeito das variáveis consideradas críticas em cada uma das hipóteses.

A hipótese trazida por Huang et al. (2020), Ferreira et al. (2019) e Lang et al. (2010) de que a atividade física antecedente podia ter funcionado como operação

abolidora, reduzindo o valor do reforçador sensorial produzido usualmente por comportamentos-problema (i.e., estereotípias e autolesões), que passariam a ser produzidos por respostas alternativas funcionalmente equivalentes durante o exercício, foi sustentada por análises funcionais prévias à intervenção, nas quais os comportamentos-problema foram correlacionados com reforçamento automático (Morrison et al., 2011; Neely et al., 2014).

Foi também sustentada, por uma avaliação funcional prévia – metodologia menos adequada que a análise funcional –, que os comportamentos-problema eram mantidos por fuga, uma nova hipótese não trazida por nenhuma revisão de literatura anterior, na qual o exercício podia ser considerado funcionalmente equivalente a esses comportamentos, garantindo a interrupção de atividades acadêmicas indesejadas a partir da adesão a uma demanda de menor custo (Canella-Malone et al., 2011).

Aqueles que indicaram a fadiga como variável determinante para os decréscimos em comportamentos-problema após o exercício (Morrison et al., 2011; Watters & Watters, 1980) não empregaram um procedimento que permitisse isolar o efeito da maior duração e intensidade do exercício, que poderiam tanto provocar exaustão quanto garantir saciação de reforçadores sensoriais a partir da atividade física, o que explicaria a redução dos comportamentos-problema. Nesse sentido, a interpretação de que o exercício teria seus efeitos determinados pela fadiga, trazida por Lang et al. (2010) e Ferreira et al. (2019), não foi corroborada ou abandonada.

Nos estudos em que se sugeriu que estruturas cerebrais e cognitivas seriam determinantes das mudanças em comportamentos operantes após a prática de exercícios, não foram empregados procedimentos que permitissem a observação direta do sistema nervoso, o que impossibilitou confirmar ou abandonar essa hipótese, trazida por Bremer et al. (2016) e Ferreira et al. (2019).

A presente revisão sistemática aponta para a importância de análises funcionais prévias à implementação do exercício. A identificação da função de comportamentos-problema permite planejar intervenções diferentes baseadas na prática de atividade física, que podem variar, por exemplo, na frequência, dosagem e intensidade com que sejam planejadas. Intervenções baseadas em exercícios mais intensas ou duradouras parecem produzir um maior efeito em comportamentos-problema mantidos por reforçamento automático, enquanto intervenções mais frequentes e com sessões curtas parecem ser mais indicadas para comportamentos-problema supostamente mantidos por fuga. Sugere-se que futuros estudos avaliem os efeitos de atividades físicas antecedentes em comportamentos-problema identificados por meio de análises funcionais como mantidos por reforçadores negativo e positivos extrínsecos.

Indivíduos com diagnóstico de TEA comumente enfrentam barreiras para praticarem exercícios físicos, o que pode levar a um estilo de vida sedentário. Isso não apenas afeta a saúde dessa população, como a priva de desenvolver repertórios acadêmicos e outros comportamentos descritos como relacionados a funções executivas, bem como reduzir comportamentos repetitivos, autolesivos e heteroagressivos.

Referências

- Abbud, G. (2016). *Orientação de pais como estratégia de prevenção de problemas de comportamento infantis: Revisão da literatura e proposta de intervenção segundo princípios da análise do comportamento* [Dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo]. Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).
- Ahearn, W. H., Clark, K. M., DeBar, R., & Florentino, C. (2005). On the role of preference in response competition. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 38(2), 247–250. <https://doi.org/10.1901/jaba.2005.36-04>
- Aleksandrovic, M., Jorgic, B., Block, M., & Jovanovic, L. (2015). The effects of aquatic activities on physical fitness and aquatic skills in children with autism spectrum disorders: A systematic review. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 13(5), 351–62.
- Almeida, R. M. (2020). *Identidades e economia: Valorizando o papel de subjetividades não hegemônicas na pesquisa acadêmica e nas vivências cotidianas de trabalhadoras lésbicas e bissexuais*. [Dissertação não publicada]. Universidade de Brasília.
- American Psychiatric Association. (1968). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (2nd ed.). Author.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Author.
- American Psychological Association. (2020). *Autism and autism spectrum disorders*. Author. <https://www.apa.org/topics/autism>

- Anderson-Hanley, C., Tureck, K., & Schneiderman, R. L. (2011). Autism and exergaming: effects on repetitive behaviors and cognition. *Psychology Research and Behavior Management, 4*, 129–137. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S24016>
- Andery, M. A. & Sérgio, T. M. (2009). Reforçamento extrínseco e intrínseco. In M. A. Andery, T. M. Sérgio, & N. Micheletto (Orgs.), *Comportamento e causalidade* (pp. 10-14). Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento da PUC-SP.
- Azoubel, M. S. (2019). Como planejar e executar buscas na literatura científica? *Perspectivas em Análise do Comportamento, 10*(2), 256–266. <https://doi.org/10.18761/PAC.2019.v10.n2.05>
- Bahrami, F., Movahedi, A., Marandi, S. M., & Abedi, A. (2012). Kata techniques training consistently decreases stereotypy in children with autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities, 33*(4), 1183–1193. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.01.018>
- Barbanti, V. J. (1994). *Dicionário de educação física e do esporte* (Vol. 2). Manole.
- Barros, T., & Benvenuti, M. F. L. (2011). Reforçamento automático: estratégias de análise e intervenção. *Acta Comportamentalia: Revista Latina de Análisis del Comportamiento, 20*(2), 177–184.
- Bassette, L., Kulwicki, J., Dieringer, S. T., Zoder-Martell, K. A., & Heneisen, R. (2018). The use of a multicomponent behavioral intervention to promote physical activity in adolescents with autism spectrum disorders across inclusive community settings. *Behavior Analysis in Practice, 11*(4), 358–369. <https://doi.org/10.1007/s40617-018-00285-7>
- Batista, C. G. (1985). Objetivos da avaliação da fidedignidade em estudos observacionais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa, 1*(3), 205–214.

- Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review, 30*(4), 331–351.
- Best, J. F., & Jones, J. G. (1974). Movement therapy in the treatment of autistic children. *Australian Occupational Therapy Journal, 21*(2), 72–86.
<https://doi.org/10.1111/j.1440-1630.1974.tb00991.x>
- Bijou, S. W., & Baer, D. M. (1961). *The Century psychology series. Child development, Vol. 1. A systematic and empirical theory*. Appleton-Century-Crofts.
<https://doi.org/10.1037/11139-000>
- Bingham, D. D., Boddy, L. M., Ridgers, N. D., & Stratton, G. (2015). The physical activity levels and play behaviours of children with special needs: An exploratory cross-sectional study. *Archives of Exercise in Health & Disease, 5*, 350–365.
- Bloom, S. E., Iwata, B. A., Fritz, J. N., Roscoe, E. M., & Carreau, A. B. (2011). Classroom application of a trial-based functional analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis, 44*(1), 19–31. <https://doi.org/10.1901/jaba.2011.44-19>
- Bloom, S. E., Lambert, J. M., Dayton, E., & Samaha, A. L. (2013). Teacher-conducted trial-based functional analyses as the basis for intervention. *Journal of Applied Behavior Analysis, 46*(1), 208–218. <https://doi.org/10.1002/jaba.21>
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. MEC.
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

- Bravin, A. A., & da Silva Gimenes, L. (2013). Propriedade aversiva da extinção operante de comportamentos positivamente reforçados. *Acta Comportamentalia: Revista Latina del Análisis del Comportamiento*, 21(1), 120–133.
- Bremer, E., Crozier, M., & Lloyd, M. (2016). A systematic review of the behavioural outcomes following exercise interventions for children and youth with autism spectrum disorder. *Autism*, 20(8), 899-915.
<https://doi.org/10.1177/1362361315616002>
- Brigance, A. H. (1977). *Brigance diagnostic inventory of basic skills*. Curriculum Associates.
- Burns, D., A., R., Campos Júnior, D., Silva, L. R., Borges, W. G. (2017). *Tratado de pediatria* (Vol. 1). Manole.
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520455869/>
- Byiers, B. J., Reichle, J., & Symons, F. J. (2012). Single-subject experimental design for evidence-based practice. *American journal of speech-language pathology*, 21(4), 397–414. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2012/11-0036\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2012/11-0036))
- Camargos Junior, W. (2020). Custo familiar com autismo infantil. Dissertação de mestrado, Instituto de Previdência dos Servidores do Estado de Minas Gerais]. *Psiquiatria Infantil.com.br*.
<http://www.psiquiatriainfantil.com.br/teses/WalterCamargosJunior.pdf>
- Cannella-Malone, H. I., Tullis, C. A., & Kazee, A. R. (2011). Using antecedent exercise to decrease challenging behavior in boys with developmental disabilities and an emotional disorder. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 13(4), 230–239.
<https://doi.org/10.1177/1098300711406122>

- Carvalho, Y. M. (1993). *O mito atividade física/saúde*. [Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas]. Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp.
<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/274844>.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, *100*(2), 126–131.
- Celiberti, D. A., Bobo, H. E., Kelly, K. S., Harris, S. L., & Handleman, J. S. (1997). The differential and temporal effects of antecedent exercise on the self-stimulatory behavior of a child with autism. *Research in Developmental Disabilities*, *18*(2), 139–150. [https://doi.org/10.1016/s0891-4222\(96\)00032-7](https://doi.org/10.1016/s0891-4222(96)00032-7)
- Centers for Disease Control and Prevention (2020). *Data & statistics on autism Spectrum Disorder*. Author.
- Charlop, M. H., Lang, R., & Rispoli, M. (2018). *Play and social skills for children with autism spectrum disorder*. Springer International Publishing.
- Chugani, D. C., Muzik, O., Rothermel, R., Behen, M., Chakraborty, P., Mangner, T., da Silva, E. A., & Chugani, H. T. (1997). Altered serotonin synthesis in the dentatohalamocortical pathway in autistic boys. *Annals of Neurology*, *42*(4), 666–669. <https://doi.org/10.1002/ana.410420420>
- Concepción, H. (2017). Video game therapy as an intervention for children with disabilities: Literature review and program protocol. *Therapeutic Recreation Journal*, *51*(3), 221. <https://doi.org/10.18666/TRJ-2017-V51-I3-8416>
- Cooper, J., Heron, T., & Heward, W. (2013). *Applied behavior analysis*. Pearson Education.

- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. (2019). *Portal Periódicos CAPES: Guia*. Autor.
https://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/Portal_Periodicos_CAPES_Guia_2019_4_oficial.pdf
- Dalgalarondo, P. (2019) *Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais*. Artmed. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582715062/>
- Davis, C. L., Tomporowski, P. D., McDowell, J. E., Austin, B. P., Miller, P. H., Yanasak, N. E., Allison, J. D., & Naglieri, J. A. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial. *Health Psychology, 30*(1), 91–98.
<https://doi.org/10.1037/a0021766>
- Dourado, D. A. (2020, Maio 15). Forçar adoção da cloroquina contra COVID-19 viola a lei e a ciência. *Revista Instituto Questão de Ciência*.
<https://www.revistaquestaodeciencia.com.br/artigo/2020/05/15/forçar-adocao-da-cloroquina-contra-covid-19-viola-lei-e-ciencia>
- Duggan, E. C., & Garcia-Barrera, M. A. (2015). Executive functioning and intelligence. In S. Goldstein, D. Princiotta, & J. A. Naglieri (Orgs.), *Handbook of intelligence* (pp. 435-458). Springer.
- Ellis, J. T., & Almeida, C. (2014). *Socially savvy: An assessment and curriculum guide for young children*. DRL Books.
- Fani-Panagiota, R. (2015). Teaching strategies for children with autism. *Journal of Physical Education and Sport, 15*(1), 148–159.
<https://doi.org/10.7752/jpes.2015.01024>

- Ferguson, B. R., & Shapiro, S. K. (2016). Using a naturalistic sport context to train social skills in children. *Child & Family Behavior Therapy*, 38(1), 47–68.
<https://doi.org/10.1080/07317107.2016.1135700>
- Ferreira, J. P., Ghiarone, T., Cabral Júnior, C. R., Furtado, G. E., Carvalho, H. M., Rodrigues, A. M., & Toscano, C. V. A. (2019). Effects of physical exercise on the stereotyped behavior of children with autism spectrum disorders. *Medicina*, 55(10). <https://doi-org.ez95.periodicos.capes.gov.br/10.3390/medicina55100685>
- Fessia, G., Manni, D., Contini, L., & Astorino, F. (2018). Estrategias de actividad física planificada en autismo: Revisión sistemática. *Revista de Salud Pública*, 20(3), 390–395. <https://doi-org.ez95.periodicos.capes.gov.br/10.15446/rsap.V20n3.63040>
- Foxx, R.M. & Garito, J. (2007). The long-term successful treatment of the very severe behaviors of a preadolescent with autism. *Behavioral Interventions*, 22(1), 69–82. <https://doi.org/10.1002/bin.232>
- Gabriels, R. L., Pan, Z., Dechant, B., Agnew, J. A., Brim, N., & Mesibov, G. (2015). Randomized controlled trial of therapeutic horseback riding in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 54(7), 541–549.
<https://doi.org/10.1016/j.jaac.2015.04.007>
- Galvão, T. F., Pansani, T. D. S. A., & Harrad, D. (2015). Principais itens para relatar revisões sistemáticas e Metanálises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24, 335–342.
- Geiger, K. B., Carr, J. E., & LeBlanc, L. A. (2010). Function-based treatments for escape-maintained problem behavior: A treatment-selection model for practicing behavior analysts. *Behavior Analysis in Practice*, 3(1), 22–32.

- Gilliam, J. (2006). *GARS-2: Gilliam Autism Rating Scale*. 2nd ed. PRO-ED.
- Gioia, P. S., & Guilhardi, C. (2018). Protocolo comportamental de avaliação e intervenção precoces para bebês de risco autístico. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 20(3), 118–135.
<https://doi.org/10.31505/rbtcc.v20i3.1221>
- Goldstein, S., & Naglieri, J. A. (2009). *Autism Spectrum Rating Scales*. Multi-Health Systems.
- Gordon, R., Handleman, J. S. & Harris, S. L. (1986). The effects of contingent versus non-contingent running on the out-of-seat behavior of an autistic boy. *Child & Family Behavior Therapy*, 8(3), 37–44. https://doi.org/10.1300/J019v08n03_04
- Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26(2), 91–108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Gresham, F. M., Gansle, K. A., & Noell, G. H. (1993). Treatment integrity in applied behavior analysis with children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 26(2), 257–263.
- Grow, L. L., Carr, J. E., & LeBlanc, L. A. (2009). Treatments for attention-maintained problem behavior: Empirical support and clinical recommendations. *Journal of Evidence-Based Practices for Schools*, 10(1), 70–92.
- Guedes, D. P., & Guedes, J. E. R. P. (1995). Atividade física, aptidão física e saúde. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 1(1), 18–35.

- Hajheidari, S., Miladi-Gorji, H., & Bigdeli, I. (2015). Effect of the environmental enrichment on the severity of psychological dependence and voluntary methamphetamine consumption in methamphetamine withdrawn rats. *Neuroscience Letters*, *584*, 151–155.
<https://doi.org/10.1016/j.neulet.2014.10.017>
- Healy, S., Nacario, A., Braithwaite, R. E., & Hopper, C. (2018). The effect of physical activity interventions on youth with autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Autism Research*, *11*(6), 818–833. <https://doi.org/10.1002/aur.1955>
- Heinicke, M. R., Carr, J. E., & Copey, C. J. (2019). Assessing preferences of individuals with developmental disabilities using alternative stimulus modalities: A systematic review. *Journal of Applied Behavior analysis*, *52*(3), 847–869. <https://doi-org.ez95.periodicos.capes.gov.br/10.1002/jaba.565>
- Hinerman, P.S., Jenson, W.R., Walker, G.R., Petersen, P. B., (1982). Positive practice overcorrection combined with additional procedures to teach signed words to an autistic child. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *12*, 253–263.
<https://doi-org.ez95.periodicos.capes.gov.br/10.1007/BF01531371>
- Howells, K., Sivaratnam, C., May, T., Lindor, E., McGillivray, J., & Rinehart, N. (2019). Efficacy of group-based organised physical activity participation for social outcomes in children with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *49*(8), 3290–3308. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-04050-9>
- Huang, J., Du, C., Liu, J., & Tan, G. (2020). Meta-analysis on intervention effects of physical activities on children and adolescents with autism. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(6), 1950.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17061950>

- Hunter, S., & Sparrow, E. (2012). Models of executive functioning. In S. Hunter & E. Sparrow (Eds.), *Executive function and dysfunction: Identification, assessment, and treatment* (pp. 5-16). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511977954.003>
- Hunziker, M. H. L. (2011). Afinal, o que é controle aversivo? *Acta Comportamentalia: Revista Latina de Análisis del Comportamiento*, 19, 9–19.
- Iwata, B. A., Dorsey, M. F., Slifer, K. J., Bauman, K. E., & Richman, G. S. (1994). Toward a functional analysis of self-injury. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 27(2), 197–209.
- Jenkins, S. R., & Reed, F. D. D. (2013). An experimental analysis of the effects of therapeutic horseback riding on the behavior of children with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7, 721–740.
<https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.02.008>
- Jones, R. A., Downing, K., Rinehart, N. J., Barnett, L. M., May, T., McGillivray, J. A., Papadopoulos, N. V., Skouteris, H., Timperio, A., & Hinkley, T. (2017). Physical activity, sedentary behavior and their correlates in children with Autism Spectrum Disorder: A systematic review. *PloS One*, 12(2), e0172482.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172482>
- Johnston, J., & Pennypacker, H. (2009). *Strategies and tactics of behavioral research*. (3rd ed). Routledge.
- Karakaş, G., Yılmaz, A., & Kaya, H. B. (2016). Teachers comments by 5-6 age children with autism spectrum disorders and behavior of the effect of social skills level sports. *Niğde University Journal of Physical Education & Sports Science [Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi Cilt]*, 10(2), 280–294.

- Kenney, W. L.; Wilmore, J. H.; Costill, D. L. (2013). *Fisiologia do esporte e do exercício* (5. ed). Manole.
- Kenworthy, L., Anthony, L., & Yerys, B. (2012). Executive functions in autism spectrum disorders. In S. Hunter & E. Sparrow (Eds.), *Executive function and dysfunction: Identification, Assessment and Treatment* (pp. 101-108). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511977954.009>
- Kern, L., Koegel, R. L., & Dunlap, G. (1984). The influence of vigorous *versus* mild exercise on autistic stereotyped behaviors. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *14*(1), 57–67. <https://doi.org/10.1007/BF02408555>
- Lang, R., Koegel, L. K., Ashbaugh, K., Regester, A., Ence, W., & Smith, W. (2010). Physical exercise and individuals with autism spectrum disorders: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *4*(4), 565–576. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2010.01.006>
- Lanovaz, M. J. (2011). Towards a comprehensive model of stereotypy: Integrating operant and neurobiological interpretations. *Research in Developmental Disabilities*, *32*(2), 447–455. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.12.026>
- Lee, K., Lambert, H., Wittich, W., Kehayia, E., & Park, M. (2016). The use of movement-based interventions with children diagnosed with autism for psychosocial outcomes – a scoping review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *24*, 52–67. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2015.12.011>
- Li, A., Curiel, H., Pritchard, J., & Poling, A. (2018). Participation of women in behavior analysis research: Some recent and relevant data. *Behavior Analysis in Practice*, *11*(2), 160–164. <https://doi.org/10.1007/s40617-018-0211-6>

- Liu, M., Zhang, J., Hu, E., Yang, H., Cheng, C., & Yao, S. (2019). Combined patterns of physical activity and screen-related sedentary behavior among Chinese adolescents and their correlations with depression, anxiety, and self-injurious behaviors. *Psychology Research and Behavior Management, 12*, 1041–1050. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S220075>
- Lopez, B. R., Lincoln, A. J., Ozonoff, S., & Lai, Z. (2005). Examining the relationship between executive functions and restricted, repetitive symptoms of autistic disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 35*(4), 445–460.
- Love, J. J., Miguel, C. F., Fernand, J. K., LaBrie, J. K. (2012). The effects of matched stimulation and response interruption and redirection on vocal stereotypy. *Journal of Applied Behavior Analysis, 45*(3), 549–64. <https://doi.org/10.1901/jaba.2012.45-549>
- Luce, S. C., Delquadri, J., & Hall, R. V. (1980). Contingent exercise: A mild but powerful procedure for suppressing inappropriate verbal and aggressive behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis, 13*, 583–594. <https://doi.org/10.1901/jaba.1980.13-583>
- Luiz, F. B., & Hunziker, M. H. L. (2018). Propriedades aversivas em contingências de reforço positivo: Evidências empíricas. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento, 142*(2), 154–162.
- Lyotard, J. F. (2009). *A condição pós-moderna*. J. Olympio. (Trabalho original publicado em 1979)
- Matos, M. (2018). Esportes alternativos: o que são e quais são seus benefícios para a educação física escolar? *Revista Saúde Física & Mental, 6*(2), 1–11.

- McCormack, J. C., Elliffe, D., & Virués-Ortega, J. (2019). Quantifying the effects of the differential outcomes procedure in humans: A systematic review and a meta-analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis, 52*(3), 870–892. <https://doi-org.ez95.periodicos.capes.gov.br/10.1002/jaba.578>
- Mello, A. M., Andrade, M. A., Chen, H. H., & Souza, I. D. (2013). *Retratos do autismo no Brasil*. Associação dos Amigos do Autista.
- Meneer, K. S., & Neumeier, W. H. (2015). Promoting physical activity for students with autism spectrum disorder: Barriers, benefits, and strategies for success. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance, 86*(3), 43–48.
- Miltenberger, R. G. (2019). *An introduction to behavior analysis in health, fitness, & sports* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=kfi7OGNPom0>
- Miltenberger, R. G., & Fuqua, R. W. (1981). Overcorrection: A review and critical analysis. *The Behavior Analyst, 4*(2), 123–141.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Morrison, H., Roscoe, E. M., & Atwell, A. (2011). An evaluation of antecedent exercise on behavior maintained by automatic reinforcement using a three-component multiple schedule. *Journal of Applied Behavior Analysis, 44*(3), 523–541. <https://doi.org/10.1901/jaba.2011.44-523>
- Neely, L., Rispoli, M., Gerow, S., & Ninci, J. (2014). Effects of antecedent exercise on academic engagement and stereotypy during instruction. *Behavior Modification, 39*(1), 98–116. <https://doi.org/10.1177/0145445514552891>
- Ning, N., Zhang, Y. S., Yang, G. X. (2015). Review of studies on repetitive stereotyped behaviors in children with autism spectrum disorders. *Spec. Educ., 2*, 46–52.

- Oh, Y., & Yang, S. (2010). Defining exergames & exergaming. *Proceedings of Meaningful Play*, 1–17.
- Olin, S. S., McFadden, B. A., Golem, D. L., Pellegrino, J. K., Walker, A. J., Sanders, D. J., & Arent, S. M. (2017). The effects of exercise dose on stereotypical behavior in children with autism. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(5), 983–990. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001197>
- Oriel, K. N., George, C. L., Peckus, R., & Semon, A. (2011). The effects of aerobic exercise on academic engagement in young children with autism spectrum disorder. *Pediatric Physical Therapy*, 23(2), 187–193.
<http://dx.doi.org/10.1097/PEP.0b013e318218f149>
- Paclawskyj, T. R. (1998). *Questions About Behavioral Function (QABF): A behavioral checklist for functional assessment of aberrant behavior* [Doctoral dissertation, Louisiana State University and Agricultural & Mechanical College]. LSU Digital Commons.
https://digitalcommons.lsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=7854&context=grad_school_disstheses
- Pereira, M. B. R. (2013). *A noção de motivação na análise do comportamento*. [Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo]. Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).
https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/PUC_SP-1_130e376401b576e576dff4651b494de2/Details
- Perissé, C., & Marli, M. (2019). Caminhos para uma melhor idade. *Retratos: A Revista do IBGE*. 16 ed.
https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/d4581e6bc87ad8768073f974c0a1102b.pdf

- Person, C., Vaccari, L., Marques, N., Chaves, N., & Duarte, V. (2001). *Um pouco de estatística*. Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, Universidade Estadual de Campinas.
<https://www.ime.unicamp.br/~nancy/Cursos/me172/Cap 8.pdf>
- Powers, S., Thibadeau, S., & Rose, K. (1992). Antecedent exercise and its effects on self-stimulation. *Behavioral Interventions*, 7(1), 15–22.
<https://doi.org/10.1002/bin.2360070103>
- Querim, A. C., Iwata, B. A., Roscoe, E. M., Schlichenmeyer, K. J., Ortega, J. V., & Hurl, K. E. (2013). Functional analysis screening for problem behavior maintained by automatic reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 46(1), 47–60. <https://doi.org/10.1002/jaba.26>
- Rapp, J. T. (2007). Further evaluation of methods to identify matched stimulation. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 40(1), 73–88.
<https://doi.org/10.1901/jaba.2007.142-05>
- Reinders, N. J., Branco, A., Wright, K., Fletcher, P. C., & Bryden, P. J. (2019). Scoping review: Physical activity and social functioning in young people with autism spectrum disorder. *Frontiers in Psychology*, 10:120.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00120>
- Roid, G. H. (2003). *Stanford-Binet Intelligence Scales: Fifth edition (SB5)*. Nelson Education.
- Saini, V., Kadey, H. J., Paszek, K. J., & Roane, H. S. (2019). A systematic review of functional analysis in pediatric feeding disorders. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 52(4), 1161–1175. <https://doi-org.ez95.periodicos.capes.gov.br/10.1002/jaba.637>

Sampaio, A. A. S., de Azevedo, F. H. B., Cardoso, L. R. D., de Lima, C., Pereira, M. B.

R., & Andery, M. A. P. A. (2008). Uma introdução aos delineamentos experimentais de sujeito único. *Interação em Psicologia*, 12(1).

São Paulo (cidade). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica.

(2019). *Currículo da cidade: Ensino fundamental: Componente curricular: Educação Física* (2. ed.). SME. <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/cc-ef-educacao-fisica.pdf>

Schliemann, A. L. (2019). *Efeito do foco de atenção na aprendizagem motora de indivíduos com transtornos do espectro do autismo* [Tese de doutorado,

Universidade de São Paulo]. Bibliothèque Numérique.

<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/39/39136/tde-14062019-150325/fr.php>

Schopler, E. (Ed.). (1978). National Society for Autistic Children definition of the syndrome of autism. *Journal of Autism & Childhood Schizophrenia*, 8(2), 162–167. <https://doi.org/10.1007/BF01537864>

Schopler, E., Reichler, R. J., & Renner, B. R. (1986). *The Childhood Autism Rating Scale*. Western Psychological Services.

Sidman, M. (2009). *Coerção e suas implicações* (M. A. Andery & T. M. Sérgio, Trans.). Campinas: Livro Pleno. (Trabalho original publicado em 1989)

Silva, F. D. (2018). Saúde mental na infância. In G. Gusso, J. M. C. Lopes & L.C. Dias (Org.), *Tratado de medicina de família e comunidade: Princípios, formação e prática* (p. 2137). Artmed.

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582715369/>

- Silva, S. M., Knuth, A. G., Del Duca, G. F., de Camargo, M. B. J., da Cruz, S. H., Castagno, V., Menezes, A. M. B. & Hallal, P. C. (2009). Prevalência e fatores associados à prática de esportes individuais e coletivos em adolescentes pertencentes a uma coorte de nascimentos. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 23(3), 263–274.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. Simon and Schuster.
- Smith, C. E., Carr, E. G., & Moskowitz, L. J. (2015). Fatigue as a biological setting event for severe problem behavior in autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 23, 131–144.
<https://doi.org/10.1016/j.rasd.2015.12.003>
- Sousa, L. M. M., Firmino, C. F., Marques-Vieira, C. M. A., Severino, S. S. P., & Pestana, H. C. F. C. (2018). Revisões da literatura científica: Tipos, métodos e aplicações em enfermagem. *Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação*, 1(1), 45–54.
- Sowa, M., & Meulenbroek, R. (2012). Effects of physical exercise on autism spectrum disorders: A meta-analysis. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(1), 46–57.
- Sparrow, E. (2012). Assessment and identification of executive dysfunction. In S. Hunter & E. Sparrow (Eds.), *Executive function and dysfunction: Identification, assessment, and treatment* (pp. 65-90). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511977954.006>
- Sprague, J., Holland, K., & Thomas, K. (1997). The effect of noncontingent sensory reinforcement, contingent sensory reinforcement, and response interruption on stereotypical and self-injurious behavior. *Research in Developmental Disabilities*, 18(1), 61–77.

- Tate, B. G., & Baroff, G. S. (1966). Aversive control of self-injurious behavior in a psychotic boy. *Behaviour Research and Therapy*, 4(4), 281–287.
[https://doi.org/10.1016/0005-7967\(66\)90024-6](https://doi.org/10.1016/0005-7967(66)90024-6)
- Toscano, C. V. A., Carvalho, H. M., & Ferreira, J. P. (2018). Exercise effects for children with autism spectrum disorder: Metabolic health, autistic traits, and quality of life. *Perceptual and Motor Skills*, 125(1), 126–146.
<https://doi.org/10.1177/0031512517743823>
- Trzmiel, T., Purandare, B., Michalak, M., Zasadzka, E., & Pawlaczyk, M. (2019). Equine assisted activities and therapies in children with autism spectrum disorder: A systematic review and a meta-analysis. *Complementary Therapies in Medicine*, 42, 104–113. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.11.004>
- Turner, M. (1999). Repetitive behaviour in autism: A review of psychological research. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40(6), 839–849.
<https://doi.org/10.1111/1469-7610.00502>
- Watters, R. G., & Watters, W. E. (1980). Decreasing self-stimulatory behavior with physical exercise in a group of autistic boys. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 10(4), 379–387. <https://doi.org/10.1007/BF02414814>
- Weaver, L. L. (2015). Effectiveness of work, activities of daily living, education, and sleep interventions for people with autism spectrum disorder: A systematic Review. *The American Journal of Occupational Therapy*, 69(5), 6905180020p1–6905180020p11. <https://doi.org/10.5014/ajot.2015.017962>
- Weems, C. & Costa, N. (2005). Negative practice. In M. Hersen, J. Rosqvist, & A. M. Gross (Eds.), *Encyclopedia of behavior modification and cognitive behavior therapy* (pp. 916-916). SAGE Publications.
<https://doi.org/10.4135/9781412950534.n2080>

World Health Organization (2018). *Autism spectrum disorders*. Author.

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>.

Wu, Y. D. (2017). *Effects of water sports on behavior and Serum IL Level of autistic children*. Guangzhou Sport University.

Yaneva, V., Ha, L. A., Eraslan, S., & Yesilada, Y. (2019). *Adults with high-functioning autism process web pages with similar accuracy but higher cognitive effort compared to controls*. Proceedings of the 16th Web For All 2019 Personalization-Personalizing the Web (pp. 1-4).

Zarafshan, H., Salmanian, M., Aghamohammadi, S., Mohammadi, M. R., & Mostafavi, S. A. (2017). Effectiveness of non-pharmacological interventions on stereotyped and repetitive behaviors of pre-school children with autism: A systematic review. *Basic and Clinical Neuroscience*, 8(2), 95–103.

<https://doi.org/10.18869/nirp.bcn.8.2.95>

Zhang, J., & Yang, J. Q. (2017). Effects of sports intervention on behaviors and living quality of autistic children. *Chinese Journal of Medical Research*, 30, 1244–1246.

Apêndice A

Critérios de Classificação dos Artigos em Cada Subcategoria de Análise

| Subcategoria | Definição |
|--|---|
| Experimento | Por meio da manipulação da(s) variável(eis) independente(s), são criadas comparações que fornecem dados para responder ao problema de pesquisa. Estudos com delineamento AB não são considerados experimentais nessa definição (Johnston & Pennypacker, 2009). |
| Pré-experimento | Delineamento que demonstra correlação entre variáveis independente e dependente, mas não demonstra controle experimental, como, por exemplo, delineamento AB (Byiers et al., 2012). |
| Delineamento de sujeito único ou intrassujeito | Nos delineamentos intrassujeito, os organismos são expostos a uma série de condições. O comportamento de cada sujeito é mensurado repetidamente, possibilitando a comprovação de relações funcionais. O que o diferencia dos delineamentos entre grupos é o fato de que, no presente, um mesmo sujeito é submetido a todas as condições do experimento, e as observações são realizadas de forma contínua no decorrer do processo (Cooper et al., 2013; Sampaio et al., 2008). |
| Delineamento experimental entre grupos ou entre sujeitos | São avaliados efeitos de uma condição experimental pela comparação entre diferentes grupos de sujeitos. Cada um dos grupos é submetido a diferentes condições, e cada sujeito é exposto a apenas uma das condições do experimento. Todos os sujeitos de um grupo são expostos às condições por um mesmo período de tempo. As medidas de interesse costumam ser realizadas poucas vezes para cada sujeito e, de modo geral, envolvem o agrupamento dos dados relativos a cada um dos grupos. A comparação entre os resultados dos grupos, por sua vez, comumente envolve o uso de instrumentos da estatística inferencial (Cooper et al., 2013; Sampaio et al., 2008). |
| Delineamento misto | Utilização de delineamento intrassujeito e entre sujeitos. |
| Mensuração direta | Procedimentos em que os eventos mensurados são os mesmos sobre os quais as conclusões serão formuladas (Johnston & Pennypacker, 2009). |
| Mensuração indireta | Procedimentos em que os eventos mensurados não são os mesmos sobre os quais as conclusões serão formuladas (Johnston & Pennypacker, 2009). |
| Mensuração direta contínua | Observa-se a variável dependente em todos os momentos ou em intervalos em que esta possa ocorrer (e.g., durante toda a hora do almoço). São detectadas todas as respostas enquanto a observação ocorre (Johnston & Pennypacker, 2009). |
| Mensuração direta descontínua | Detecção de amostras das respostas durante as sessões de observação (Johnston & Pennypacker, 2009). |
| Medida da variável dependente: Tempo | Em algumas intervenções, a variável independente é mensurada por tempo (e.g., os participantes deveriam engajar-se em 20 minutos de corrida). |
| Medida da variável dependente: Intensidade | Em algumas intervenções, a variável independente foi medida por intensidade (e.g., os participantes deveriam engajar-se em exercício até ficarem com a face rosada). Intensidade é um termo caracterizado pelo grau de exigência que se deve trabalhar o corpo para se obter um efeito de treinamento (Barbanti, 1994). |
| Medida da variável dependente: Frequência | Em algumas intervenções, os participantes deveriam engajar-se em uma certa frequência de atividade física (e.g., os participantes deveriam engajar-se em três sessões por dia). |
| Brincadeiras e jogos | Atividades exercidas voluntariamente dentro de determinados limites de tempo e espaço. São caracterizadas pela criação e alteração de regras, pela adesão de cada participante ao que foi combinado coletivamente, bem como pela apreciação do ato de brincar em si. Inclui a participação em jogos digitais (Brasil, 2017; São Paulo, 2019). |

| Subcategoria | Definição |
|------------------------------------|---|
| Esportes | Orientado pela comparação de uma determinada performance entre indivíduos ou grupos. Regido por um conjunto de regras formais (Brasil, 2017). |
| Ginásticas | Ginásticas de condicionamento físico caracterizam-se pela exercitação corporal. Frequentemente, são organizadas em sessões planejadas de movimentos repetidos, com frequência e intensidade determinadas. Podem ser orientadas de acordo com uma população específica, como a ginástica para pessoas com deficiência. É possível também que sejam atreladas a situações ambientais particulares, como a ginástica laboral (Brasil, 2017). |
| Danças | Essas práticas corporais caracterizam-se por movimentos rítmicos, organizados em passos e evoluções específicas. São comumente integradas a coreografias. Podem ser realizadas individualmente, em duplas ou em grupos (Brasil, 2017). |
| Lutas | Disputas corporais, nas quais são empregadas técnicas, táticas e estratégias para imobilizar, desequilibrar, atingir ou excluir o oponente de um determinado espaço. A isso, são combinadas ações de ataque e defesa dirigidas ao corpo do adversário (Brasil, 2017). |
| Práticas corporais de aventura | Também chamadas de esportes alternativos. Caracterizam-se pela exploração das incertezas que o ambiente físico cria para o praticante na geração da vertigem e do risco controlado. Práticas de aventura urbanas exploram a paisagem de cimento para produzir essas condições (i.e., vertigem e risco controlado). São exemplos deste tipo de atividade <i>parkour</i> , <i>skate</i> , patins, andar a cavalo, entre outros (Brasil, 2017; Matos, 2018). |
| Avaliação de preferências empírica | Um ou mais estímulos são apresentados ao indivíduo com o fim de identificar a escolha ou o tempo de permanência em cada estímulo (Cooper et al., 2013). |
| Avaliação de preferências indireta | O participante, seus cuidadores ou professores são questionados sobre o que o indivíduo prefere. |
| Atividade física individual | Embora possa ou não estar rodeado de outros participantes, o praticante atua sozinho, dependendo basicamente de si mesmo para alcançar seus objetivos (Silva, 2009). |
| Atividade física coletiva | Vários participantes envolvem-se em um mesmo time ou equipe, e o propósito final é comum a todos (Silva, 2009). |
| Ciclo | Período total de intervenção em dias, meses ou anos. |
| Dosagem | Tempo total em que o exercício foi praticado na intervenção (Howells, 2019). |
| Modelação | Tipo de ajuda que consiste em dar o modelo de um comportamento apropriado (Cooper et al., 2013). |
| Modelagem | Reforçamento diferencial e sistemático de aproximações sucessivas do comportamento-alvo (Cooper et al., 2013). |
| Automonitoramento | Geralmente, é uma parte de um pacote de intervenção em que o participante observa e responde ao próprio comportamento, registrando-o, com o objetivo de atingir uma meta selecionada por si ou pelo pesquisador (Cooper et al., 2013). |
| Integridade | Mensuração da acurácia da implementação da variável independente (Gresham et al., 1993). |
| Fidedignidade | Indicada pelo acordo entre observadores sobre a ocorrência e a não ocorrência de um comportamento-alvo registrado simultânea e independentemente por cada um dos observadores (Batista, 1985). |

Apêndice B

Artigos Analítico-Comportamentais Selecionados Para Análise

| Número | Referência |
|--------|--|
| 1 | Anderson-Hanley, C., Tureck, K., & Schneiderman, R. L. (2011). Autism and exergaming: Effects on repetitive behaviors and cognition. <i>Psychology Research and Behavior Management, 4</i> , 129–137. https://doi.org/10.2147/PRBM.S24016 |
| 2 | Cannella-Malone, H. I., Tullis, C. A., & Kazee, A. R. (2011). Using antecedent exercise to decrease challenging behavior in boys with developmental disabilities and an emotional disorder. <i>Journal of Positive Behavior Interventions, 13</i> (4), 230–239. https://doi.org/10.1177/1098300711406122 |
| 3 | Celiberti, D. A., Bobo, H. E., Kelly, K. S., Harris, S. L., & Handleman, J. S. (1997). The differential and temporal effects of antecedent exercise on the self-stimulatory behavior of a child with autism. <i>Research in Developmental Disabilities, 18</i> (2), 139–150. https://doi.org/10.1016/s0891-4222(96)00032-7 |
| 4 | Gordon, R., Handleman, J. S. & Harris, S. L. (1986). The effects of contingent versus non-contingent running on the out-of-seat behavior of an autistic boy. <i>Child & Family Behavior Therapy, 8</i> (3), 37–44. https://doi.org/10.1300/J019v08n03_04 |
| 5 | Jenkins, S. R., & Reed, F. D. D. (2013). An experimental analysis of the effects of therapeutic horseback riding on the behavior of children with autism. <i>Research in Autism Spectrum Disorders, 7</i> , 721–740. https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.02.008 |
| 6 | Kern, L., Koegel, R. L., & Dunlap, G. (1984). The influence of vigorous versus mild exercise on autistic stereotyped behaviors. <i>Journal of Autism and Developmental Disorders, 14</i> (1), 57–67. https://doi.org/10.1007/BF02408555 |
| 7 | Morrison, H., Roscoe, E. M., & Atwell, A. (2011). An evaluation of antecedent exercise on behavior maintained by automatic reinforcement using a three-component multiple schedule. <i>Journal of Applied Behavior Analysis, 44</i> (3), 523–541. https://doi.org/10.1901/jaba.2011.44-523 |
| 8 | Neely, L., Rispoli, M., Gerow, S., & Ninci, J. (2014). Effects of antecedent exercise on academic engagement and stereotypy during instruction. <i>Behavior modification, 39</i> (1), 98–116. https://doi.org/10.1177/0145445514552891 |
| 9 | Powers, S., Thibadeau, S., & Rose, K. (1992). Antecedent exercise and its effects on self-stimulation. <i>Behavioral Interventions, 7</i> (1), 15–22. https://doi.org/10.1002/bin.2360070103 |
| 10 | Watters, R. G., & Watters, W. E. (1980). Decreasing self-stimulatory behavior with physical exercise in a group of autistic boys. <i>Journal of Autism and Developmental Disorders, 10</i> (4), 379–387. https://doi.org/10.1007/BF02414814 |