

Efeito de um programa informatizado de ensino pré-matemático com criança e (pré)adolescentes autistas com e sem deficiência intelectual.

Effect of a computerized pre-mathematical teaching program with autistic children and (pre)adolescents with and without intellectual disabilities.

Efecto de un programa informático de enseñanza prematemática en niños autistas y preadolescentes con y sin discapacidad intelectual.

Effet d'un programme d'enseignement pré-mathématique informatisé auprès d'enfants et de (pré)adolescents autistes avec ou sans déficience intellectuelle.

Maria Victória Pizetta¹

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
Mestra em Educação Especial

<https://orcid.org/0000-0002-3680-046X>

Priscila Benitez²

Universidade Federal do ABC (UFABC)
Doutora em Psicologia

<https://orcid.org/0000-0003-3501-7606>

Débora Corrêa Gonçalves³

Espectro Intervenção Comportamental
Doutora em Educação Especial

<https://orcid.org/0000-0001-8708-4742>

Resumo

A qualidade do ensino de matemática nas escolas brasileiras tem gerado discussões acerca de procedimentos e formação profissional. O ensino da matemática por meio de discriminações condicionais pode ser organizado em uma rede de relações de estímulos, dentre os quais se pode ensinar diretamente um conjunto de tarefas e avaliar outras, sem ensino direto. O objetivo foi analisar o efeito de um procedimento composto por linha de base e ensino por consequência diferencial, com uso de discriminação condicional de conceitos matemáticos (maior/menor, muito/pouco, igual/diferente) e

¹ pizettam@gmail.com

² benitez.priscila@gmail.com

³ de_correa@yahoo.com.br

relação número-quantidade. Participaram da pesquisa quatro estudantes de seis até 15 anos com transtorno do espectro autista (TEA), sendo dois com deficiência intelectual (DI), matriculados na rede regular de ensino, que apresentaram desempenho igual ou inferior a 61% de acertos no Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas (PRAHM). O procedimento de ensino foi organizado em duas etapas. Na primeira, a sequência do ensino foi composta por três grupos: igual/diferente, maior/menor, muito/pouco. A segunda etapa foi composta pelos estímulos numéricos e respectivas quantidades. Foi realizado um esquema de delineamento individual com múltiplas sondagens entre os grupos de estímulos, para avaliação dos resultados. A avaliação de repertório de entrada mostra que os quatro participantes replicaram a defasagem pedagógica, em relação aos conhecimentos básicos, considerando o ano escolar. Os comportamentos que apresentaram maior número de acertos foram a contagem e a sequência numérica. Conclui-se que o procedimento planejado por meio do ensino de discriminações condicionais favoreceu a aquisição de comportamentos pré-matemáticos.

Palavras-chave: Deficiência intelectual, Educação especial, Equivalência de estímulos, Matemática, Transtorno do espectro do autismo.

Abstract

The quality of mathematics education in Brazilian schools has generated discussions about procedures and professional training. Teaching mathematics through conditional discrimination can be organized into a network of stimulus relationships, among which a set of tasks can be taught directly and others evaluated without direct instruction. The objective was to analyze the effect of a procedure composed of baseline and teaching by differential consequence, using conditional discrimination of mathematical concepts (greater/lesser, much/little, equal/different) and number-quantity relationships. Four students aged six to 15 years with autism spectrum disorder (ASD) participated in the research, two of whom had intellectual disabilities (ID), enrolled in the regular education system, who presented performance equal to or less than 61% correct answers on the Protocol for Recording and Evaluating Mathematical Skills (PRAHM). The teaching procedure was organized in two stages. In the first, the teaching sequence was composed of three groups: equal/different, greater/lesser, much/little. The second stage consisted of numerical stimuli and their respective quantities. An individual design scheme with multiple probes was carried out among the stimulus groups to evaluate the results. The assessment of entry repertoire shows that the four

participants replicated the pedagogical gap in relation to basic knowledge, considering the school year. The behaviors that showed the highest number of correct answers were counting and numerical sequencing. It is concluded that the procedure planned through the teaching of conditional discriminations favored the acquisition of pre-mathematical behaviors.

Keywords: Intellectual disability, Special education, Stimulus equivalence, Mathematics, Autism spectrum disorder.

Resumen

La calidad de la enseñanza de las matemáticas en las escuelas brasileñas ha generado debates sobre procedimientos y formación profesional. La enseñanza de las matemáticas mediante discriminación condicional puede organizarse en una red de relaciones de estímulos, entre las cuales un conjunto de tareas puede enseñarse directamente y otras evaluarse sin instrucción directa. El objetivo fue analizar el efecto de un procedimiento compuesto por línea base y enseñanza por consecuencia diferencial, utilizando discriminación condicional de conceptos matemáticos (mayor/menor, mucho/poco, igual/diferente) y relaciones número-cantidad. Cuatro estudiantes de entre seis y quince años con Trastorno del Espectro Autista (TEA) participaron en la investigación, dos de ellos con discapacidad intelectual (DI), matriculados en el sistema de educación regular, que presentaron un rendimiento igual o inferior al 61% de respuestas correctas en el Protocolo para el Registro y la Evaluación de Habilidades Matemáticas (PRAHM). El procedimiento de enseñanza se organizó en dos etapas. En la primera, la secuencia de enseñanza se compuso de tres grupos: igual/diferente, mayor/menor, mucho/poco. La segunda etapa consistió en estímulos numéricos y sus respectivas cantidades. Se llevó a cabo un esquema de diseño individual con múltiples sondas entre los grupos de estímulos para evaluar los resultados. La evaluación del repertorio de entrada muestra que los cuatro participantes replicaron la brecha pedagógica en relación con el conocimiento básico, considerando el año escolar. Las conductas que presentaron el mayor número de respuestas correctas fueron el conteo y la secuenciación numérica. Se concluye que el procedimiento planificado mediante la enseñanza de discriminaciones condicionales favoreció la adquisición de conductas prematemáticas.

Palabras clave: Discapacidad intelectual, Educación especial, Equivalencia de estímulos, Matemáticas, Trastorno del espectro autista.

Résumé

La qualité de l'enseignement des mathématiques dans les écoles brésiliennes a suscité des débats sur les méthodes pédagogiques et la formation des enseignants. L'enseignement des mathématiques par discrimination conditionnelle peut être organisé en un réseau de relations entre stimuli, au sein duquel certaines tâches peuvent être enseignées directement et d'autres évaluées sans instruction directe. L'objectif de cette étude était d'analyser l'effet d'une procédure composée d'une phase de référence et d'un enseignement p-ar conséquence différentielle, utilisant la discrimination conditionnelle de concepts mathématiques (plus grand/plus petit, beaucoup/peu, égal/différent) et de relations entre nombres et quantités. Quatre élèves âgés de six à quinze ans présentant un Trouble du Spectre de L'autisme (TSA), dont deux avec une déficience intellectuelle, scolarisés dans le système d'enseignement ordinaire, ont participé à la recherche. Leurs performances au Protocole d'enregistrement et d'évaluation des compétences mathématiques (PRAHM) étaient inférieures ou égales à 61 %. La procédure d'enseignement était organisée en deux étapes. La première séquence pédagogique était composée de trois groupes : égal/différent, plus grand/plus petit, beaucoup/peu. La seconde étape consistait en des stimuli numériques et leurs quantités respectives. Un dispositif expérimental individualisé, comprenant plusieurs sondages, a été mis en œuvre auprès des groupes de stimuli afin d'évaluer les résultats. L'analyse du répertoire initial montre que les quatre participants ont reproduit le déficit pédagogique lié aux connaissances de base, compte tenu de leur niveau scolaire. Les comportements ayant obtenu le plus grand nombre de réponses correctes étaient le dénombrement et le séquençage numérique. On en conclut que la procédure planifiée, basée sur l'enseignement des discriminations conditionnelles, a favorisé l'acquisition des comportements pré-mathématiques.

Mots-clés : Déficience intellectuelle, Éducation spécialisée, Équivalence des stimuli, Mathématiques, Troubles du spectre autistique.

Efeito de um programa informatizado de ensino pré-matemático com criança e (pré)adolescentes autistas com e sem deficiência intelectual

Introdução

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) e a Deficiência Intelectual (DI) são classificados como transtorno do neurodesenvolvimento, de acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5)⁴(APA, 2013). As características que definem os critérios diagnósticos para o TEA estão pautadas em critérios clínicos e envolvem comprometimento qualitativo nas interações sociais, na comunicação, além de interesses e atividades restritos e repetitivos.

O desenvolvimento idiossincrático desencadeado pelo TEA provoca alterações específicas na sequência e na qualidade do desenvolvimento, dificultando o estabelecimento de intervenções educacionais eficazes, consoante ao Ministério da Saúde (Brasil,2014). A DI se trata de um desenvolvimento mais lento, que traz ao indivíduo dificuldades a longo prazo, podendo prejudicar a sua participação na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas, consoante o DSM-5 (APA, 2013).

O TEA na Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva (PNEE-EI), é considerado público-alvo da educação especial (PAEE) (Brasil, 2008). Isso significa que tais estudantes têm direito aos serviços educacionais especializados (Brasil, 2008). A Resolução n.º 2 de 2001 que instituiu as diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica (Brasil, 2001) explica em seu artigo 8º que as classes comuns devem envolver professores capacitados e especializados nas escolas públicas e privadas da rede comum de ensino. No TEA é comum a identificação da condição de Deficiência Intelectual (DI), principalmente em crianças que não realizaram intervenção precoce.

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) é uma avaliação realizada a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que possui como objetivo realizar um estudo comparativo internacional. Os resultados da avaliação fazem com que os países participantes avaliem os conhecimentos e habilidades de seus estudantes. Os conteúdos avaliados compõem as frentes de leitura, matemática e ciências, considerando alguns domínios

⁴ O DSM-5 é um Manual de Referências, na 5ª edição, desenvolvido pela *American Psychiatric Association*. Ele define e sistematiza categorias operacionais para os transtornos a partir de padrões sintomatológicos observáveis, com o objetivo de aumentar a confiabilidade diagnóstica, a padronização da comunicação clínica e a comparabilidade em pesquisas empíricas.

chamados como inovadores, como a resolução de problemas, letramento financeiro e competência global. Com a pandemia de COVID-19, os países participantes da avaliação resolveram adiar a aplicação de 2021 para 2022 e a de 2024 para 2025. Em 2022, o domínio de conhecimento principal avaliado foi a frente de matemática, sendo a sua matriz lançada na Universidade de Oxford. Os resultados apontam que o Brasil, no campo da matemática, possui uma média abaixo da esperada (472) pela OCDE, pontuando apenas 379, o que fez com que o país ficasse entre as 62^a e 69^a posição.

Dos estudantes brasileiros que realizaram a prova em 2022 – com faixa etária de 15 anos – 73% tiveram um desempenho abaixo do nível 2, considerado pela OCDE: o padrão mínimo para os jovens exercerem a cidadania. Apenas 1% dos participantes atingiram um nível de alto desempenho na Matemática, segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2023).

Ao compreender que o processo de inclusão escolar envolve condições de ensino para comportamentos sociais, assim como pedagógicos (e.g. Benitez et al. 2019; Takinaga, 2015), questiona-se o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares envolvendo estudantes com TEA (e.g Garcia et al. 2017; Picharillo, 2020; Takinaga, 2015; Takinaga & Maringue, 2018); sobretudo em relação aos comportamentos basilares, como alfabetização e matemática (Takinaga, 2015). No cenário brasileiro, a matemática é considerada desafiadora para qualquer estudante (Branker et al. 2013), independentemente de condição, como deficiência ou transtorno. Em torno de 67,5% dos estudantes com faixa etária até os dez anos apresentaram alguma dificuldade na área da matemática (Cruz et al. 2012).

Além de considerar as especificidades de cada estudante, é fundamental propor procedimentos de ensino que atinjam os repertórios individuais. Independentemente das dificuldades que estejam encontrando durante a aquisição de um dado repertório, qualquer estudante consegue aprender, caso sejam dadas as condições de ensino adequadas, conforme a perspectiva da Análise do Comportamento, propostas por de Rose (2005).

Recomenda-se o uso de procedimentos de ensino que contemplem o ritmo individual de aprendizagem, uma vez que contingências promissoras de aprendizagem, para certos estudantes, podem não ser tão promissoras para outros, pela história individual de aprendizagem. A situação de fracasso escolar é entendida como falhas no procedimento de ensino e não às características intrínsecas do estudante, independentemente do rótulo diagnóstico que ele apresente. Para de Rose (2005) e Keller (1968), o professor precisa estar atento para: proposição de objetivos de ensino,

seleção de conteúdo, planejamento de atividades que atinjam tais objetivos e arranjo de contingências para promoção de cada repertório.

Ao criar um programa básico de ensino de conceitos e habilidades matemáticas, deve-se – de acordo com Carmo (2012) – identificar os conceitos e habilidades que o aluno já adquiriu, elaborar pequenas unidades de ensino (repertório simples a ser ensinado), aumentar gradativamente as exigências de aprendizagem, estabelecer situações de observação e imitação de modelos e manipulação de materiais, proporcionar situações nas quais os conceitos e habilidades aprendidos possam ser conectados e garantir a generalização para situações cotidianas. Carmo (2012) propôs uma sequência curricular para o ensino de conceito e habilidade matemática, envolvendo as seguintes unidades de ensino: habilidades pré-aritméticas (maior/menor, mais/menos, grande/pequeno, primeiro/último, antes/depois, início/meio/fim, perto/longe, discriminação de numerais de 1 a 10, quantidades de objetos de 1 a 10, conservação de quantidades discretas e de quantidades contínuas, equivalência numeral quantidade e equivalência quantidade-quantidade); conceito de número; produção de sequência numéricas; produção de conjuntos e subconjuntos; contagem; estimativas aproximadas; soma e subtração, e, por último, multiplicação e divisão.

Pesquisas em Análise do Comportamento, envolvendo o ensino de matemática, a partir da equivalência de estímulos, têm sido documentadas com estudantes com repertórios variados. Por exemplo, Dalto e Haydu (2015) propuseram o ensino de funções para estudantes da educação básica; Santos (2009) e Tulon (2008), o ensino de frações para estudantes da educação básica para surdos e ouvintes, consoante a Elias e Angelotti (2016); Escobal et al. (2010), o conceito de número para estudantes com deficiência intelectual; da educação básica e com síndrome de Down, consoante a Prado e de Rose (1999), dentre outros. Especificamente relacionados ao TEA utilizando o paradigma da equivalência de estímulos em habilidades matemáticas, em uma revisão de literatura, Garcia et al. (2015) identificaram a carência de estudos com estudantes com TEA. Atualmente, foram identificados os estudos de Garcia et al. (2017) e Picharillo (2020).

Haydu (2003) aponta que a equivalência de estímulos é definida como o responder relacional emergente que apresenta as propriedades de reflexividade, simetria e transitividade. Para que se reconheça que a relação entre estímulos arbitrários influencia o comportamento, é necessário que um estímulo de comparação seja selecionado de maneira consistente em relação a um estímulo-modelo que

pertença à mesma categoria de estímulos potenciais. Ademais, esse estímulo de comparação não deve ser escolhido quando há a presença de estímulos-modelo que pertencem a categorias diferentes.

Um procedimento comumente utilizado nas pesquisas de Garcia et al. (2017); Picharillo (2020); Sidman (1971) e Sidman e Tailby (1982) refere-se ao emparelhamento com o modelo. Consiste no ensino de relações entre estímulos, a partir de discriminações condicionais, com consequências diferenciais. A formação de classes de equivalência implica a emergência de novas relações, não ensinadas diretamente. Para tal, existe a necessidade de constatar simultaneamente as propriedades algébricas de simetria (se $X=Y$, então, $Y=X$), transitividade (se $X=Y$ e $Y=Z$, então $X=Z$) e reflexividade ($X=X$), segundo Sidman (1971) e Sidman e Tailby (1982).

Considerando os desafios relacionados à aprendizagem matemática identificados em estudos prévios com estudantes com TEA e/ou DI, (e.g. Garcia et al., 2017; Moura et al., no prelo, Picharillo e Postalli, 2021), em conjunto ao potencial empírico da equivalência de estímulos para planejamento de procedimentos de ensino matemático descrito por Garcia et al. (2017); Picharillo e Postalli (2021) e Rossit e Goyos (2009), questiona-se: Qual o efeito de aprendizagem em alunos autistas com e sem deficiência intelectual de um procedimento de ensino utilizando discriminações condicionais e equivalência de estímulos?. A partir disso, o presente trabalho teve como objetivo analisar o efeito de um procedimento composto por linha de base e ensino por consequência diferencial, com uso de discriminação condicional de conceitos matemáticos (maior/menor, muito/pouco, igual/diferente) e relação número-quantidade, com uma criança e três (pré)adolescentes com TEA com e sem DI.

Metodologia

Consoante a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), objetivando a validação ético-acadêmica, e a preservação dos participantes de quaisquer riscos. Além disto, destaca-se a importância de se resguardar a identidade dos participantes, mantendo o anonimato, bem como que as informações obtidas foram utilizadas exclusivamente para fins de divulgação científica. Ainda como medida de garantia aos direitos dos participantes, os Termos de Assentimento Livre Esclarecido (TALE) foram lidos para os alunos, garantindo a possibilidade de desistência da participação sem prejuízo aos mesmos e foram

entregues Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os adultos responsáveis pelos alunos com TEA e/ou DI. Todos os participantes e seus respectivos responsáveis assinaram os documentos (TAE e TCLE) que confirmam o aceite na participação da pesquisa. O parecer de número 6.745.076 do CAAE de número 76920124.2.0000.5504 aprovou a pesquisa⁵.

O material utilizado como instrumento de seleção dos participantes foi o Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas - PRAHM (Costa et al. 2017)⁶, na versão informatizada, cujo objetivo é avaliar conceitos e habilidades matemáticas básicas, composto por 34, distribuídas em sete de contagem, três de produção de sequência, 21 de pré-aritmética e três de identificação de forma geométrica.

Participaram deste estudo quatro estudantes de seis até quinze anos autistas – com e sem deficiência intelectual – que apresentaram desempenho igual ou menor que 61% (igual ou menor que 23 de 38 tentativas) de acertos no PRAHM (Costa et al. 2017), uma vez que o protocolo não possui complexidade e avalia conceitos básicos da matemática. A Tabela 1 traz informações sobre os participantes.

⁵ O parecer pode ser consultado pelo site <https://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf>. Acesso pelo painel de “Confirmar Aprovação pelo CAAE ou Parecer” e preencher com os dados fornecidos no texto.

⁶ PRAHM na versão original é composto por 34 tentativas, sendo sete de contagem, três de produção de sequência, vinte e uma de pré-aritmética e três de identificação de forma geométrica.

Tabela 1.*Informações sobre os participantes*

Participante	Idade ⁷	Diagnóstico	Sexo	Classificação Social ⁸	Ano escolar	Tempo Clínico ⁹	Acertos pré-teste
P1	11	TEA e DI	M	B2	6º	88 M	61%
P2	15	TEA	F	B1	8º	23 M	61%
P3	06	TEA	M	B1	1º	23 M	42%
P4	10	TEA e DI	M	B1	5º	29 M	58%

A seleção dos participantes e coleta dos dados foi realizada em uma clínica de intervenção comportamental intensiva¹⁰, situada em um município de médio porte do interior do estado de São Paulo. Os estudantes já frequentavam esta clínica há pelo menos há 23 meses e tinham acesso ao recurso informatizado como reforçador (exemplo: assistir vídeos). Contudo, não tinham contato com o tipo de tarefa planejado para ensino de conceitos pré-matemáticos.

A clínica em que ocorreu a coleta possuía sala equipada com mesa, cadeiras, computador e boas condições de iluminação e ventilação. O mobiliário das salas garantia o posicionamento ergonômico para a realização das tarefas propostas. A coleta de dados ocorreu em díades de aplicador-participante, o aplicador garantia que o participante entendesse as instruções das tarefas e registrava o desempenho do participante nos protocolos específicos.

Para o desenvolvimento das atividades informatizadas, foi utilizado o Gerenciador de Ensino Individualizado por Computador – GEIC (Capobianco et al. 2013), que consiste em um sistema virtual na linguagem *Java*. O *software* possibilita a programação, a aplicação e a consulta dos dados sobre a realização das atividades de maneira remota, bem como a geração dos relatórios salvos em arquivos do tipo DLP (bloco de notas) ou XLS (Excel), realizado por Capobianco et al. (2013). Com o instrumento é possível programar a apresentação de estímulos visuais (imagens,

⁷ Considerando até o mês de junho de 2024.

⁸ Para a classificação social, foi utilizado o critério Brasil.

⁹ Considerando até o mês de junho de 2024.

¹⁰ Ambiente especializado que oferece terapias visando promover o desenvolvimento de habilidades e a redução de comportamentos interferentes, utilizando o referencial da Análise do Comportamento Aplicada (ABA). As intervenções são realizadas de 20 a 40 horas semanais por uma equipe multidisciplinar, a depender da necessidade do aluno.

palavras), sonoros (áudios gravados no formato MP3) e as consequências para os desempenhos dos alunos, aparecendo *gifs* para acerto e sem consequência para erros.

A Tabela 2 apresenta informações sobre os aplicadores do procedimento. Todos os aplicadores faziam parte da equipe técnica da clínica e foram supervisionados por um profissional (A4) com vasta experiência na programação e aplicação das atividades via GEIC (Capobianco et al. 2013). A variável dos aplicadores parece não possuir influência significativa, uma vez que se trata de um programa informatizado; todavia, optou-se pela cautela de garantir que todos os aplicadores compreendessem os objetivos de ensino ou avaliação de cada tarefa, bem como se atentassem aos comandos corretos de registro e tipos de feedbacks permitidos em cada etapa da pesquisa.

Tabela 2.

Informações sobre os aplicadores

Aplicador	Participante	Formação	Tempo de atuação com TEA	Tempo de formação
A1	P2	Fisioterapia	10 anos	18 anos
A2	P1, P4	Psicologia	2 anos	5 anos
A3	P1, P2, P3, P4	Pedagogia	7 anos	25 anos
A4 ¹¹	P1, P2, P3, P4	Terapeuta Ocupacional	8 anos	18 anos
A5	P3	Pedagogia	4 anos	10 anos
A6	P4	Psicologia	2 anos	2 anos

Foram incluídos, na pesquisa, os alunos com TEA – com e sem DI – que estavam matriculados na rede comum de ensino, sabiam diferenciar números e letras, apresentaram desempenho igual ou menor que 61% (igual ou menor que 23 de 38 tentativas) de acertos no PRAHM (Costa et al. 2017) e que os pais/responsáveis aceitaram a participação do menor, e os mesmos aceitaram participar da pesquisa.

A variável independente envolveu a aplicação do procedimento (avaliação e ensino). A variável dependente envolveu o desempenho apurado a partir da análise das quantidades de acertos e erros. Foi utilizado o delineamento de múltiplas sondagens entre grupos de estímulos, conforme utilizado em Gast e Ledford (2010).

¹¹ Doutora em Educação Especial, membro da equipe técnica da clínica em que foi realizado o procedimento e supervisora da aplicação do mesmo.

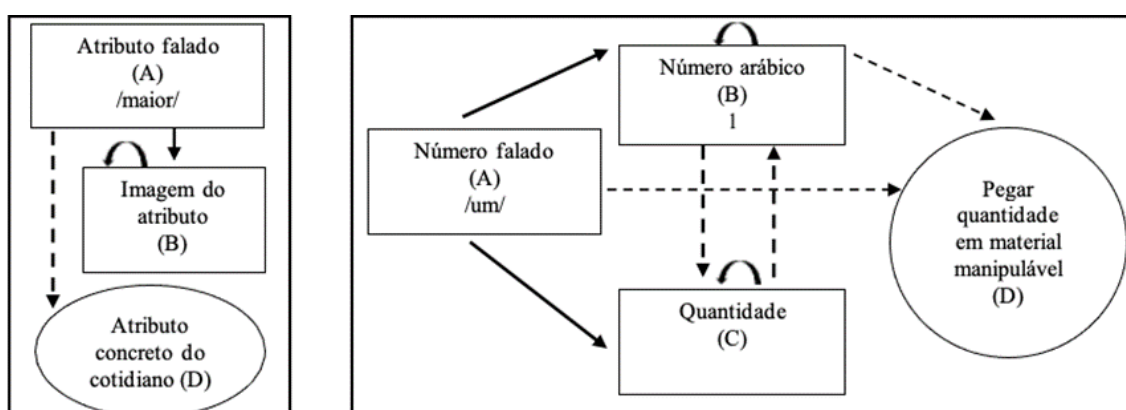
Procedimento de coleta de dados

Os alunos realizaram a avaliação de forma individual com a aplicadora. A duração máxima foi de 15 minutos. A avaliação inicial foi o PRAHM (Costa et al. 2017) em versão informatizada e adaptada.

A Figura 1 representa a rede de relações ensinadas e aquelas que foram apenas avaliadas. Ao lado esquerdo, têm-se as relações de ensino e avaliação dos atributos e ao lado direito, têm-se as relações e ensino avaliação de quantidades. As setas contínuas significam o ensino direto e as tracejadas o repertório emergente.

Figura 1

Rede de relações estabelecidas para ensino e avaliação (Adaptada de Picharillo e Postalli (2021)).



Os estímulos experimentais foram organizados em duas etapas. A primeira envolveu os estímulos que representam os conteúdos avaliados e ensinados ao longo do procedimento, são eles: igual e diferente (G1-atributos), maior e menor (G2-atributos), muito e pouco (G3-atributos). A segunda etapa foi composta pelos estímulos numéricos e respectivas quantidades distribuídos da seguinte forma: 1, 2 e 3 (G1-Números e Quantidades), 4, 5 e 6 (G2-Números e Quantidades), 7, 8 e 9 (G3-Números e Quantidades). A sequência para a coleta de dados está apresentada na Tabela 3. É importante ressaltar que todo o programa de ensino é informatizado, facilitando a aplicação por qualquer pessoa que tenha interesse no assunto, mesmo não sendo da área da Análise do Comportamento ou da Matemática.

Tabela 3

Sequência para a coleta de dados

Fase	Função	Descrição
01	Pré-teste	PRAHM

02	Avaliação	LB: Atributos (Grupos 1, 2 e 3) – BB, AB, AD / Números e Quantidades (Grupos 1, 2 e 3) – BB, CC, AB, AC, BD, CB, AD, BD. LB: Itens manipuláveis
03	Ensino	Atributos Grupos 1, 2 e 3: AB até 100% de acertos.
04	Ensino	Atributos Grupo 1: AB até 75% de acertos.
05	Ensino	Atributos Grupo 2: AB até 75% de acertos.
06	Ensino	Atributos Grupo 3: AB até 75% de acertos.
07	Ensino	Atributos Grupos 1, 2 e 3: AB até 75% de acertos.
08	Avaliação	Sonda: Atributos (Grupos 1, 2 e 3) – BB, AB, AD / Números e Quantidades (Grupos 1, 2 e 3) – BB, CC, AB, AC, BD, CB, AD, BD. Sonda: Itens manipuláveis
09	Ensino	Números e Quantidades – Grupos 1, 2 e 3: BB e CC até 100% de acertos.
10	Ensino	Números e Quantidades – Grupo 1: AB até 77,8% de acertos.
11	Ensino	Números e Quantidades – Grupo 1: AC até 77,8% de acertos.
12	Ensino	Números e Quantidades – Grupo 1: AB e AC até 88,8% de acertos.
13	Avaliação	Sonda: Atributos (Grupos 1, 2 e 3) – BB, AB, AD / Números e Quantidades (Grupos 1, 2 e 3) – BB, CC, AB, AC, BD, CB, AD, BD. Sonda: Itens manipuláveis
14	Ensino	Números e Quantidades – Grupo 2: AB até 77,8% de acertos.
15	Ensino	Números e Quantidades – Grupo 2: AC até 77,8% de acertos.
16	Ensino	Números e Quantidades – Grupo 2: AB e AC até 88,8% de acertos.
17	Avaliação	Sonda: Atributos (Grupos 1, 2 e 3) – BB, AB, AD / Números e Quantidades (Grupos 1, 2 e 3) – BB, CC, AB, AC, BD, CB, AD, BD. Sonda: Itens manipuláveis
18	Ensino	Números e Quantidades – Grupo 3: AB até 77,8% de acertos.
19	Ensino	Números e Quantidades – Grupo 3: AC até 77,8% de acertos.
20	Ensino	Números e Quantidades – Grupo 3: AB e AC até 88,8% de acertos.
21	Avaliação	Sonda: Atributos (Grupos 1, 2 e 3) – BB, AB, AD / Números e Quantidades (Grupos 1, 2 e 3) – BB, CC, AB, AC, BD, CB, AD, BD. Sonda: Itens manipuláveis
22	Pós-teste	PRAHM

As tarefas de linha de base, sondas e as de ensino foram programadas e informatizadas. Todas as tarefas foram programadas com modificação na ordem de apresentação das tentativas em caso de erros, para evitar memorização de sequência. Foi conduzida avaliação-piloto da linha de base pela pesquisadora, com autoaplicação para verificação da sequência das atividades, critérios e fluxos em caso de acerto e erro. Vale ressaltar que, nas tarefas de ensino, um *emoji* aparecia como consequência de acerto; outro, quando havia erro, a tarefa era repetida por até três vezes, sem consequência diferencial programada. Nas tarefas de avaliação, não havia consequência para acerto ou erro.

Linha de base e sondas: Emparelhamento por identidade (BB e CC) entre atributo-atributo (BB) e número- -número (BB) e quantidade-quantidade (CC)

Foram apresentados quatro estímulos: um, centralizado na parte superior da tela; outros três, na parte inferior. A instrução foi “Aponte o igual” e o aluno foi instruído a selecionar o atributo, número ou quantidade correspondente ao modelo que foi apresentado. As relações de identidade foram avaliadas; dependendo do desempenho, foram ensinadas a partir do que determina a literatura prévia (de Freitas, 2012; Gomes et al., 2010) para identificar eventuais desafios na aprendizagem de relações arbitrárias com o público-alvo delineado no projeto.

Emparelhamento auditivo-visual (AB e AC) entre atributo ou número ditado (A), imagem do atributo ou número arábico (B) e quantidade (C)

Foram apresentadas três imagens (atributos ou números arábicos ou quantidades) como estímulos de comparação e um estímulo auditivo/vocal modelo (por exemplo, aponte “maior” ou aponte “um”).

Emparelhamento número arábico (B)-quantidade (C) e quantidade (C)-número arábico (B)

Para BC foi apresentado um número arábico no canto superior e centralizado da tela e três quantidades na parte inferior. A instrução foi “Aponte o que tem_____”. Para CB foi apresentada a quantidade no canto superior e centralizado da tela e três números arábicos no canto inferior. A instrução foi “Aponte o (número_____)”.

Avaliação com manipuláveis (LB e sondas) – Fases 2, 8, 13, 17 e 21 da Tabela 3

Cada avaliação contém 35 tentativas com estímulos variados cujo objetivo é avaliar as habilidades que serão apresentadas no decorrer dos ensinos. As avaliações utilizadas são compostas por duas relações descritas abaixo, relação AD e relação BD.

Emparelhamento atributo ou número falado (A)-atributo concreto do cotidiano ou pegar quantidade em material manipulável (D)

Para os estímulos que envolveram os atributos, foram selecionados três objetos do cotidiano do estudante e solicitado oralmente o nome do atributo alvo, por exemplo, “pega o maior”. Para números serão apresentados nove palitos de sorvetes e o estudante será instruído a pegar “X” palitos, sendo X o número-alvo. Nas tarefas com materiais manipuláveis não havia consequência para acerto ou erro.

Emparelhamento número arábico (B)- pegar quantidade em material manipulável (D)

Foram apresentados nove palitos para o estudante e um número na tela do computador. O estudante foi instruído a pegar a quantidade de palitos correspondente ao número.

Linha de base (LB) e sondas – Fases 2, 8, 13, 17 e 21 da Tabela 3

O número total de estímulos é igual a 15, distribuído entre seis da parte de atributos (igual, diferente, maior, menor, muito, pouco) e nove numéricos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9). Cada relação foi avaliada separadamente em um bloco de 12 tentativas para a parte de atributos e 18 para números, sendo duas tentativas para cada estímulo (adaptado de Picharillo, 2020). Não houve consequência diferencial para acerto e erro, em nenhuma tentativa da LB.

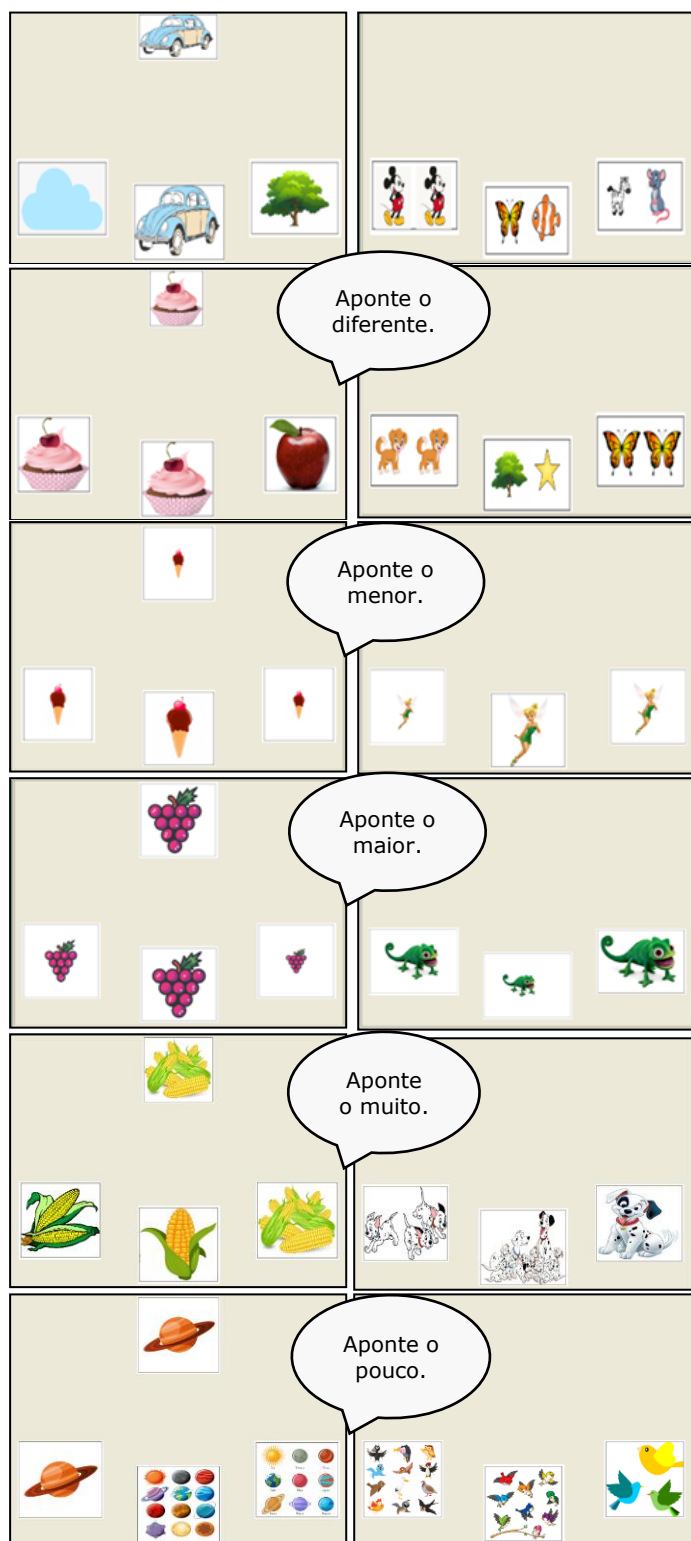
Ensino

Teste de preferência e aplicação de cada etapa de ensino (Tabela 3): Ao iniciar cada sessão de ensino, foi realizado um teste de preferência (Higbee, 2009), que teve como objetivo identificar os níveis de preferência dos estudantes em NA (nível alto de preferência), NM (nível médio de preferência), NB (nível baixo de preferência) e SP (sem preferência). Na sequência, foi aplicada a tarefa informatizada, ao concluí-la tinha acesso ao item de NA por dois minutos.

O ensino se iniciava com a relação AB (Fase 3 da Tabela 3) para os Grupos 1 (n=2 estímulos), 2 (n=2) e 3 (n=2) dos Atributos, em um total de 36 tentativas, sendo seis para cada estímulo. O critério foi de 100% de acertos, por servir como tarefa elementar para a etapa posterior. A Figura 2 mostra um exemplo de como foram realizadas as fases de ensino 01,02,03,04 e 05.

Figura 2.

Exemplo das fases de ensino 01 a 05. A instrução verbal era a mesma para identidade (tela à esquerda) e arbitrário (tela à direita).



Para as fases 4, 5 e 6 (Tabela 3) o ensino da relação AB (atributo falado-figura do atributo) para cada grupo de estímulos foi composto por 12 tentativas cada. A Fase 7 (Tabela 3) foi composta por 36 tentativas, sendo seis para cada estímulo. O critério de aprendizagem aplicado nas fases 4,5,6 e 7 é de, pelo menos, 75% de acertos em cada fase (nove acertos), adaptado de Picharillo (2020).

A Fase 09 (Tabela 3) foi composta por 54 tentativas, sendo 27 para cada relação e três para cada estímulo em cada relação. O critério seguiu a lógica da Fase 3. As Fases 10, 11, 14, 15, 18 e 19 foram compostas por um bloco de 18 tentativas para

cada estímulo, em cada fase, com critério de, pelo menos, 77,8% de acertos (quatro erros) em um bloco, replicando Picharillo (2020). As fases 12, 16 e 20 foram compostas por 18 tentativas, em um bloco randomizado das relações AB e AC, com três tentativas de cada relação para cada estímulo. O critério foi de, pelo menos, 88,8% de acertos (dois erros).

Caso o estudante não atingisse o critério em qualquer fase, o bloco seria reapresentado em uma nova ordem de organização dos estímulos, por até cinco vezes em uma mesma sessão. Ainda assim, não apresente o desempenho esperado, a sessão foi reapresentada até cinco vezes. Caso o estudante não atingisse o desempenho esperado, a aplicadora dá o comando e o programa mostra uma “caixa” verde ao redor da resposta correta. A Figura 3 mostra um exemplo de como foi realizada as fases de ensino 06 a 15.

Avaliação Final

Reaplicação do PRAHM (Costa et al. 2017), conforme fase 22 (Tabela 3), visando comparar os dados da primeira aplicação.

Análise De Dados

Os dados foram tabulados e analisados individualmente, considerando a análise de sujeito único (Cozby, 2009). Foram comparados individualmente os desempenhos de cada estudante nas múltiplas sondagens (Gast e Ledford, 2010) em função do desempenho (acerto ou erro) nas tarefas propostas na fase de ensino.

Figura 3.

Exemplo das fases de ensino 06 a 15.



Resultados

Os resultados foram apresentados a partir das avaliações gerais de desempenho nas tarefas, seguidos da análise individual. A Figura 4 exibe o resultado do PRAHM (Costa et al. 2017) antes e após o procedimento de ensino.

Os desempenhos iniciais no PRAHM (Costa et al. 2017) demonstraram que as tarefas de sequência (50%) e geometria (57%) registram as menores médias de acertos; todavia, na avaliação final constatou-se incremento destes repertórios, as médias de acerto atingiram 69% para sequência e 82% para geometria.

O participante P1, antes do procedimento de ensino, acertava 25% em sequência, 89% em contagem, 33% em geometria e 59% em habilidades pré-aritméticas. Após o procedimento de ensino, atingiu 75% de acertos em sequência, 78% de acertos em contagem, 67% de acertos em geometria e 79% de acertos em habilidades pré-aritméticas.

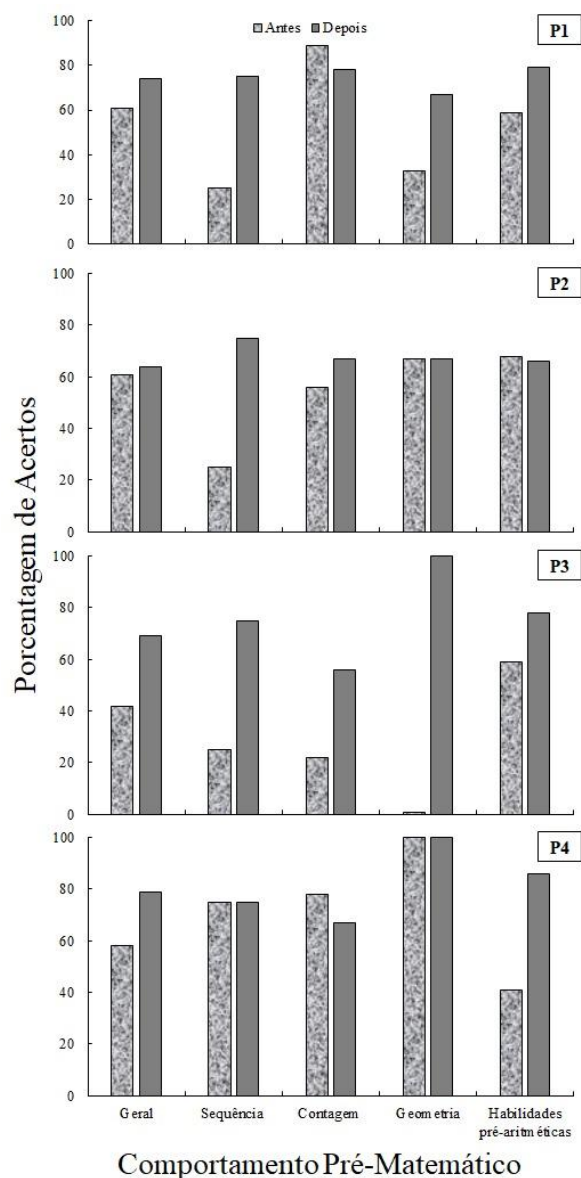
O participante P2, antes do procedimento, acertava 25% em sequência, 56% em contagem, 67% em geometria e 68% em habilidades pré-aritméticas. Após o procedimento de ensino, atingiu 75% de acertos em sequência, 67% de acertos em contagem, 67% de acertos em geometria e 66% de acertos em habilidades pré-aritméticas.

Antes do processo de ensino, o participante P3 acertava 25% em sequência, 22% em contagem, 0% em geometria e 59% em habilidades pré-aritméticas. Após o procedimento de ensino, atingiu 75% de acertos em sequência, 56% de acertos em contagem, 100% de acertos em geometria e 78% de acertos em habilidades pré-aritméticas.

O participante P4, antes do procedimento de ensino, acertava 75% em sequência, 78% em contagem, 100% em geometria e 41% em habilidades pré-aritméticas. Após o procedimento de ensino, atingiu 75% de acertos em sequência, 67% de acertos em contagem, 100% de acertos em geometria e 86% de acertos em habilidades pré-aritméticas.

Figura 4.

Resultados do PRAHM



A Figura 4 exibe o desempenho, em percentual médio de acertos, para todos os participantes nas avaliações de linha de base e nas sondas. Observa-se um incremento

gradual em todos os comportamentos avaliados, embora com variações na porcentagem de acerto inicial, o desempenho final é sempre superior ao constatado inicialmente; sendo que quatro dos sete comportamentos (menor, pouco, muito e número) atingem 100% de acertos na avaliação final. Os três comportamentos que não atingem 100% de acertos na avaliação final são a identificação do diferente (75%), do maior (88%) e da quantidade (89%).

O comportamento de identificar os números é o mais consolidado no repertório dos participantes, com 97% de acertos na avaliação inicial e 100% na avaliação final. Dois repertórios/comportamentos se destacam como os menos consolidados: identificar o diferente e identificar o muito. O repertório menos consolidado é o de identificar o diferente, com 25% de acertos na avaliação inicial e 75% de acertos na avaliação final. A porcentagem de acertos inicial na identificação do muito é de 38% e atinge 100% na avaliação final.

A Figura 5 mostra o desempenho das avaliações com itens manipuláveis. Os comportamentos à esquerda foram ensinados, e os da direita foram somente testados.

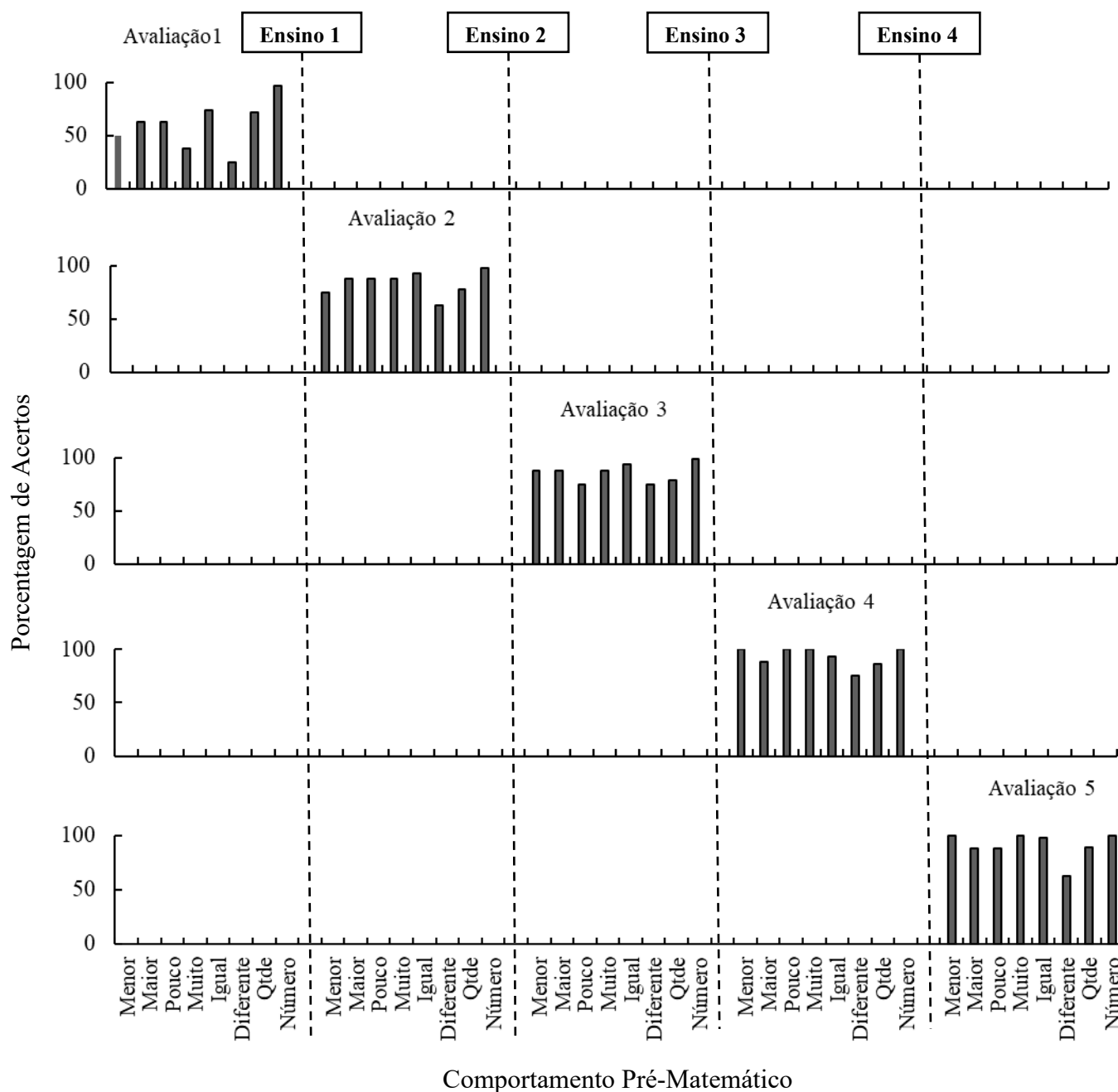
No comportamento de identificar o “diferente” o percentual médio variou de 25% de acertos, na primeira avaliação para 38% na segunda e na quarta avaliação, 63% de acertos na terceira avaliação e, na quinta avaliação, alcançou 50% de acertos. O comportamento de identificar o “igual” se manteve em 75% de acertos na primeira, quarta e quinta avaliação, atingindo 88% de acertos na segunda avaliação e 100% de acertos na terceira avaliação.

O percentual médio, no comportamento de identificar o “maior” atingiu 75% de acertos na primeira avaliação, 67% de acertos na segunda avaliação, 92% de acertos na terceira e na quarta avaliação e 84% de acertos na quinta avaliação. No comportamento de identificar o “menor”, o percentual médio na primeira avaliação foi de 59% de acertos; posteriormente, atingindo 100% de acertos na segunda avaliação, 75% de acertos na terceira avaliação, 83% de acertos na quarta avaliação e 92% de acertos na quinta avaliação.

No comportamento de contagem, o percentual médio passou de 83% de acertos da primeira avaliação para 92% de acertos na segunda, quarta e quinta avaliação, atingindo 95% de acertos na terceira avaliação. O percentual médio de acertos para o comportamento de número-quantidade, obteve 78% de acertos na primeira e segunda avaliação, logrando 86% de acertos na terceira e atingindo 84% de acertos na quarta e quinta avaliação.

Figura 5.

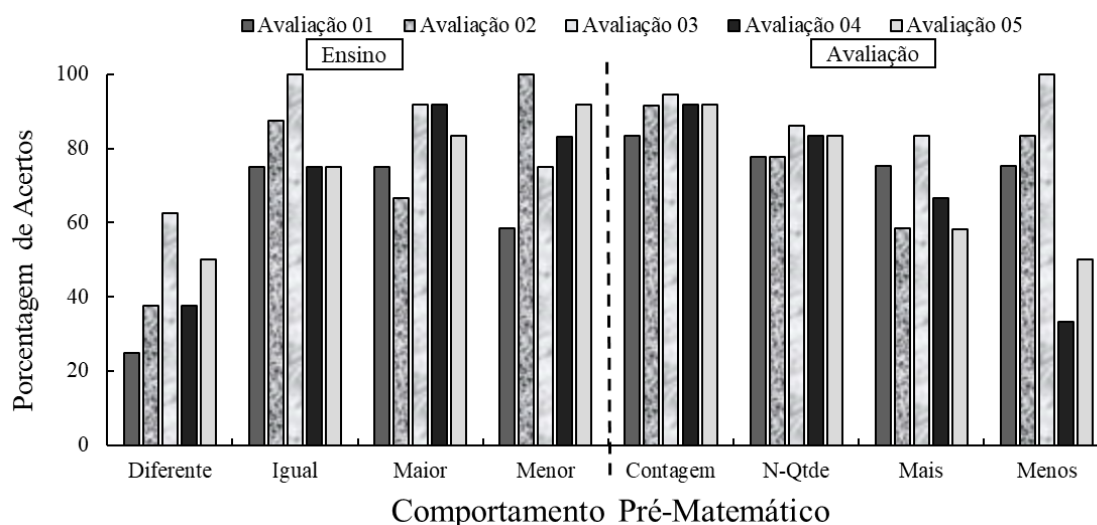
Desempenho médio da avaliação de linha de base e sondas



No comportamento de identificar o “mais”, o percentual médio atingiu 75% de acertos na primeira avaliação, 58% de acertos na segunda avaliação, 84% de acertos na terceira avaliação, 67% de acertos na quarta avaliação e 58% de acertos na quinta avaliação. O percentual médio de acertos no comportamento de identificar o “menos”, foi de 75% de acertos na primeira avaliação, atingiu 83% de acertos na segunda avaliação, 100% de acertos na terceira avaliação, 33% de acertos na quarta avaliação e 50% de acertos na quinta avaliação.

Figura 6.

Desempenho médio da avaliação de manipuláveis.



Discussão

O estudo ensinou e avaliou habilidades pré-matemáticas básicas por meio da equivalência de estímulos. Os participantes aprenderam as relações ensinadas e formaram classes de equivalência, com a emergência das relações que foram somente testadas (contagem; número-quantidade; mais e menos), replicando o estudo de Picharillo (2020) e seguindo as recomendações das autoras de introduzir recurso informatizado, modificação das características dos estímulos adotados e a inserção de medidas de pré e pós-teste.

Além disso, o estudo seguiu as recomendações de Costa et al. (2016), em que destacam a importância de desenvolver testes para a avaliação do repertório de entrada dos alunos e usar os dados obtidos para o planejamento de ensino. Os testes (sondas) foram realizados em cinco pontos do procedimento (antes, durante e após o ensino), o que demonstrou que o domínio de algumas habilidades pode contribuir para a aprendizagem de outras.

A análise dos dados foi realizada a partir do delineamento de sujeito único (Cozby, 2009) e o de múltiplas sondagens entre os grupos de estímulos (Gast e Ledford (2010), buscando verificar se o processo de ensino apresentou efeito em cada participante individualmente no decorrer do procedimento. Para todos os participantes, o procedimento de ensino se mostrou eficaz, uma vez que todos tiveram aumento de repertório nas avaliações.

A quantidade de vezes em que os participantes repetiram as aplicações variou de uma a cinco vezes, mostrando que, conforme o participante avançava, as repetições dos passos diminuía. Isso mostrou o efeito de *learning set*, que ocorre quando o aluno aprende a tarefa que deve realizar: o “aprender a aprender”, descrito por Harlow (1949).

Em síntese, os resultados evidenciaram que os menores desempenhos médios, isto é, os maiores números de erros ocorreram nas tarefas de identificação do diferente e da correspondência número-quantidade, o que sugere a necessidade de ajustes no método de ensino para estas habilidades.

Sobre o comportamento de identificar o diferente, Ming e Stewart (2015) afirmam que o responder por diferença é um ápice comportamental (*behavior cusp*) para repertórios acadêmicos; entretanto, a tradição das pesquisas analítico comportamentais recai sistematicamente sobre o ensino do responder por igualdade. As autoras alertam que pesquisas recentes têm demonstrado que aprender a responder por igualdade não necessariamente pode garantir a emergência do responder por diferença.

Ao descrever procedimentos de ensino direto para identificação do diferente, este trabalho inova ao abordar uma importante lacuna na temática do ensino analítico comportamental para repertórios acadêmicos. Todavia, os procedimentos aqui descritos ainda necessitam de ajustes, para promoverem uma aprendizagem mais efetiva. No presente estudo, as tarefas utilizaram o procedimento tradicional de *matching to sample* (MTS), com estímulos visuais simples (ver coluna esquerda da Figura 2) e com estímulos visuais compostos (ver coluna direita da Figura 2).

Canosa et al (2026) avaliaram os efeitos de um programa de ensino de relações de diferença para uma garota autista de 15 anos, que obteve incremento altamente significativo no responder por diferença, que passou de 13,3% para 90% de acertos ($\chi^2(1) = 46.00$, $p < 0.001$). O procedimento empregou – inicialmente – estímulos visuais simples em um arranjo de uma matriz 3x3, totalizando nove estímulos visuais, dos quais oito eram iguais e apenas um era o diferente. Esse recurso de aumentar a relevância do estímulo diferente foi gradualmente esvanecido, de forma que apenas nas etapas finais do procedimento foram apresentados estímulos visuais compostos.

A discussão desses dados orienta que futuros estudos possam investigar mais extensivamente este passo intermediário de aumentar a relevância do estímulo diferente (originalmente descrito em Mackay et al, 2002) com estímulos visuais simples

antes de introduzir estímulos visuais compostos produzirão resultados mais eficazes na identificação do diferente.

Discutindo as características do procedimento metodológico do estudo, conforme a tese de Freitas (2012), em seu Estudo 1, as relações de identidade entre os estímulos visuais da rede de relações (BB e CC), em geral, trata-se de tarefas muito simples, que já estão presentes no repertório do estudante em idade escolar. Entretanto, para alguns estudantes, com TEA e DI, é necessário o ensino direto, conforme a rede de relações prevista em tal estudo. Garantir que o estudante responda às relações de identidade é fundamental para avançar com o ensino das relações arbitrárias AB e AC, consideradas como mais complexas.

Uma análise comparativa geral do desempenho entre repertório de entrada e de saída de estudantes identificou o incremento dos repertórios, sugerindo a viabilidade de uso do procedimento para ensino de conceitos matemáticos básicos, em formato de ensino informatizado, indicando que os aprendizes identificaram os comportamentos alvo tanto nas figuras unidimensionais (nas tarefas de ensino) quanto generalizaram as propriedades relevantes dos estímulos alvo para os objetos tridimensionais (no pós-teste), replicando os resultados obtidos por Garcia et al. (2017). O procedimento de avaliação e de ensino se mostrou útil para aplicação com crianças e uma jovem com 15 anos, além de garantir engajamento positivo na realização das tarefas (como, por exemplo, permanecerem sentados, executarem as tarefas solicitadas, demonstrarem reações de interesse pelos *emojis*), sem apresentação de excessos comportamentais durante aplicação, o que mostra que o procedimento foi uma alternativa viável para o ensino junto a população autista.

Considerando as recomendações propostas por Carmo (2012), o programa de ensino foi estabelecido a partir da identificação dos conceitos e habilidades que os estudantes já possuíam. Então, as unidades dos repertórios a serem ensinados eram simples e pequenas, tendo a dificuldade aumentada gradativamente. O programa se mostrou suficiente para as habilidades ensinadas (pré-aritméticas). Para estudos futuros, recomenda-se que seja aumentado o repertório de habilidades testadas e ensinadas, como grande e pequeno; primeiro e último; antes e depois; início, meio e fim; perto e longe, conforme recomendado pelo autor.

Assim sendo, o programa de ensino planejado com uso de discriminação condicional, usando uma rede de relações entre estímulos que envolviam conceitos básicos de matemática favoreceu a aprendizagem de estudantes que estavam matriculados nos primeiro, quinto, sexto e oitavo anos do ensino fundamental, sendo

dois nos anos iniciais e dois nos anos finais. A análise do número total de sessões variou entre o mínimo de 29 (P4, dez anos, matriculado no 5º ano do ensino fundamental, com TEA e DI realizou o procedimento com menor número de sessões) e máximo de 44 (P2, 15 anos, matriculada no 8º ano do ensino fundamental, com TEA, realizou o maior número de sessões), com aplicações com duração entre dez e 15 minutos. Os resultados (Figura 5) indicaram mudanças e aprendizagem dos conceitos ensinados diretamente no procedimento. Considerando o tempo de aplicação e quantidade das sessões para o ensino com o ano escolar que estavam matriculados, questiona-se se a qualidade do ensino ofertada a esse público e práticas educativas – nessa área básica da matemática – estavam garantindo a aprendizagem matemática. De acordo com a literatura prévia, para entender a situação nas escolas brasileiras, foi identificada distorção idade-série em estudo anterior (Santos & Mendes, 2019). A entrada tardia de crianças com TEA na educação infantil favorece essa distorção e gera efeitos na aprendizagem em anos posteriores.

Santos e Mendes (2019) afirmam que ainda existem problemas na avaliação da aprendizagem destes estudantes, considerando que muitos ficam retidos com frequência na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental. Os participantes do presente estudo apresentavam distorção entre a idade e a série escolar, uma vez que o PRAHM avalia repertórios da educação infantil; os mesmos estavam matriculados no ensino fundamental II e, nesse contexto – com um procedimento de ensino individualizado e com um planejamento detalhado em pequenos passos – foi possível garantir a aprendizagem em um curto intervalo de tempo. Mediante esses dados recomenda-se, assim como proposto no estudo de Santos e Mendes (2019) que sejam repensados os serviços oferecidos aos alunos PAEE que frequentam as classes comuns, bem como os processos de avaliação, tendo em vista a identificação, o planejamento de ensino e o monitoramento da aprendizagem desses alunos.

Importante ressaltar que o estudo não analisou, de maneira sistemática, os dados relacionados ao registro das sessões pela profissional-pesquisadora. O procedimento foi informatizado e, por meio dos comandos de acerto e erro dado pela profissional, foi gerado o banco de dados. Recomenda-se que as análises sistemáticas sejam realizadas em estudos futuros, uma vez que elas podem contribuir para o planejamento de contingências de ensino, como proposto nos estudos de Rose (2005) e Keller (1968).

Considerações Finais

O estudo avaliou o efeito de um procedimento de ensino composto por discriminação condicional analisar o efeito de um procedimento composto por linha de base e ensino por consequência diferencial, com uso de discriminação condicional de conceitos matemáticos (maior/menor, muito/pouco, igual/diferente) e relação número-quantidade, com crianças e jovens autistas (TEA) com e sem deficiência intelectual (DI), aplicado por profissionais especializados, em contraturno escolar. Mediante os dados coletados e analisados, é possível afirmar que todos os participantes conseguiram aumentar a porcentagem de acertos no PRAHM (Costa et al. 2017).

Os principais desempenhos foram na sequência que, antes do procedimento, apresentava um desempenho percentual médio de 37,5%; após o procedimento, apresentou um desempenho médio de 75%; em geometria (habilidade não ensinada), antes do procedimento, apresentava um desempenho percentual médio de 50%; após o procedimento, apresentou um desempenho médio de 83,5%. Assim, o procedimento foi planejado com base em evidência e pode ser uma alternativa útil para aplicação em ambiente escolar como – por exemplo– em contraturno nas salas de recursos multifuncionais, com a população com TEA e DI.

Referências

- Andrade, P. E. (2006). A teoria sócio-culturalista de Vygotsky e o papel da linguagem na formação de conceitos: O que a psicologia experimental e a neurociência têm a nos dizer. *Neurociências*, 3, 158-178.
- American Psychiatric Association. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM5; tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento ... et al.; revisão técnica: Ariatides Volpato Cordioli ... et al. – 5. Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2014.
- Associação Americana De Psiquiatria. APA. (2013). *Manual diagnóstico e estatística de transtornos mentais – texto revisado*. (5a ed.) Porto Alegre, RS: Artes Médicas.
- Básica–Brasília, E. (2017). *BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília*. MEC/CONSED/UNDIME.
- Benitez, P., Domeniconi, C, & Bondioli, R. M. (2019). Delineamento experimental em Análise do Comportamento: discussão sobre o seu uso em intervenções educacionais inclusivas. *Psicologia USP*, 30, 1-10.
- Brankaer, C., Ghesquière, P., & De Smedt, B. (2013). The development of numerical magnitude processing and its association with working memory in children with mild intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 34(10), 3361- 3371.
- Brasil. (2001). Resolução CNE/CEB nº 2, de 11 de setembro de 2001. Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Recuperado

de: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf> Acesso em: 30 maio 2023.

Brasil. (2008). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva. Acesso em: 30 maio, 2023. Recuperado de: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>

Canosa, A. ; Primiano, K. ; Benassi, M. P. ; Tinta, B. M. R. D. ; Souza, K. I.; Gonçalves, D.C. . Evaluation of a Program for Teaching Difference Relations. In: 20th Annual Autism Conference of the Association for Behavior Analysis International (ABAI), 2026, New York. 20th Annual Autism Conference of the Association for Behavior Analysis International (ABAI), 2026.

Capobianco, D., Orlando, A. F., Teixeira, C. A. C., de Rose, J. C., & de Souza, D. G. (2013). GEIC-LECH 0.7–Gerenciador de ensino individualizado por computador (GEIC).

Carmo, J. S. (2012). Aprendizagem de conceitos matemáticos em pessoas com deficiência intelectual. *Revista DI*, 3, 43-48.

Costa, A. B. da, Picharillo, A. D. M., & Elias, N. C. (2017). Avaliação de habilidades matemáticas em crianças com síndrome de Down e com desenvolvimento típico. *Ciência & Educação*, 23, 255-272.

Cozby, P. C. (2009). Métodos de pesquisa em ciências do comportamento (Tradução P. I. C. Gomide et al.). São Paulo: Atlas.

Cruz, C. F., Ferreira, A. C. de S., Silva, L. M. da, & Macedo, M. Álvaro da S. (2012). Transparência da gestão pública municipal: um estudo a partir dos portais eletrônicos dos maiores municípios brasileiros. *Revista De Administração Pública*, 46(1), 153 a 176. Recuperado de <https://periodicos.fgv.br/rap/article/view/7080>

Dalto, J. O., & Haydu, V. B. (2015). Equivalência de estímulos no ensino de funções matemáticas de primeiro grau no Ensino Fundamental. *Perspectivas em análise do comportamento*, 6(2), 132-146.

de Rose, J. C. (2005). Análise comportamental da aprendizagem de leitura e escrita. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 11(1), 29-50.

Escobal, G., Rossit, R. A. S., & Goyos, C. (2010). Aquisição de conceito de número por pessoas com deficiência intelectual. *Psicologia em Estudo*, 15, 467-474

Elias, N. C., & Angelotti, V. C. (2016). *Ensino informatizado de frações para crianças surdas e ouvintes*. *Acta Comportamentalia*, 24(3), 347-363

Freitas, L. C. D. (2012). Os reformadores empresariais da educação: da desmoralização do magistério à destruição do sistema público de educação. *Educação & Sociedade*, 33, 379-404.

Garcia, R. V. B., Ferreira, A., Arantes, A., & Goyos, C. (2015). Equivalência de estímulos no ensino de matemática: uma revisão de literatura nacional e internacional. Apresentação realizada em sessão coordenada durante o XXIV Encontro Brasileiro de Psicologia e Medicina Comportamental, São Paulo - SP.

Garcia, R., Arantes, A., & Goyos, C. (2017). Ensino de relações numéricas para crianças com transtorno do espectro autista. *Revista Psicologia da Educação*, 45, 11-20.

- Gast, D. L., & Ledford, J. R. (2010). *Single subject research methodology in behavioral sciences* (p. 276). New York, NY: Routledge.
- Gomes, C. G. S. et al. (2010). Equivalência de estímulos e autismo: uma revisão de estudos empíricos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 26(4), 723-737.
- Harlow, H. F. (1949). The formation of learning sets. *Psychological Review*, 56, 51-65.
- Horne, P.J., & Lowe, C.F. (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 185-243.
- Haydu, Verônica Bender. O que é equivalência de estímulos?. In: COSTA, Carlos Eduardo; LUZIA, Josiane Cecília; SANT'ANNA, Heloísa Helena Nunes. (Org.). *Primeiros Passos em Análise do Comportamento e Cognição*. Santo André, 2003, v. 1, p.55-64.
- Higbee, T. S. (2009). *Reinforcer identification strategies and teaching learner readiness skills*. In: R. A. Rehfeldt & Y. Barnes- Holmes (Eds.). *Derived relational responding: Applications for learners with autism and other developmental disabilities*. Oakland, CA: New Harbinger Publications.
- Keller, F. S. (1968). Good-bye, teacher... *Journal of applied behavior analysis*, 1(1), 79.
- Mackay, I. M., Arden, K. E., & Nitsche, A. (2002). Real-time PCR in virology. *Nucleic acids research*, 30(6), 1292-1305.
- Ming, S. e Stewart, I. (2017). Quando as coisas não são iguais: uma revisão da pesquisa sobre relações de diferença. *Jornal de análise de comportamento aplicada*, 50 (2), 429-455.
- Moura, T. L. D., Benitez, P., Gomes, V. M. S., Elias, N. C., & Picharillo, A. D. M. (2023). Trajetória educacional de estudantes com autismo e deficiência intelectual: avaliação de leitura, escrita, matemática e comportamento verbal. *Ciência & Educação (Bauru)*, 29, e23010.
- Picharillo, A. D. M. (2020). *Equivalência de estímulos e o ensino de relações numéricas para crianças com Transtorno do Espectro do Autismo*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP.
- Picharillo, A. D. M., & POSTALLI, L. M. M. (2021). Ensino de relações numéricas por meio da equivalência de estímulos para crianças com transtorno do espectro do autismo. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 27.
- Pisa. (n.d.). Instituto Nacional de Estudos E Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira Inep. <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>.
- Prado, P. S. T., De Rose, J. C. (1999). Conceito de número: Uma contribuição da análise comportamental da cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 15, 227-235.
- Programa Internacional de Avaliação de Estudantes. (n.d.). https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2022/apresentacao_pisa_2022_brazil.pdf
- Rossit, R. A. S., & Goyos, C. (2009). Deficiência intelectual e aquisição matemática: currículo como rede de relações condicionais. *Psicologia Escolar e Educacional*, 13, 213-225.

- Santos, A. C. G., Cameschi, C. E., & Hanna, E. S. (2009). Ensino de frações baseado no paradigma de equivalência de estímulos. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 5, 19-41.
- Santos, V., & Mendes, E. G. (2019). Distorção idade-série de estudantes paulistas com e sem necessidades educacionais especiais. *Estudos em Avaliação Educacional*, 30(74), 486-507.
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalence. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 5-13.
- Sidman, M., Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: an expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.
- Takinaga, S. S., & Marinque, A. L. (2018). *Transtorno do espectro autista: contribuições para a educação matemática na perspectiva da teoria da atividade* (Vol. 15, Nº 20, pp. 483- 502). São Paulo: Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática.
- Tulon, A. D. S. (2008). Ensino de frações e equivalência de estímulos: um estudo com uso de software educativo.