

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO ESPECIAL**



ISABEL CRISTINA RIBEIRO PASCHOALINO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**ENSINO DE RELAÇÕES NUMÉRICAS NO SISTEMA REMOTO PARA DUAS
ALUNAS COM SÍNDROME DE DOWN**

**São Carlos – SP
2022**

Isabel Cristina Ribeiro Paschoalino

**Ensino de Relações Numéricas no Sistema Remoto para duas Alunas com
Síndrome de Down**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do título
de Graduada em Licenciatura em Educação
Especial pela Universidade Federal de São
Carlos.**

**Orientadora: Dra. Lidia Maria Marson
Postalli.**

São Carlos – SP

2022

**Ensino de Relações Numéricas no Sistema Remoto para duas Alunas com
Síndrome de Down**

Isabel Cristina Ribeiro Paschoalino

**Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do título
de Graduada em Licenciatura em Educação
Especial pela Universidade Federal de São
Carlos.**

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Orientador

**Lidia Maria Marson Postalli
Universidade Federal de São Carlos**

Membro da banca (1)

**Alessandra Daniele Messali Picharillo
Universidade Federal de São Carlos**

Membro da banca (2)

**Jessica Harume Dias Muto
Universidade Federal de São Carlos**

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar, por meio de replicação sistemática, o uso do procedimento de ensino na aquisição de relações numéricas, baseado no paradigma de equivalência de estímulos, em crianças com Síndrome de Down, no sistema de ensino remoto. Participaram desta pesquisa duas alunas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, de escola pública e privada, com idades de 8 e 9 anos. Foi utilizado o delineamento de múltiplas sondagens entre grupos de estímulos, isto é, foram coletadas medidas de desempenho antes e após o ensino de cada grupo de estímulos. Antes e após a aplicação do ensino, foi conduzida uma avaliação de nomeação dos algarismos numéricos e quantidades correspondentes. Também foi aplicado no início e no final da pesquisa um instrumento com o objetivo de verificar se houve mudança no desempenho em outras habilidades matemáticas após o procedimento de ensino, por exemplo, habilidades referentes à contagem, à produção de sequência e ao reconhecimento de figuras geométricas. Foram utilizados três grupos de estímulos, apresentados nas modalidades visuais ou auditivos, compostos por elementos que representam de 1 a 9 unidades. O procedimento geral consistiu de um contato inicial com a família e também com o participante; da aplicação de um instrumento de habilidades matemáticas e do pré-treino para familiarizar o participante com a tarefa experimental e também com o ambiente remoto. As tarefas experimentais foram iniciadas com a avaliação das relações AB/AC/BC/CB (com os três grupos de estímulos). Após esta avaliação inicial, foi conduzido o pré-teste de nomeação de algarismo arábico e quantidade. Em seguida, foi conduzido o ensino com o primeiro grupo de estímulos: ensino das relações AB e AC e avaliação da emergência das relações BC e CB. Caso o participante atingisse o critério estabelecido, ele realizaria novamente a avaliação com os três grupos de estímulos. Caso apresentasse desempenho inferior, realizaria novamente o ensino e o teste desse grupo de estímulos. As etapas de ensino e avaliação foram realizadas com os três grupos de estímulos. Após completar o ensino dos três grupos, foi conduzido o pós-teste de nomeação de algarismo numérico e quantidade, a reaplicação do instrumento de avaliação de habilidades matemáticas e a avaliação de generalização da nomeação. Por fim, foi realizada a avaliação de manutenção das quatro relações para os três grupos de ensino. Os resultados mostraram que uma das participantes aprendeu as relações AB e AC, desenvolveu as relações emergentes BC e CB para os três grupos de estímulos, obteve 100% de acertos no pós-teste de nomeação de algarismo numérico e quantidade e teve desempenho superior a 70% na avaliação de generalização da nomeação. A outra participante, que teve o procedimento de ensino interrompido devido a demandas familiares, apresentou desempenho superior a 50% de acertos para as relações ensinadas e emergentes para o primeiro e segundo grupos de estímulos e obteve desempenho igual ou inferior a 50% para essas relações no terceiro grupo de estímulos. Este estudo replicou e ampliou os resultados de um programa de ensino de relações numéricas elementares baseado na equivalência de estímulos, para alunas com Síndrome de Down, no sistema de ensino remoto.

Palavras-chave: Matemática. Ensino Remoto. Equivalência de Estímulos. *Matching to sample*. Síndrome de Down.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate, through systematic replication, the use of teaching procedure in the acquisition of numerical relationships, based on the stimulus equivalence paradigm, in children with Down Syndrome, in remote teaching system. Two students from the initial years of Elementary School, from public and private schools, aged 8 and 9 years old participated in this research. A multiple-probe design was used between stimulus groups, that is, performance measures were collected before and after teaching each stimulus group. Before and after the application of the procedure, an assessment for naming numerical figures and corresponding quantities was conducted. An instrument was also applied at the beginning and at the end of the research in order to verify if there was a change in performance in other mathematical skills after the teaching procedure, for example, skills related to counting, sequence production and recognition of geometric figures. Three groups of stimuli were used, presented in visual or auditory modalities, composed of elements representing 1 to 9 units. The general procedure consisted of an initial contact with the family and also with the participant; application of a mathematical skills instrument and pre-training to familiarize the participant with the experimental task and also with the remote environment. The experimental tasks started with the assessment of AB/AC/BC/CB relationships (with the three stimulus groups). After this initial assessment, a pre-test of naming Arabic numerals and quantity was conducted. Then, the teaching procedure was conducted with the first group of stimuli: teaching AB and AC relationships and evaluation of emergence of BC and CB relationships. If the participant reached the established criterion, they would perform the evaluation again with the three groups of stimuli. If they showed lower performance, they would perform the teaching and testing of this group of stimuli again. The teaching and evaluation stages were carried out with the three stimulus groups. After completing teaching the three groups, the post-test of naming numerical digits and quantity, reapplication of the mathematical skills assessment instrument and assessment for naming generalization were carried out. Finally, the maintenance assessment of the four relationships was carried out for the three teaching groups. The results showed that one of the participants learned the AB and AC relationships, developed the BC and CB emerging relationships for the three groups of stimuli, obtained 100% of correct answers in the post-test of naming numerical digits and quantities and had a performance superior to 70% in naming generalization assessment. The other participant, who had the teaching procedure interrupted due to family demands, presented a performance higher than 50% of correct answers for taught and emerging relationships for the first and second groups of stimuli and obtained a performance equal to or less than 50% for these relationships in the third stimulus group. This study replicated and expanded the results of a teaching program of elementary numerical relationships based on stimulus equivalence, for students with Down Syndrome, in the remote teaching system.

Keywords: Mathematics. Remote Teaching. Stimulus Equivalence. Matching to sample. Down's syndrome.

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
1 INTRODUÇÃO	7
2 MÉTODO	14
2.1 Participantes	14
2.2 Delineamento experimental	15
2.3 Procedimentos éticos e materiais e equipamentos para coleta de dados remota	15
2.4 Instrumentos	16
2.5 Estímulos	16
2.6 Procedimentos de coleta de dados	17
2.7 Procedimentos de análise de dados	26
3 RESULTADOS	27
4 DISCUSSÃO	38
REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

Devido à pandemia de Covid-19, que consternou o mundo, o isolamento social foi indicado pelas autoridades mundiais como a principal estratégia de combate à propagação da transmissão do vírus (Organização Mundial da Saúde, 2020). Com o avanço da pandemia, foram implementadas medidas de distanciamento social e houve o fechamento de escolas e universidades. As aulas presenciais foram suspensas em todo o território nacional e foi implementado o ensino remoto emergencial. O Conselho Nacional de Educação, por meio do Parecer nº 9/2020, propôs “a realização de atividades pedagógicas não presenciais (mediadas ou não por tecnologias digitais de informação e comunicação) enquanto persistirem restrições sanitárias para presença de estudantes nos ambientes escolares” (BRASIL, 2020b, p. 8). Próximo do final do ano de 2021, as aulas retornaram presencialmente nas escolas públicas, mas não para os 100% dos alunos. Em 2022, com a queda no número de internações e mortes por Covid-19 e com a vacinação da população adulta e também das crianças a partir de 5 anos, as aulas retornaram presencialmente, seguindo os protocolos de saúde.

Diante deste contexto da pandemia de Covid-19, a escolarização do aluno com deficiência sofreu forte impacto com o emprego do sistema de ensino remoto, enfrentando dificuldades como o acesso ao aluno, o aumento na dependência da disponibilidade da família, dificuldades de acesso e domínio das tecnologias por ambas as partes e dificuldades de acesso à educação, agravadas pelas desigualdades sociais (PAGAIME *et al.*, 2020). Segundo Magalhães (2020), as relações pedagógicas foram subitamente transformadas com a implementação do ensino remoto emergencial, o que evidenciou ainda mais a fragilidade dos sistemas de ensino.

De acordo com pesquisa realizada pela Fundação Carlos Chagas em parceria com a Universidade Federal do ABC, Universidade Federal do Espírito Santo e Universidade de São Paulo, durante os primeiros meses da pandemia de Covid-19, as principais estratégias de ensino empregadas por professores da Educação Básica, tanto para sala comum quanto para escolas especiais e AEE (Atendimento Educacional Especializado) foram a disponibilização de materiais impressos para que as famílias retirassem as atividades nas unidades escolares, o envio de aulas gravadas e a realização de aulas síncronas *online*. Quanto aos materiais impressos, 47,9% dos professores de escolas especiais e AEE realizaram adaptação para alunos com deficiência intelectual (DI), enquanto que 25,6% dos professores de sala comum promoveram adaptação para este público. Quanto aos efeitos provocados pela pandemia, a maior parte dos professores considerou que a relação família-escola aumentou no contexto da

pandemia, enquanto que aproximadamente 40% também considerou que a aprendizagem do aluno PAEE diminuiu neste período (PAGAIME *et al.*, 2020).

Antes mesmo da pandemia da Covid-19, os índices de desempenhos escolares mensurados por avaliações de larga escala vêm alertando sobre o baixo desempenho dos alunos brasileiros, indicando a necessidade de atenção para as condições de ensino proporcionadas aos alunos. O PISA (*Programme for International Student Assessment*) é um estudo comparativo internacional realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Ele oferece informações sobre o desempenho dos estudantes na faixa etária de 15 anos. Nele são avaliadas três áreas cognitivas: leitura, matemática e ciências, além de domínios chamados inovadores, como resolução de problemas, letramento financeiro e competência global. Os resultados do PISA permitem que cada país avalie os conhecimentos e as habilidades de seus estudantes em comparação com os de outros países e formule suas políticas e programas educacionais visando a melhoria da qualidade da aprendizagem. O Brasil participa do PISA desde o início da pesquisa, no ano 2000. Em 2018, setenta e nove países participaram do PISA (BRASIL, 2020a). Considerando todos os países participantes, o Brasil obteve a classificação no intervalo de 69 a 72 em matemática. A média de proficiência dos estudantes brasileiros neste domínio no PISA 2018 foi de 384 pontos, 108 pontos abaixo da média dos estudantes dos países da OCDE (492). Mais especificamente sobre a matemática, a maior parte dos estudantes brasileiros (68,1%) que participou do PISA 2018 se encontra no Nível 1 ou abaixo dele, considerando-se os seis níveis de proficiência em matemática. Aproximadamente 31,8% dos estudantes brasileiros alcançaram o Nível 2 ou acima em matemática, em contraste com 76,0% dos estudantes dos países da OCDE (BRASIL, 2020a).

Dados recentes do Censo da Educação Básica mostraram que o número de matrículas da Educação Especial chegou a 1.300.000 em 2020, sendo que a maior parte delas está no Ensino Fundamental, que concentra 69,6% das matrículas da Educação Especial (BRASIL, 2021a). O percentual de alunos Público-Alvo da Educação Especial (PAEE) matriculados em classes comuns, apesar de alguma variação, tem aumentado gradualmente nos últimos anos para todas as etapas de ensino. As etapas da Educação Básica, com exceção da Educação de Jovens e Adultos (EJA), apresentam mais de 90% de alunos PAEE incluídos em classes comuns em 2020, em oposição às matrículas em classes especiais (BRASIL, 2021a). De acordo com o INEP (BRASIL, 2021b), houve 738.291 matrículas de Educação Especial para alunos da Educação Básica com deficiência intelectual em classes comuns no ano de 2020 e 132.192 matrículas para este público em classes exclusivas no mesmo ano. O percentual total de alunos PAEE

matriculados na Educação Básica no país em 2020 corresponde a 2,8% do total de matrículas (BRASIL, 2021b). Considerando-se apenas as matrículas da Educação Especial, 66,5% representam alunos com DI matriculados em classes comuns ou em classes exclusivas correspondentes à Educação Básica, no ano de 2020, em todo o Brasil (BRASIL, 2021b).

A deficiência intelectual é definida como “uma condição caracterizada por limitações significativas tanto no funcionamento intelectual quanto no comportamento adaptativo que se origina antes dos 22 anos” (AAIDD, 2021).

A partir desta definição, pode-se entender a deficiência intelectual como o comprometimento do funcionamento intelectual e no comportamento adaptativo. Por comportamento adaptativo compreende-se as seguintes habilidades: Habilidades Conceituais (relacionadas à linguagem e alfabetização, localização espacial, uso do dinheiro, conceitos de número e de dinheiro); Habilidades Sociais (saber relacionar-se com seus pares, entender regras, ter responsabilidade, autoestima) e Habilidades Práticas (atividades de vida autônoma, rotinas, uso do dinheiro, uso do telefone) (AAIDD, 2021).

A Síndrome de Down é uma alteração genética causada pela presença de material genético extra no cromossomo 21, o que resulta em características físicas específicas e atraso no desenvolvimento. É a alteração cromossômica mais comum em humanos e a principal causa de deficiência intelectual na população (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2020). De acordo com o Ministério da Saúde (BVS - Biblioteca Virtual em Saúde, 2019), 25% dos casos de deficiência intelectual estão associados à Síndrome de Down. A incidência da Síndrome de Down no Brasil está em torno de 1 caso para cada 700 nascimentos, enquanto que no mundo estima-se que seja 1 para 1000 nascimentos (BVS, 2019). As diferenças no desenvolvimento, nas habilidades sociais e cognitivas entre pessoas com Síndrome de Down podem decorrer de especificidades de cada indivíduo como características genéticas individuais, estimulação, ambiente familiar e social (BRASIL, 2013).

Considerando a inclusão escolar dessa população e a importância do planejamento de condições de ensino individualizadas e sistematizadas, professores e profissionais devem avaliar as habilidades dos estudantes (as já adquiridas e aquelas que eles ainda não dominam), e planejar o ensino desses comportamentos, avaliando constantemente os resultados dos procedimentos de ensino empregados (de ROSE, 2012). O presente estudo abordou mais especificamente o comportamento matemático.

Para Análise do Comportamento, as habilidades numéricas podem ser entendidas como “comportamentos desenvolvidos ao longo da história filogenética de nossa espécie, porém

modelados a partir das contingências ambientais presentes em uma dada cultura” (LORENA; CASTRO-CANEGUIM; CARMO, 2013, p. 440), sendo essencial que o ser humano apresente estas habilidades para executar algumas tarefas do cotidiano, como as que envolvem os sistemas de medidas das grandezas de base e o sistema monetário.

Dentre as habilidades numéricas, a contagem é uma habilidade que possibilita a identificação da quantidade de elementos em uma coleção (LORENA *et al.*, 2013). Conforme indicado por Lorena *et al.* (2013), as noções de senso numérico e de contagem são fundamentais para o planejamento de ensino e para a intervenção junto a alunos com dificuldades acentuadas de aprendizagem. Além disso, Carmo e Prado (2004) indicaram a importância do ensino individualizado, valorizando o conhecimento do repertório de cada aluno atendido. Os autores destacaram que para a identificação do repertório do aluno, é preciso planejar um procedimento de avaliação diagnóstica e registrar adequadamente o desempenho inicial do aluno. Posteriormente, planeja-se o ensino e avalia-se o desempenho após o ensino.

As contribuições da Análise do Comportamento no comportamento matemático (ou comportamento conceitual numérico) podem ser classificadas em: estudos com e sem a aplicação do paradigma de equivalência de estímulos; e estudos experimentais básicos com alunos da pré-escola com desenvolvimento típico e estudos experimentais básicos com alunos com desenvolvimento atípico.

De acordo com Carmo e Prado (2004), o paradigma da equivalência de estímulos (SIDMAN, 1994; SIDMAN; TAILBY, 1982) é um modelo que descreve as propriedades envolvidas na formação de uma classe na qual os elementos são equivalentes entre si (sem compartilharem similaridades físicas). Por meio do ensino de relações arbitrárias entre estímulos, novas relações podem emergir sem o ensino direto. Para estabelecimento das relações geralmente é utilizado o procedimento de emparelhamento com o modelo (*matching-to-sample*) (de ROSE, 1993). Para que haja equivalência entre os estímulos, são necessárias três propriedades: reflexividade (o estímulo se relaciona consigo mesmo), simetria (os estímulos se relacionam em uma ordem e na respectiva ordem inversa) e transitividade (se dois estímulos se relacionam a um estímulo comum, estes dois estímulos também se relacionam entre si). Por exemplo, são ensinadas a relação AB entre o numeral ditado (A) e o número impresso (B), e a relação AC, entre o mesmo numeral ditado e a quantidade correspondente, e avaliada a emergência das relações entre número impresso (B) e quantidade (C) e vice-versa. Dessa forma, a partir do emprego de uma rede de relações entre estímulos e entre estímulos e respostas, o paradigma de equivalência de estímulos pode contribuir para a economia de ensino na medida em que propicia a emergência destas relações (de ROSE, 1993).

Pesquisas brasileiras recentes utilizaram o paradigma de equivalência de estímulos para o estabelecimento de relações numéricas com crianças com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) (GARCIA; ARANTES; GOYOS, 2017; PICCHARILLO; POSTALLI, 2021) e apresentaram resultados promissores, sugerindo a eficácia do paradigma da equivalência de estímulos no ensino das relações entre numeral ditado, número arábico e quantidade.

O estudo de Garcia *et al.* (2017) avaliou a eficácia de um procedimento informatizado de emparelhamento com o modelo (*matching-to-sample*: MTS) no ensino de conceitos numéricos para crianças com TEA, e a generalização destes conceitos para nomeação dos estímulos. Os participantes tinham de oito a onze anos de idade, estavam nos anos iniciais do Ensino Fundamental e não tinham conhecimento de algarismos e suas respectivas quantidades. Antes de iniciarem o procedimento de ensino, foi realizada uma avaliação para identificar o vídeo de preferência de cada participante a fim de utilizá-lo como consequência positiva às respostas corretas. Os estímulos foram divididos em três grupos compostos por três elementos cada. As tarefas eram constituídas pela apresentação do estímulo modelo, observação do modelo pelo participante, apresentação dos estímulos de comparação, resposta do participante e consequências diferenciais. Foram ensinadas as relações entre palavra ditada e numeral (AB) e entre palavra ditada e quantidade (AC). As relações testadas referiam-se ao numeral e quantidade, nos dois sentidos (BC e CB), ao numeral e palavra falada (BA') e à quantidade e palavra falada (CA'), sendo que a palavra falada corresponde à resposta oral emitida pelo aluno. Os resultados mostraram que os três participantes apresentaram melhora no desempenho das relações ensinadas e que todos formaram classes de estímulos equivalentes. Todos os participantes apresentaram emergência nas relações testadas, ou em parte delas, e apresentaram alto desempenho nas avaliações de nomeação do número e da quantidade. Conforme indicado pelos autores, o emprego das estratégias para ensino de matemática adotadas no estudo, derivadas do paradigma de equivalência de estímulos, mostrou-se um recurso capaz de auxiliar no ensino das relações numéricas, contribuindo na aprendizagem e na inclusão de estudantes com TEA. Os autores sugerem o emprego do procedimento de ensino por professores para o ensino de conceito de número para estudantes com TEA. Para estudos futuros, os autores indicaram manipular a consequência reforçadora, utilizando, por exemplo, um vídeo longo apresentado em partes, já que nessa pesquisa a repetição do mesmo vídeo pode ter contribuído à perda do valor reforçador. Também foi sugerida a realização de avaliação comportamental dos participantes na fase preliminar a fim de obter um maior controle de desempenho no que se refere às variáveis intervenientes.

Buscando ampliar os achados, o estudo de Picharillo e Postalli (2021) replicou o estudo de Garcia *et al.* (2017) com o objetivo de avaliar os efeitos do ensino de relações numéricas e da generalização destes conceitos a partir do uso de materiais manipuláveis, em crianças com TEA de quatro a dez anos de idade. O procedimento de ensino utilizado foi baseado no paradigma de equivalência de estímulos, empregando um procedimento informatizado de emparelhamento com o modelo (*matching-to-sample*: MTS) para ensino das relações entre estímulos. Foram apresentados três grupos de estímulos contendo três elementos em cada grupo (1, 2 e 3; 4, 5 e 6; 7, 8 e 9). Antes de iniciarem o ensino e testes entre os grupos de estímulos, houve um pré-teste com material manipulável e foram avaliadas as relações dos três grupos. Foram ensinadas as relações entre numeral ditado e numeral arábico (AB) e entre numeral ditado e quantidade impressa (AC). Em seguida, foram testadas as relações entre numeral arábico e quantidade impressa e vice-versa (BC e CB). Os resultados mostraram a aprendizagem das relações ensinadas AB e AC e a emergência das relações testadas BC e CB. Quanto ao teste de generalização, quatro, dos cinco participantes, apresentaram desempenho acima de 75% de acertos nas relações AD e BD, sendo D a quantidade apresentada em material manipulável. As autoras concluíram que os resultados obtidos demonstraram que o paradigma de equivalência de estímulos pode ser um recurso eficaz para o ensino de relações entre numeral ditado, numeral arábico e quantidade para crianças com TEA. As autoras também indicaram alguns pontos que não foram abordados e que poderiam representar avanços em pesquisas posteriores. Por exemplo, a avaliação da nomeação da quantidade e do número; a investigação de variáveis que possam aprimorar o ensino, como o ambiente de coleta de dados; e a reaplicação do instrumento empregado antes do procedimento de ensino, no final do procedimento, para avaliar se a aquisição do repertório ensinado pode ter interferido em outras áreas do desenvolvimento.

Considerando o aprendizado de matemática insatisfatório (BRASIL, 2020a) ou dificuldade na generalização do conteúdo ensinado para outras situações que requeiram o mesmo conhecimento, ou ambas as situações (CARMO; PRADO, 2004), e a importância de desenvolver estratégias de ensino para atender ao público com Síndrome de Down, a presente pesquisa buscou avançar e contribuir com novas constatações à área da educação especial, realizando uma replicação sistemática dos estudos anteriores (GARCIA *et al.*, 2017; PICHARILLO; POSTALLI, 2021), porém, com crianças com Síndrome de Down dos anos iniciais do Ensino Fundamental e com o uso do sistema de ensino remoto, sem contato presencial com as participantes devido às restrições exigidas pela pandemia de Covid-19. Com isso, o presente estudo teve como objetivo avaliar, por meio de replicação sistemática, o uso do

procedimento de ensino na aquisição de relações numéricas, baseado no paradigma de equivalência de estímulos, em crianças com Síndrome de Down, no sistema de ensino remoto.

2 MÉTODO

2.1 Participantes

Participaram desta pesquisa duas alunas com idades de 8 e 9 anos, matriculadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de escolas pública e privada, e com deficiência intelectual – Síndrome de Down. As participantes foram denominadas, de modo fictício, como Karol e Nádia.

A participante Karol tinha 8 anos no início da coleta de dados (19/11/2021), estava matriculada no 1º ano do Ensino Fundamental em escola pública e não frequentava o Atendimento Educacional Especializado (AEE). Quanto aos atendimentos extras, Karol realizava uma sessão semanal com psicopedagoga e uma sessão com fonoaudióloga a cada duas semanas. No que se refere ao repertório preliminar em matemática, a participante não nomeava corretamente os algarismos do 1 ao 10 e não realizava a correspondência termo a termo na contagem de quantidades, isto é, não tinha o conceito de que cada elemento deve ser contado uma vez e somente uma vez.

A participante Nádia, no início da coleta de dados (29/10/2021), tinha 9 anos, estava matriculada no 3º ano do Ensino Fundamental em escola particular e realizava atendimento na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE uma vez por semana com psicopedagoga. A escola regular não oferecia o AEE no contraturno. Nádia já participou de uma pesquisa anterior no sistema de ensino remoto sobre ensino de identificação e nomeação de letras, tendo, portanto, experiência prévia no uso do recurso tecnológico. Quanto ao repertório em matemática, a aluna recitava a sequência numérica até o 10 com falhas e nomeava os algarismos e quantidades com dificuldade crescente conforme o avanço do 1 ao 9.

Critérios para inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão na pesquisa foram: estar matriculado nos anos iniciais do Ensino Fundamental; ter Síndrome de Down; ter boa acuidade visual; falar (ser oralizado); ter habilidade motora para uso do *mouse*; ter acesso à internet; seguir instruções à distância; apresentar desempenho inferior a 60% na avaliação inicial da relação AC (numeral ditado – quantidade). Como critérios de exclusão, não corresponder a qualquer um dos itens listados anteriormente nos critérios de inclusão.

Seleção e Recrutamento dos participantes

As participantes foram localizadas e relacionadas por meio de resposta à divulgação de busca de participantes em redes sociais, como grupos de pais, grupos de pesquisa e grupos de profissionais da área. Os interessados foram selecionados quanto aos critérios de inclusão estabelecidos. Atendendo aos critérios, os pais ou responsáveis consentiram a participação na pesquisa por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e as participantes assentiram sua participação por meio do Termo de Assentimento, que foram disponibilizados e assinados por meio do *Google Forms*, seguindo aos preceitos éticos da Resolução 510/2016.

2.2 Delineamento experimental

Esta pesquisa constitui-se como experimental de delineamento de sujeito único uma vez que teve o propósito de verificar os efeitos do procedimento de ensino com cada um dos participantes individualmente (NUNES; WALTER, 2014), ou seja, o desempenho de cada participante em cada etapa do procedimento foi comparado com ele mesmo. Foi utilizado o delineamento de múltiplas sondagens entre grupos de estímulos, isto é, foram coletadas medidas de desempenho antes e após o ensino de cada grupo de estímulos. Neste caso, as avaliações foram realizadas em momentos definidos e intermitentes.

2.3 Procedimentos éticos e materiais e equipamentos para coleta de dados remota

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da UFSCar (CAAE: 51287621.0.0000.5504). Após aprovação do Comitê de Ética, do consentimento dos responsáveis pelas participantes e do assentimento das próprias participantes, foi iniciada a coleta de dados. Portanto, o procedimento foi realizado em etapas: identificação da participante, consentimento (assinatura dos termos) e intervenção junto à aluna.

A fim de respeitar às orientações de saúde e segurança para Covid-19 e os princípios éticos estabelecidos referentes às restrições impostas, esta pesquisa foi inteiramente realizada no sistema remoto, sem contato presencial com as partes envolvidas. Com isso, a coleta de dados ocorreu a partir da própria residência das participantes, de modo remoto. Os dados foram coletados de forma *online* e síncrona com o uso da plataforma *Zoom*. Destaca-se que esta plataforma permite o compartilhamento do uso do *mouse*, o que favorece a autonomia de escolha da participante e o registro das respostas da aluna por meio da gravação da chamada.

Durante as etapas de ensino e avaliação das relações entre número e quantidade, o *software* Contingência Programada (HANNA; BAITITUCCI; BAITITUCCI, 2014) foi utilizado para apresentar os estímulos (auditivos e visuais) e as consequências e para registrar as respostas (extraídas posteriormente em planilha Excel). Nas avaliações de nomeação,

generalização e do instrumento PRAHM (COSTA; PICHARILLO; ELIAS, 2017), foram utilizados *slides* confeccionados no *Power Point*.

2.4 Instrumentos

Foi utilizado um roteiro de perguntas sobre o histórico da criança, seu repertório na área pesquisada, dados pessoais, preferências, escola, atendimentos extras, disponibilidade de horários e dinâmica familiar, além de averiguar alguns dos critérios de inclusão preestabelecidos. O roteiro semiestruturado foi conduzido em uma entrevista com um familiar por meio de chamada de vídeo pelo *Google Meet*.

Foi utilizado o Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas – PRAHM (COSTA *et al.*, 2017) para avaliar o repertório de conhecimento matemático dos participantes. Neste instrumento, são avaliadas habilidades pré-aritméticas e habilidades referentes à contagem, à produção de sequência e ao reconhecimento de figuras geométricas. As atividades foram adaptadas para aplicação remota, sendo planejadas e apresentadas em *PowerPoint*.

Para nomeação dos números e de quantidades de 1 a 9, foram utilizados números na fonte “Arial”, na cor preta, em negrito, no tamanho 350, apresentados no centro dos *slides* de *PowerPoint*. Na etapa de generalização, foi empregada a fonte “Ink Free” na cor preta, em negrito, no tamanho 350. As quantidades foram apresentadas por conjuntos de círculos na cor Azul (Ênfase 1), com diâmetro de 3cm, distribuídos conforme apresentado na Tabela 1.

2.5 Estímulos

Foram utilizados estímulos auditivos (numerais ditados) e visuais (algarismo arábico e quantidade). A Tabela 1 apresenta os estímulos experimentais divididos em três grupos. A Figura 1 apresenta as relações ensinadas e avaliadas.

Tabela 1 – Estímulos experimentais divididos em três grupos de estímulos.



















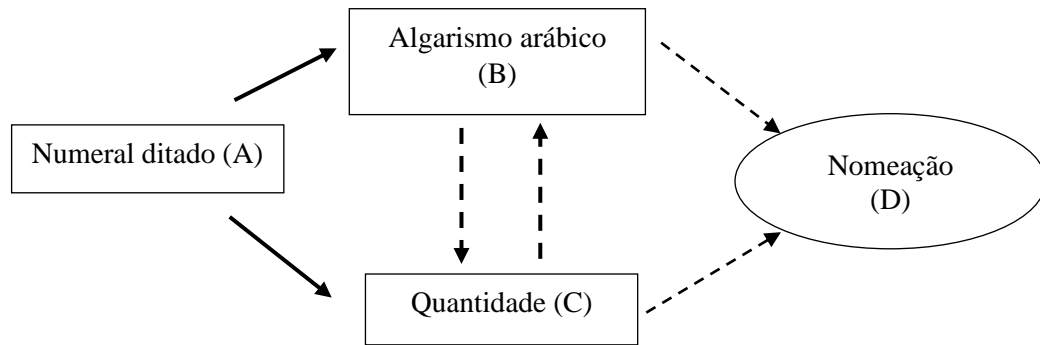
Conjunto	Grupo 1			Grupo 2			Grupo 3		
(A) Numeral ditado	“Um”	“Dois”	“Três”	“Quatro”	“Cinco”	“Seis”	“Sete”	“Oito”	“Nove”
(B) Algarismo Árábico	1	2	3	4	5	6	7	8	9
(C) Quantidade									
Generalização									
Algarismo Árábico	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Quantidade									

Figura 1 – Rede de relações entre estímulos e estímulos-resposta da presente pesquisa. As setas contínuas indicam as relações ensinadas e as tracejadas indicam as relações avaliadas.



Fonte: Elaboração própria, 2021.

2.6 Procedimentos de coleta de dados

A seguir serão descritas as etapas do procedimento de coleta de dados, conforme apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Etapas do procedimento de coleta de dados.

Etapa	Atividade	Nº Tentativas	Critério (% acertos)
1	Entrevista com a família	-	-
2	Interação com o participante	-	-
3	Aplicação do instrumento PRAHM	37	-
4	Pré-treino	18	88,9
5	Avaliação das relações AB, AC, BC e CB (para os três grupos de estímulos)	AB: 18 AC: 18 BC: 18 CB: 18	-
6	Pré-teste de Nomeação de algarismo numérico e quantidade	54	-
7	Ensino da relação AB (para um grupo de estímulos)	18	88,9
8	Ensino da relação AC (para um grupo de estímulos)	18	88,9
9	Ensino das relações AB e AC (para um grupo de estímulos)	AB: 9 AC: 9	88,9 88,9
10	Teste da relação emergente BC (para um grupo de estímulos)	AB: 3 AC: 3 BC: 12	66,7 66,7 83,3
11	Teste da relação emergente CB (para um grupo de estímulos)	AB: 3 AC: 3 CB: 12	66,7 66,7 83,3
12	Avaliação das relações AB, AC, BC e CB (para os três grupos de estímulos)	AB: 18 AC: 18 BC: 18 CB: 18	-
Repetição das etapas de 7 a 12 para os demais conjuntos de estímulos.			
13	Pós-teste de Nomeação algarismo numérico e quantidade	54	-
14	Reaplicação do instrumento PRAHM	37	-
15	Generalização	54	-
16	Manutenção Avaliação das relações AB, AC, BC e CB (para os três grupos de estímulos)	AB: 18 AC: 18 BC: 18 CB: 18	-

Etapa 1: Entrevista com a família

Antes de iniciar o atendimento com as participantes da pesquisa, foi aplicada uma entrevista semiestruturada com o familiar responsável pela criança a fim de tomar conhecimento das preferências, características e especificidades de cada aluna. A entrevista foi agendada antecipadamente com o responsável por meio de troca de mensagens pelo *WhatsApp* e foi realizada em uma chamada de vídeo pelo *Google Meet*.

Etapa 2: Interação com o participante

Posteriormente ao contato com a mãe ou responsável, foi realizada uma interação com a participante, de forma remota, com os objetivos de promover um contato inicial entre as partes e de familiarizar a participante ao ambiente virtual utilizado. Esta interação ocorreu por meio de chamada de vídeo pela plataforma *Zoom* e nela foram exercitadas habilidades no manuseio do *mouse* nas funções de clicar e arrastar, além de promover o conhecimento de algumas preferências da aluna. Nesta sessão foram usados a lousa disponível na plataforma, vídeos da preferência da aluna e o aplicativo PERCEBER (*software* educacional desenvolvido pela Fundação Universidade de Brasília – FUB, *link* de acesso: <http://www.projetoparticipar.unb.br>) no tópico Ambientação > Atividades de arrastar, com a opção de vídeo motivacional “Você sabe tudo” (Menina). Com o uso deste aplicativo também foi possível observar a reação das participantes à consequência sonora.

Etapa 3: Aplicação do instrumento PRAHM

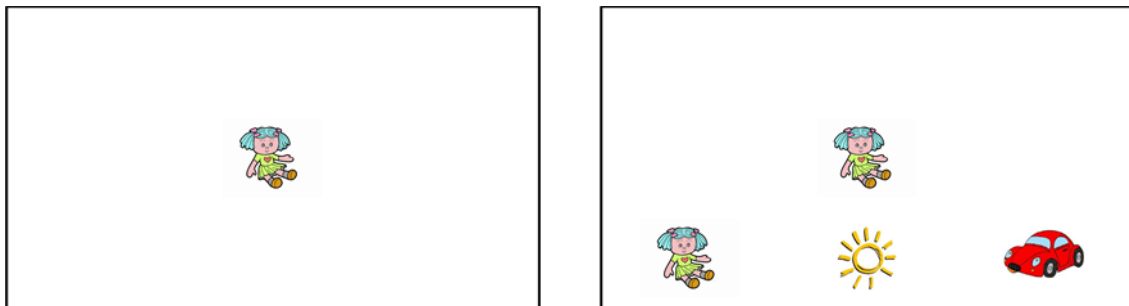
Após esse primeiro contato e o estabelecimento da interação entre pesquisadora e participante, foi aplicado o instrumento PRAHM com a finalidade de verificar as habilidades matemáticas básicas, anteriores à intervenção. A aplicação ocorreu em chamada de vídeo pela plataforma *Zoom*, com apresentação de *slides* confeccionados no *Power Point*, na qual o participante recebia instruções verbais para realização de cada tarefa avaliada.

Etapa 4: Pré-treino (habilidades visual, auditiva e motora)

Posteriormente, foi realizado o pré-treino, exercitando-se as habilidades visual, auditiva e motora de cada participante e familiarizando as participantes com as tarefas de emparelhamento com o modelo. O pré-treino foi programado no recurso experimental e foram utilizadas três figuras supostamente conhecidas pela criança (carro, boneca e sol).

Durante o pré-treino visual-visual era apresentado o estímulo modelo juntamente com a instrução verbal “clique na figura”. Após o participante clicar no estímulo modelo, eram apresentadas na parte inferior da tela os três estímulos visuais (figuras) ao mesmo tempo em que era apresentada outra instrução verbal: “clique na igual”. Estas instruções verbais foram gravadas pela pesquisadora e apresentadas nas três primeiras tentativas do pré-treino visual-visual. Após a terceira tentativa, as demais seguiam sem instrução previamente gravada, o que não impediu a pesquisadora de verbalizar a instrução quando necessário. A figura 1 apresenta um exemplo das telas utilizadas nas sessões de pré-treino visual-visual: a tela à esquerda para emissão de resposta de observação (clique no estímulo modelo) e a tela à direita para a seleção do estímulo comparação correspondente ao estímulo modelo. Ressalta-se que as sessões foram realizadas pela plataforma *Zoom*, com o uso do recurso de compartilhamento do *mouse*, o que permitiu a interação da participante na tela apresentada.

Figura 2 – Exemplo das telas utilizadas nas sessões de pré-treino visual-visual.



Fonte: Google Imagens, 2021.

No pré-treino auditivo-visual, o estímulo modelo era sonoro e apresentado simultaneamente aos estímulos visuais (figuras), estes na parte inferior da tela. Na primeira tentativa também foi apresentada a instrução para clicar na figura correspondente, sendo repetida pela pesquisadora quando necessário.

O pré-treino foi composto por 18 tentativas nas tarefas visuais-visuais e 18 nas tarefas auditivas-visuais. Foram programadas consequências diferenciais para acerto e erro: diante da resposta correta era apresentado na tela um *emoji* sorrindo e diante da resposta incorreta era apresentado na tela um *emoji* triste/chorando. Ao término da sessão, outro *emoji* marcava o encerramento. A figura 3 apresenta as telas com as consequências utilizadas após tarefa de ensino para resposta correta, incorreta e para finalização de todas as sessões, respectivamente. Além das consequências programadas, a pesquisadora reforçava com expressões orais como “muito bem!”, “que pena...” e visuais como o sorriso ou a expressão mais séria.

Figura 3 – Amostra das telas com as consequências utilizadas após tarefa de ensino para resposta correta (painel à direita), incorreta (painel central) e para finalização de todas as sessões (painel à esquerda).

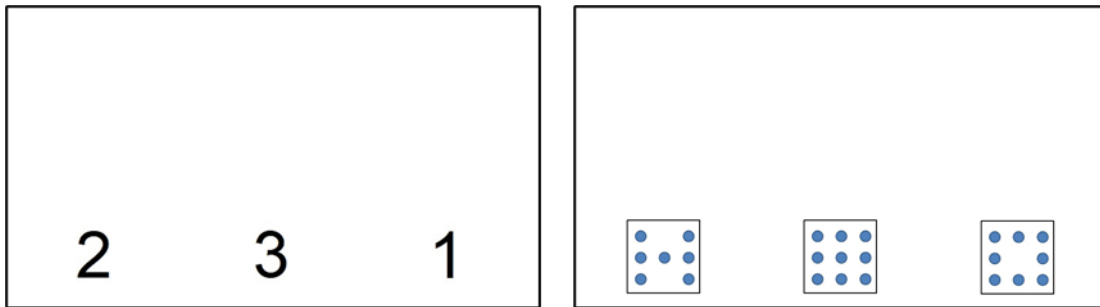


Fonte: Google Imagens, 2021.

Etapa 5: Avaliação das relações AB, AC, BC e CB (com os três grupos de estímulos)

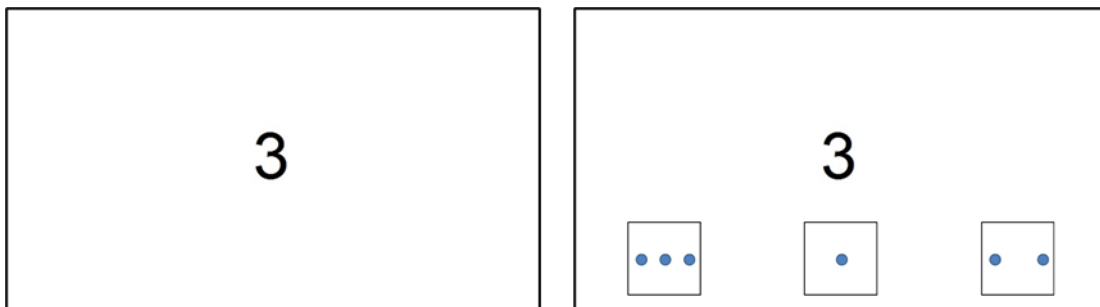
Em seguida foi iniciado o procedimento experimental com a avaliação do conhecimento prévio das participantes nas relações entre numeral ditado (A), algarismo numérico (B) e quantidade (C) para os três grupos de estímulos a serem ensinados, sendo avaliadas as relações entre numeral ditado e algarismo numérico (AB), numeral ditado e quantidade (AC), algarismo numérico e quantidade (BC) e entre quantidade e algarismo numérico (CB). Cada avaliação foi composta por 18 tentativas abrangendo estímulos dos três grupos. Nas avaliações AB e AC foi apresentado estímulo modelo auditivo simultaneamente aos três estímulos visuais de comparação presentes na parte inferior da tela, conforme ilustrado na figura 4. As avaliações das relações BC e CB eram iniciadas com o estímulo modelo visual no centro da tela e a participante deveria clicar nele (resposta de observação). Após o clique no estímulo, os estímulos visuais de comparação eram apresentados na parte inferior da tela, como ilustrado nas figuras 5 e 6. Os estímulos de comparação empregados em cada tentativa faziam parte do mesmo conjunto de estímulo do estímulo modelo. Por exemplo, se o estímulo modelo era o número 8, os estímulos comparação eram 7, 8 e 9. Quando necessário, foram dadas instruções verbais para que a participante clicasse no estímulo modelo e, em seguida, na resposta correspondente. Nesta etapa de avaliação não foram apresentadas consequências para as respostas corretas e incorretas, porém foi apresentado o *emoji* referente ao término da sessão. Durante a avaliação, a pesquisadora apresentava consequências sociais para o comportamento de realizar a atividade, atenção e engajamento da participante, por exemplo, “Muito bem, você entendeu a tarefa!”.

Figura 4 – Amostra das telas de avaliação da relação AB (numeral ditado-algarismo arábico) (painel à esquerda) e da relação AC (numeral ditado-quantidade) (painel à direita).



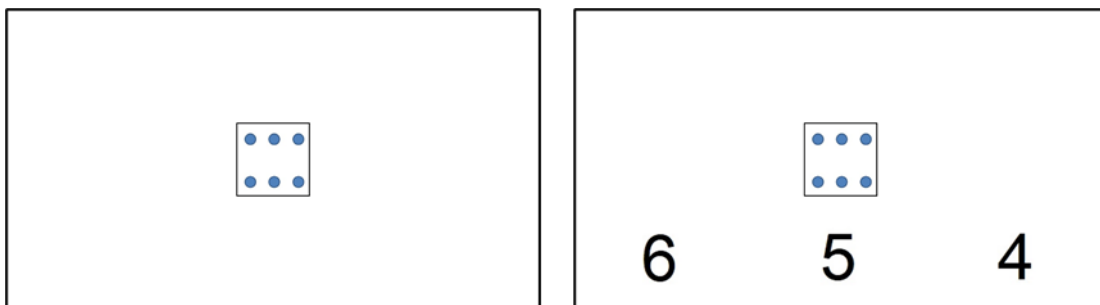
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 5 – Amostra das telas referentes à avaliação da relação emergente BC (algarismo arábico-quantidade), tela para emissão da resposta de observação (painel à esquerda) e tela para seleção da quantidade diante do número (painel à direita).



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 6 – Amostra das telas referentes à avaliação da relação emergente CB (quantidade-algarismo arábico), tela para emissão da resposta de observação (painel à esquerda) e tela para seleção do número diante da quantidade (painel à direita).



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Etapa 6: Pré-teste de nomeação de algarismo arábico e quantidade

O pré-teste de nomeação consistiu em uma avaliação diagnóstica para identificar o repertório inicial de cada participante no que se refere à nomeação oral de algarismos e quantidades, de 1 a 9, diante dos respectivos estímulos (algarismos e quantidades) apresentados na tela do computador. Nesta etapa foram apresentados *slides* confeccionados no *Power Point* com os estímulos correspondentes aos utilizados na etapa de ensino, isto é, algarismos arábicos e quantidades seguindo a mesma fonte e configuração, porém em tamanho ampliado. A etapa de nomeação consistiu ao todo em 54 tentativas, sendo 27 tentativas para a relação BD (três tentativas com cada estímulo numérico) e a mesma quantidade para a relação CD. A sequência de apresentação teve início com nove tentativas da relação BD, seguido por nove tentativas da relação CD e esta alternância foi mantida até completar os três blocos de cada relação. A ordem em que os estímulos foram apresentados foi alterada a cada bloco de estímulos.

Etapas 7, 8 e 9: Ensino das relações AB e AC (para um grupo de estímulos)

Após essas etapas foi iniciado o ensino para cada relação numérica referente ao primeiro grupo de estímulos (G1: 1, 2 e 3), até que fosse atingido o critério preestabelecido. Foram ensinadas, por meio do procedimento de emparelhamento com o modelo, as relações AB e AC até o critério de aprendizagem de 88,9% de acertos ou após cinco repetições sem atingir o critério. Cada uma dessas etapas foi constituída por 18 tentativas sendo a primeira apenas de ensino da relação AB, uma etapa de ensino da relação AC e por fim uma etapa de ensino com as duas relações intercaladas, com metade das tentativas para cada relação. Em cada tentativa foi apresentado o estímulo modelo auditivo e a participante deveria clicar em um dos três estímulos visuais de comparação apresentados na parte inferior da tela, algarismo arábico (B) ou quantidade (C), conforme a relação ensinada. Após a emissão da resposta pela participante, era apresentada uma consequência conforme acerto ou erro, isto é, *emoji* sorrindo ou chorando. Além das consequências programadas, a pesquisadora reforçava com expressões como “muito bem!”, com palmas as respostas corretas e com silêncio ou incentivo (por exemplo, “vamos tentar outra vez”) as respostas incorretas. Ao final da sessão de ensino era apresentado o *emoji* referente ao término da sessão.

Etapas 10 e 11: Avaliação da relação BC e da relação CB, respectivamente (para um grupo de estímulos)

Após atingir o critério de aprendizagem na etapa AB e AC misturadas, foram avaliadas as relações emergentes de transitividade (BC e CB) referentes ao primeiro grupo de estímulos.

As sessões eram constituídas das relações ensinadas diretamente AB, AC e da relação emergente em questão, estando elas intercaladas e em quantidade equivalentes a três tentativas de cada relação ensinada e a 12 tentativas da relação emergente avaliada, totalizando 18 tentativas. A sequência de apresentação das tentativas correspondia a uma tentativa de relação ensinada seguida por duas tentativas da relação emergente e assim sucessivamente. As tentativas das relações ensinadas seguiam a mesma configuração do procedimento de ensino: era apresentado e repetido o estímulo modelo auditivo simultaneamente aos estímulos visuais de comparação apresentados na parte inferior da tela. Já a avaliação das relações emergentes apresentava o estímulo modelo no centro da tela e a participante deveria clicar sobre ele para que fossem apresentados os estímulos de comparação na parte inferior da tela. Caso a participante apresentasse desempenho igual ou superior a 66,7% de acertos nas relações ensinadas e 83,3% de acertos nas relações emergentes, ela seguiria para a próxima etapa e realizaria a avaliação com os três grupos de estímulos. Caso apresentasse desempenho inferior, realizaria novamente o ensino e o teste do mesmo grupo de estímulos. Nesta etapa foram programadas consequências apenas para tentativas das relações ensinadas e isto foi informado no início da sessão por meio da mensagem gravada: “Atenção, a carinha só aparecerá em algumas respostas.” Não foram programadas consequências para as relações emergentes.

Etapa 12: Avaliação das relações AB, AC, BC e CB (com os três grupos de estímulos)

Nessa etapa foi reconduzida a avaliação com os três grupos de estímulos, sendo avaliadas as relações entre numeral ditado e algarismo numérico (AB), numeral ditado e quantidade (AC), algarismo numérico e quantidade (BC) e quantidade e algarismo numérico (CB).

O procedimento teve continuidade com o ensino das relações numéricas referente ao segundo grupo de estímulos, até o critério estabelecido, seguido da avaliação referente às relações ensinadas e emergentes do mesmo grupo de estímulos e assim sucessivamente para todos os grupos. Posteriormente, foi realizada a avaliação de todas as relações ensinadas e emergentes de todos os grupos de estímulos.

Etapa 13: Pós-teste de nomeação de algarismo arábico e quantidade

Ao finalizar o ensino e teste dos três grupos de estímulos e a avaliação das quatro relações para os três grupos, foi realizado o pós-teste reaplicando a avaliação de nomeação de algarismos e quantidades a fim de verificar os desempenhos nas relações BD e CD, após a intervenção.

Etapa 14: Reaplicação do instrumento PRAHM

Posteriormente ocorreu a reaplicação do instrumento PRAHM (COSTA et al., 2017), a fim de verificar a ocorrência de mudança no desempenho em outras habilidades matemáticas relacionadas, após o procedimento de ensino.

Etapa 15: Generalização

Após a finalização do ensino, avaliações e pós-testes, foi aplicada uma avaliação de generalização de nomeação de algarismos e quantidades empregando-se diferente fonte para os algarismos numéricos e diferentes configurações para as quantidades apresentadas, conforme ilustrado na tabela 1.

Nesta etapa foram apresentados *slides* confeccionados no *Power Point* com os estímulos similares aos utilizados na etapa de ensino, ou seja, algarismos arábicos em outra fonte e quantidades em configurações diferentes das apresentadas até então. A etapa de generalização consistiu ao todo em 54 tentativas, sendo 27 tentativas para a relação de nomeação do algarismo arábico com fonte alterada e a mesma quantidade para a relação de nomeação de quantidades apresentadas em configuração diferente das anteriores. A sequência de apresentação teve início com nove tentativas de nomeação de algarismo arábico, seguido por nove tentativas de nomeação de quantidades e esta alternância foi mantida, sendo que a ordem em que os estímulos foram apresentados foi alterada a cada bloco de estímulos.

Etapa 16: Manutenção - Avaliação das relações AB, AC, BC e CB (com os três grupos de estímulos)

Após um intervalo de aproximadamente um mês do término das etapas anteriores, reconduziu-se a avaliação com os três grupos de estímulos a fim de verificar a manutenção do aprendizado, sendo avaliadas as relações entre numeral ditado e algarismo numérico (AB), numeral ditado e quantidade (AC), algarismo numérico e quantidade (BC) e quantidade e algarismo numérico (CB).

Algumas das etapas descritas envolveram apenas uma sessão de ensino, enquanto que outras abrangeram várias sessões, conforme programado antecipadamente. Ressalta-se que todo o procedimento foi conduzido de modo individualizado com cada participante, respeitando o ritmo de cada aprendiz.

2.7 Procedimentos de análise de dados

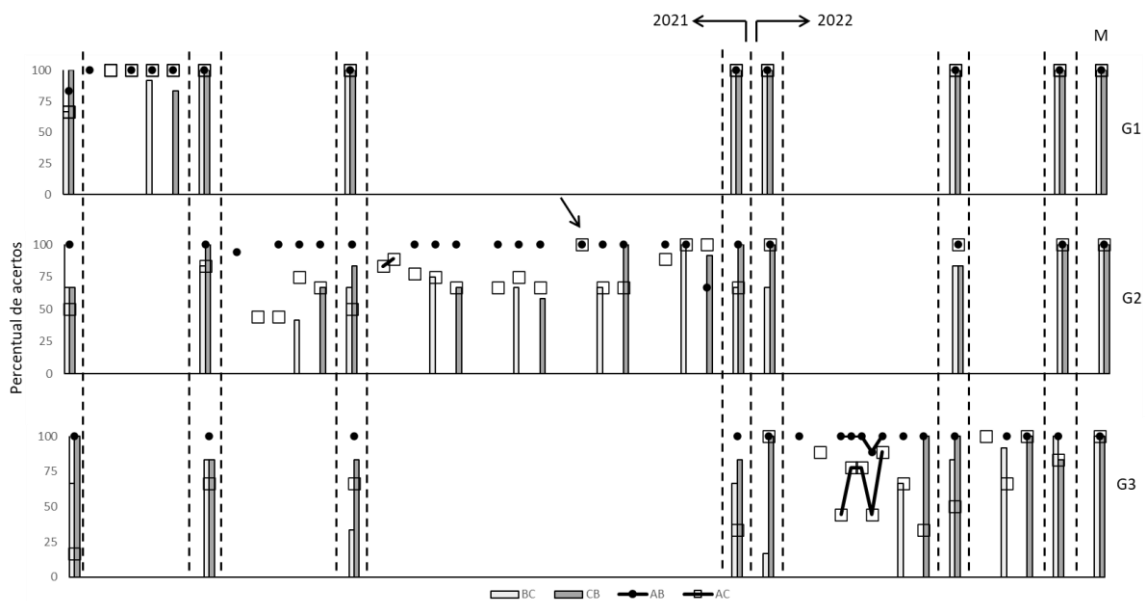
Os dados obtidos nas sessões de ensino e de avaliação foram analisados em termos de acertos, calculando-se a porcentagem de acertos e apresentando-a em gráficos. De acordo com Nunes e Walter (2014), nos delineamentos de pesquisa de sujeito como seu próprio controle, a eficácia da intervenção pode ser respaldada por meio da inspeção visual dos dados. Portanto, a partir da apresentação dos resultados em gráficos é possível interpretar os efeitos da variável independente (VI) sobre a variável dependente (VD), isto é, os efeitos do procedimento de ensino sobre o desempenho dos participantes. Também foram analisadas as quantidades de sessões realizadas até critério de aprendizagem.

3 RESULTADOS

Primeiramente serão apresentados os resultados referentes ao número de sessões; seguidos pelos desempenhos nas etapas de ensino e avaliação com cada grupo de estímulos, e por fim, os desempenhos nas avaliações de nomeação e no PRAHM para cada participante separadamente, considerando-se as etapas realizadas por cada uma delas. A participante Nádia concluiu todas as etapas do procedimento; e a participante Karol realizou a sonda inicial, ensino e testes do primeiro grupo de estímulos e a sonda das quatro relações para os três grupos de estímulos. A coleta de dados foi interrompida devido à alteração da rotina familiar, aumento do número de atividades da criança e incompatibilidade de horário para condução das tarefas experimentais.

Com a participante Nádia, foram realizados vinte e nove encontros síncronos no sistema remoto pela plataforma *Zoom*, desde a etapa de interação/familiarização com a participante até a etapa de manutenção, incluindo as quarenta e quatro sessões de ensino, teste e avaliação realizadas. A figura 7 apresenta o percentual de acertos da participante Nádia nas avaliações realizadas para as relações ensinadas e para as relações emergentes para os três grupos de estímulos (G1, G2, G3).

Figura 7 – Porcentagem de acertos da participante Nádia nas relações ensinadas e nas relações emergentes para os três grupos de estímulos (G1, G2 e G3).



Fonte: Elaboração própria, 2022.

Considerando as etapas e situações experimentais, a participante Nádia atingiu o critério para o primeiro grupo de estímulos (G1: 1, 2 e 3) com a quantidade mínima de sessões, isto é, foi realizada apenas uma sessão referente a cada etapa de ensino e teste. Destaca-se que a participante apresentou alto índice de desempenho na relação AB durante todo o procedimento de ensino e avaliação para os três grupos de ensino (G1, G2 e G3), ou seja, mostrou-se capaz de reconhecer o algarismo arábico a partir do numeral ditado. Para o segundo grupo de estímulos (G2: 4, 5 e 6) a participante foi exposta à quantidade máxima de sessões (cinco sessões) de ensino das relações AB e AC misturadas até atingir o critério de desempenho esperado, especialmente no que se refere ao desempenho na relação AC e nas relações emergentes BC e CB, conforme pode ser observado na figura 7. A seta na figura 7 indica a sessão na qual foi solicitado à participante para contar os elementos das figuras (quantidades, conjunto C) e a partir da qual a pesquisadora manteve o incentivo à contagem desses elementos. Esta solicitação ocorreu a partir da observação da pesquisadora, já que quando a participante contava os elementos da figura, ela apresentava melhores desempenhos do que quando respondia sem fazer uso da contagem. Ressalta-se que para o segundo grupo de estímulos (G2) foram realizados ciclos com as etapas de ensino e teste para posteriormente, se necessário, retomar o ensino. Para o terceiro grupo de estímulos (G3: 7, 8 e 9), Nádia realizou o número máximo de sessões na etapa de ensino das relações AB e AC misturadas, atingiu o critério e realizou as sessões de avaliação das relações emergentes BC e CB. A participante apresentou desempenho emergente (dentro do critério programado) e seguiu para avaliação das relações AB, AC, BC e CB com os três grupos. Neste ponto, houve necessidade de retomar o ensino da relação AC devido ao desempenho insatisfatório da participante referente a esta relação nos testes realizados. Em seguida, foram realizadas as etapas de teste das relações emergentes BC e CB, os critérios foram alcançados e prosseguiu-se à sonda final das quatro relações.

Após a realização desta última sonda foram realizadas as etapas de pós-teste de nomeação, reaplicação do PRAHM e a etapa de generalização que serão ilustradas posteriormente (figura 9). Trinta e dois dias depois desta última etapa, foi realizada a avaliação de manutenção, na qual a participante Nádia atingiu desempenho de 100% nas quatro relações (AB, AC, BC e CB), para os três grupos de estímulos (G1, G2 e G3), conforme indicado pela letra “M” na figura 7.

Ressalta-se também que a programação referente à avaliação das quatro relações sofreu um ajuste a partir da última sessão de 2021, passando a apresentar estímulos referentes ao mesmo grupo em cada tarefa. Antes desta alteração, as opções de respostas nesta avaliação eram de grupos distintos, o que podia facilitar a escolha devido à discrepância entre as

quantidades de elementos apresentados nas figuras (conjunto C), especialmente no que se refere aos grupos 1 e 3. As sessões de avaliação para as quatro relações realizadas no final de 2021 e no início de 2022 estão sinalizadas na figura 7 com setas que indicam a transição entre 2021/2022. De modo geral, verifica-se que em todas as avaliações realizadas com os três grupos de estímulos posteriores ao ensino do primeiro grupo, a aluna apresentou e manteve 100% de acertos referente às relações ensinadas e emergentes para o primeiro grupo de estímulos.

Realizando-se uma análise do desempenho da participante quanto à relação AC nas etapas de ensino e sondas, observa-se com base na figura 7 que na sonda inicial ela apresenta desempenho de 66,7%, 50% e 16,7% de acertos para os grupos 1, 2 e 3 (G1, G2 e G3), respectivamente. A partir destes índices pode-se verificar que a dificuldade da participante é maior conforme o aumento da quantidade de elementos nos estímulos de comparação do conjunto C (quantidade). Durante as sessões de ensino do segundo grupo de estímulos (G2: 4, 5, 6) observa-se a instabilidade no desempenho da participante quanto ao desempenho na relação AC. Destaca-se que esta participante costumava praticar a contagem oral, porém, falhava algumas vezes diante de muitos elementos a serem contados e outras vezes não praticava a contagem. A sessão na qual foi incentivada a contagem resultou no desempenho máximo (100% de acertos) na relação AC. Apesar de ter sido mantido este incentivo, o desempenho da participante continuou instável para esta relação, porém foi necessário menor número de sessões para atingir o critério nos grupos 2 e 3 (G2: 6 sessões de ensino e teste; e G3: 9 sessões) do que as sessões realizadas para o segundo grupo (G2: 13 sessões) antes do incentivo à contagem.

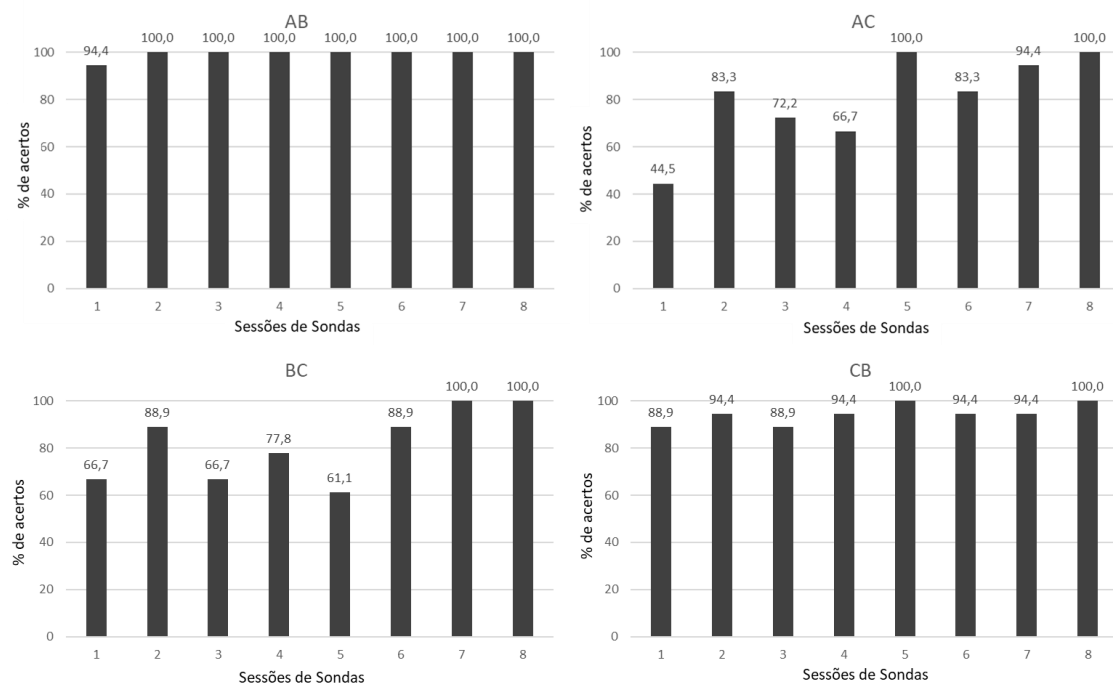
O desempenho mínimo obtido pela participante nas sessões de ensino, teste e avaliação referente à relação AC (numeral ditado-quantidade) foi de 66,7% de acertos para o primeiro grupo de estímulos (G1: 1, 2, 3), 44,4% para o segundo grupo de estímulos (G2: 4, 5, 6) e 16,7% para o terceiro grupo de estímulos (G3: 7, 8, 9). Ressalta-se que o desempenho final alcançado para a relação AC nos três grupos de estímulos é igual a 100%, o que demonstra a evolução no desempenho decorrente do procedimento de ensino aplicado.

Por fim, na avaliação final realizada após o ensino do terceiro grupo de estímulos (anterior à etapa de Manutenção), verifica-se que a participante apresentou 100% de acertos nas quatro relações (AB, AC, BC e CB) para os grupos de estímulos 1 e 2 e nas relações AB e BC do grupo 3, e 83,3% de acertos nas relações AC e CB do grupo 3.

A figura 8 apresenta o percentual de acertos total dos três grupos de estímulos nas relações avaliadas (AB, AC, BC e CB) nas sondas conduzidas. Pode ser verificado que o desempenho da participante na relação AB (numeral ditado-algarismo numérico) manteve-se

em 100% durante todas as sondas, com exceção da sonda inicial (pré-teste), na qual a participante obteve 94,4% de acertos. Observa-se que para a relação AC (numeral ditado-quantidade), a participante Nádia apresentou desempenho de 44,5% na sonda inicial (pré-teste), ou seja, valor inferior ao critério de inclusão estabelecido inicialmente (60%). De acordo com as figuras 7 e 8, nota-se que o desempenho da participante na relação AC oscilou, especialmente para os grupos 2 e 3 (G2 e G3), alcançando o valor máximo (100%) para todos os grupos no final do procedimento. Da mesma forma, o desempenho da participante na relação BC (algarismo numérico-quantidade) mostra-se instável, conforme ilustrado na figura 8. De acordo com a figura 7, esta instabilidade é decorrente do desempenho da participante nas sondas em dois grupos de estímulos (G2 e G3). As últimas sondas apresentam uma curva de aquisição ascendente para a relação BC, conforme o exposto na figura 8, e o desempenho atinge também 100% nas sondas finais para os três grupos de estímulos. Quanto ao desempenho da participante na relação CB (quantidade-algarismo numérico), a figura 8 apresenta uma variação entre 88,9 a 100% nas sondas realizadas, finalizando com 100% de desempenho, assim como nas demais relações.

Figura 8 – Porcentagem de acertos total dos três grupos de estímulos nas relações avaliadas (AB, AC, BC e CB) nas sondas conduzidas com a participante Nádia.



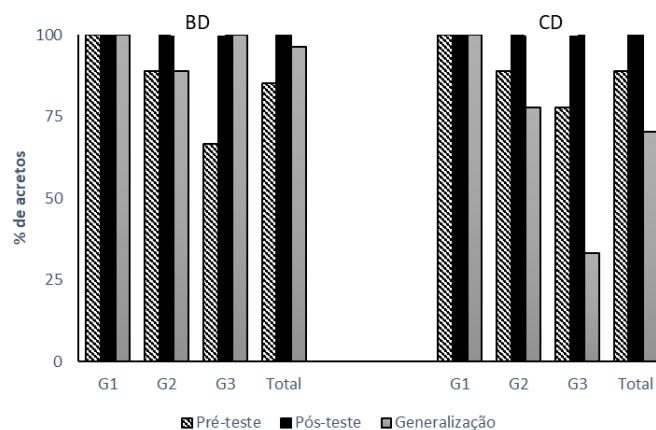
Fonte: Elaboração própria, 2022.

A figura 9 apresenta o desempenho nas avaliações de nomeação de algarismo numérico e de quantidade (BD e CD) com os estímulos de ensino e de generalização. Nas etapas de nomeação antes e depois do procedimento de ensino (pré e pós-teste), observa-se que Nádia apresentou 100% de acertos na nomeação dos algarismos numéricos (BD) e das quantidades (CD) correspondentes ao Grupo 1 e manteve este desempenho no pós-teste. Em relação aos estímulos do Grupo 2, a participante apresentou 88,9% de acertos no pré-teste e 100% de acertos no pós-teste para as relações BD e CD. No que se refere aos estímulos do Grupo 3, Nádia apresentou 66,7% e 77,8% de acertos na nomeação dos algarismos numéricos (BD) e quantidades (CD), respectivamente, e 100% de acertos no pós-teste para ambas as relações.

Na etapa de generalização (terceira barra de cada bloco), Nádia apresentou 100% de acertos na nomeação dos números dos Grupos 1 e 3 (G1 e G3) e 88,9% de acertos na nomeação dos números do Grupo 2 (G2), a única resposta em desacordo refere-se ao algarismo 6 que, num primeiro momento, não foi reconhecido na fonte “Ink Free” pela participante. Na relação CD, a participante apresentou 100%, 77,8% e 33,3% de acertos na nomeação das quantidades dos Grupos 1, 2 e 3, respectivamente.

No total, pode ser observado que Nádia apresentou 85,1%, 100% e 96,2% de acertos na nomeação dos algarismos numéricos (BD) no pré-teste, pós-teste e generalização, respectivamente; e 88,9%, 100% e 70,4% de acertos na nomeação das quantidades (CD) no pré-teste, pós-teste e generalização, respectivamente.

Figura 9 – Porcentagem de acertos nos testes de Nomeação (pré- e pós-procedimento de ensino) e Generalização da participante Nádia.



Fonte: Elaboração própria, 2022.

A tabela 3 apresenta os percentuais de acertos da participante Nádia durante a aplicação inicial (anterior às etapas de ensino) e reaplicação (posterior às etapas de ensino) do Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas – PRAHM (COSTA *et al.*, 2017). De modo geral, verifica-se que Nádia apresentou aumento da porcentagem de acertos nas habilidades contagem, sequências e pré-aritmética.

Na habilidade de contagem, a participante respondeu corretamente quatro de sete questões na primeira aplicação e seis das sete questões na reaplicação. Uma das questões consistia em selecionar e arrastar uma determinada quantidade de fichas de um lado da tela para o outro lado e nesta ocasião, a participante transferiu todas as fichas para o outro lado da tela.

Nas questões ditadas de habilidades pré-aritméticas (menos/mais), na primeira aplicação, a aluna respondeu de modo incorreto todas as questões; na reaplicação do instrumento, Nádia acertou duas das três questões. Ressalta-se que as respostas consideradas corretas não coincidem com as respostas indicadas pelos autores do protocolo (COSTA *et al.*, 2017). Para a questão: “Se você tem 6 fichas e eu tenho 5, quem tem menos?” a resposta esperada seria “você” e a resposta dada pela participante e considerada correta foi “5 é menos”, mantendo-se o mesmo padrão nas demais respostas desta série.

Na habilidade geométrica, a participante apresentou desempenho 66,7% e 33,3% de acertos no pré- e pós-teste, respectivamente. Nas tarefas desta habilidade foram apresentadas três figuras geométricas planas e a participante respondeu corretamente o nome “quadrado” nas duas aplicações, acertou “círculo” na primeira, mas se referiu à figura como “redondo” na reaplicação e não respondeu o nome “triângulo” nas duas aplicações.

Tabela 3 – Desempenho da participante Nádia no instrumento PRAHM.

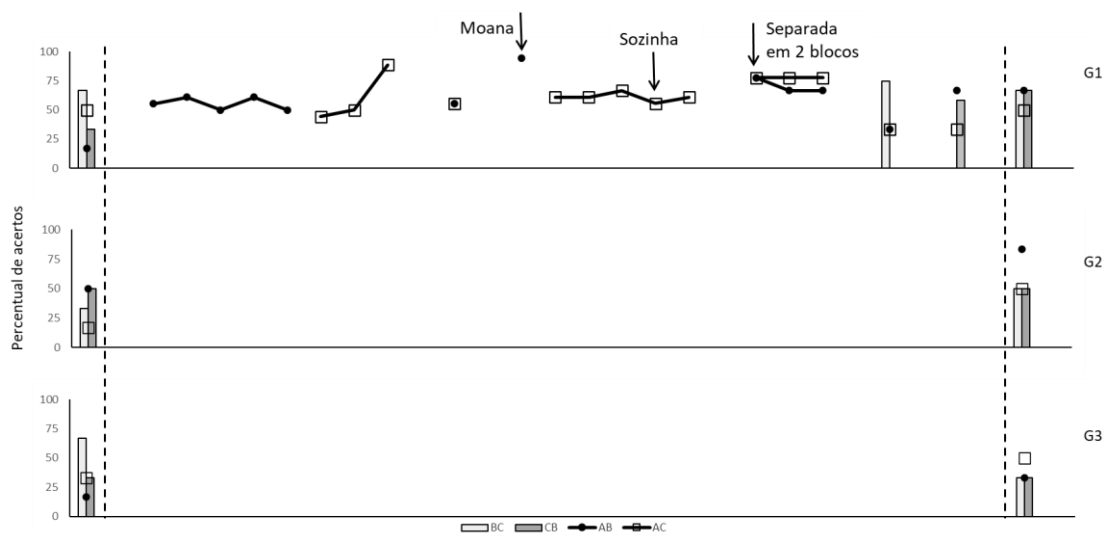
	Acertos		Acertos por Habilidade Matemática (%)			
	Total	%	Contagem	Sequências	Pré-aritmética	Geometria
Aplicação	23	62,2	57,1	66,7	61,9	66,7
Reaplicação	26	70,3	85,7	83,3	66,7	33,3

Fonte: elaboração própria, 2022.

Com a participante Karol, foram realizados vinte e dois encontros síncronos no sistema remoto pela plataforma *Zoom*, desde a etapa de interação/familiarização com a participante até a etapa de avaliação das quatro relações para os três grupos de estímulos, posterior às etapas de

ensino e teste do primeiro grupo de estímulos (G1), sendo que foram realizadas também vinte e duas sessões de ensino, teste e avaliação neste período. A interrupção da coleta de dados foi solicitada pela mãe devido à alteração da rotina familiar, aumento de atividades da criança e incompatibilidade de horário. A figura 10 apresenta o percentual de acertos da participante Karol nas avaliações realizadas para as relações ensinadas e para as relações emergentes para os três grupos de estímulos (G1, G2, G3). Conforme mencionado anteriormente, a programação referente à avaliação das quatro relações (AB, AC, BC e CB) foi manipulada e passou a apresentar estímulos referentes ao mesmo grupo em cada tarefa, isto é, o estímulo modelo e os estímulos de comparação passaram a pertencer ao mesmo grupo (G1, G2 ou G3). Destaca-se que as sondas realizadas pela participante Karol já estavam ajustadas neste formato.

Figura 10 – Percentagem de acertos da participante Karol nas relações ensinadas e nas relações emergentes para os três grupos de estímulos (G1, G2 e G3).



Fonte: Elaboração própria, 2022.

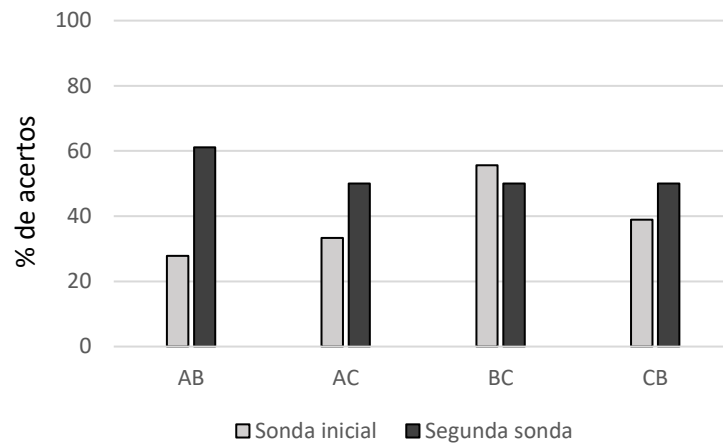
Observa-se que a participante Karol realizou o número máximo de sessões (cinco sessões) de ensino da relação AB (numeral ditado-algarismo numérico) sem atingir o critério e, nas sessões de ensino da relação AC (numeral ditado-quantidade), o critério foi alcançado na terceira sessão (88,9%). Na sessão de ensino das relações AB e AC misturadas, observa-se desempenho inferior (55,6%) ao critério para as duas relações ensinadas. Diante do baixo desempenho da participante e as observações assistemáticas da pesquisadora da baixa motivação da participante em realizar as atividades, realizou-se a alteração do item apresentado diante da resposta correta, sendo programado com um item de preferência e interesse da participante. Foi substituído o *emoji* sorrindo por imagens da personagem Moana, de acordo

com a preferência da aluna, para as sessões de ensino das relações AB e AC. A primeira sessão com a nova consequência está sinalizada na figura 10 com uma seta e o nome “Moana”. Trata-se de uma sessão de ensino da relação AB para o primeiro grupo de estímulos (G1) na qual a participante atingiu o desempenho de 94,4% de acertos, valor máximo alcançado por ela em todo o procedimento de ensino, teste e avaliação. Após essa alteração, outro fato sinalizado na figura com a seta e a palavra “Sozinha” refere-se ao distanciamento da mãe durante a sessão. A mãe da participante costumava acompanhar as sessões de ensino ao lado da aluna e interagir com a participante e com a pesquisadora. A pesquisadora sugeriu que a mãe se distanciasse um pouco e deixasse a participante interagir de modo autônomo na sessão. A partir desta sessão sinalizada, todas as sessões foram realizadas com a participante sozinha diante do computador. A terceira ocorrência sinalizada na figura 10 refere-se ao ajuste realizado na programação a fim de tornar as sessões mais curtas devido ao breve período de engajamento da participante com a tarefa. Para isso, cada sessão de ensino foi dividida em dois blocos com metade das tentativas e com intervalo lúdico entre a execução de cada bloco. Nesta condição, foram realizadas três sessões de ensino das relações AB e AC misturadas, nas quais o desempenho da participante melhorou, porém manteve-se inferior ao critério estabelecido. Devido à grande quantidade de exposições da aluna ao ensino, optou-se em prosseguir aos testes das relações emergentes, nos quais a participante atingiu o critério (66,7% de acertos) apenas na relação AB e 33,3% na relação AC e 58,3% de acertos na relação emergente CB. Realizou-se então, a sonda das quatro relações (AB, AC, BC e CB) para os três grupos de estímulos (G1, G2 e G3). Observa-se que a participante apresentou desempenho superior à 80% apenas na relação AB (numeral ditado-algarismo numérico) do segundo grupo de estímulos (G2: 4, 5, 6). Nas demais relações para os dois primeiros grupos, a participante apresentou entre 50% e 66,7% de acertos. Para o terceiro grupo de estímulos (G3: 7, 8, 9), Karol apresentou desempenho igual ou inferior à 50% de acertos nas quatro relações avaliadas.

A figura 11 demonstra que o desempenho da participante Karol na relação AB (numeral ditado-algarismo numérico) para os três grupos de estímulos (G1, G2, G3) evoluiu de 27,8% na sonda inicial para 61,1% na sonda final, o que representa o maior ganho para as relações ensinadas e emergentes desta participante. Observa-se que para a relação AC (numeral ditado-quantidade), a participante Karol apresentou desempenho de 33,3% na sonda inicial (pré-teste) e 50% na sonda final, ambos inferiores ao critério de inclusão estabelecido inicialmente (60%). O desempenho da participante na relação BC (algarismo numérico-quantidade) regrediu de 55,6% na sonda inicial para 50% na sonda final, conforme ilustrado na figura 11. De acordo com a figura 10, esta diminuição é decorrente do desempenho negativo da participante nas

sondas referente ao terceiro grupo de estímulos (G3: 7, 8, 9), no qual o desempenho da participante caiu de 66,7% para 33,3%. Quanto ao desempenho da participante na relação CB (quantidade-algarismo numérico), a figura 11 apresenta uma variação de 38,9% a 50% nas sondas inicial e final, respectivamente.

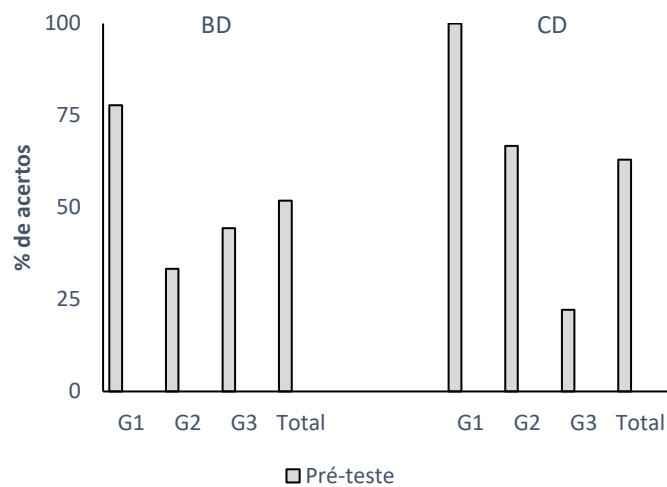
Figura 11 – Porcentagem de acertos nas duas sondas realizadas para cada relação AB, AC, BC e CB da participante Karol.



Fonte: Elaboração própria, 2022.

A figura 12 apresenta o desempenho da participante Karol nas avaliações de nomeação de algarismo numérico (BD) e de quantidade (CD) com estímulos similares aos do procedimento de ensino. Na etapa de pré-teste de nomeação para o primeiro grupo de estímulos (G1: 1, 2, 3), observa-se que a participante apresentou 77,8% de acertos na nomeação dos algarismos numéricos (BD) e 100% de acertos na nomeação das quantidades (CD). Em relação aos estímulos do Grupo 2, a participante apresentou 33,3% de acertos no Pré-teste de nomeação para a relação BD (algarismo numérico-nomeação oral) e 66,7% de acertos para a relação CD (quantidade-nomeação oral). No que se refere aos estímulos do Grupo 3, Karol apresentou 44,4% de acertos na nomeação dos algarismos numéricos (BD) e desempenho de 22,2% de acertos para a nomeação das quantidades (CD). Desta forma, Karol apresentou desempenho total de 51,9% de acertos para a nomeação de algarismos numéricos para os três grupos de estímulos e desempenho de 63% de acertos para a nomeação de quantidades referentes aos três grupos de estímulos (G1, G2 e G3). Como a aluna Karol desistiu da participação nesta pesquisa antes da finalização do procedimento de ensino, teste e avaliação, não foi possível a realização das etapas de pós-teste de nomeação e generalização.

Figura 12 – Porcentagem de acertos da participante Karol no pré-teste de nomeação de número (BD) e quantidade (CD).



Fonte: Elaboração própria, 2022.

A tabela 4 apresenta os percentuais de acertos da participante Karol durante a aplicação inicial do Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas – PRAHM (COSTA *et al.*, 2017). A participante Karol respondeu corretamente 14 tarefas das 37 questões propostas, o que equivale a 37,8% de acertos ao todo. Ressalta-se que não ocorreu a reaplicação do instrumento após o procedimento de ensino devido ao encerramento prematuro da coleta de dados decorrente da desistência desta participante.

Na habilidade de contagem, a participante não respondeu corretamente nenhuma das sete questões aplicadas. Com relação às questões que consistiam em selecionar e arrastar uma determinada quantidade de fichas de um lado da tela para o outro lado, verificou-se que a participante transferiu todas as fichas para o outro lado da tela, independentemente da quantidade solicitada.

A habilidade de produção de sequência foi avaliada por meio de seis tarefas. A participante Karol respondeu corretamente a duas dessas questões, resultando em desempenho de 33,3% de acertos. Na maior parte das questões de habilidades pré-aritméticas (menos/mais; maior/menor/igual), a aluna respondeu de modo correto a 1/3 das questões de cada série composta por três questões.

Em geometria, a participante apresentou desempenho 66,7% de acertos no pré-teste. Nas tarefas desta habilidade foram apresentadas três figuras geométricas planas, a participante respondeu corretamente o nome “quadrado” e respondeu o nome “triângulo” para as figuras do círculo e do triângulo.

Tabela 4 – Desempenho da participante Karol no instrumento PRAHM.

	Acertos		Acertos por Habilidade Matemática (%)			
	Total	%	Contagem	Sequências	Pré- aritmética	Geometria
Aplicação	14	37,8	0	33,3	47,6	66,7

Fonte: elaboração própria, 2022.

4 DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar, por meio de replicação sistemática, o uso do procedimento de ensino na aquisição de relações numéricas, baseado no paradigma de equivalência de estímulos, em crianças com Síndrome de Down, no sistema de ensino remoto. Os resultados mostraram que uma das participantes (Nádia) já apresentava desempenho na relação AB para os três grupos de estímulos e para a relação CB para o primeiro e terceiro grupos de estímulos, anteriores ao procedimento de ensino. Nádia aprendeu a relação ensinada AC, manteve ou apresentou as relações emergentes BC e CB para os três grupos de estímulos, alcançou 100% de acertos no pós-teste de nomeação de algarismos numéricos e quantidades e apresentou desempenho total (somatório dos resultados de cada grupo de estímulos) superior a 70% de acertos nas avaliações de generalização. Na avaliação de manutenção, a participante apresentou 100% de acertos nas quatro relações, para os três grupos de estímulos. Quanto à repercussão do procedimento de ensino no repertório matemático da participante, observou-se um ganho nas habilidades de contagem, sequência e habilidades pré-aritméticas mensuradas pelo instrumento PRAHM aplicado antes e depois do procedimento de ensino.

Para as relações emergentes, Nádia apresentou desempenhos inferiores na relação BC comparados aos da relação CB. Uma possível interpretação desta ocorrência refere-se à tentativa de realizar a contagem dos elementos do conjunto C (quantidades) e nas tarefas da relação BC eram apresentados três estímulos comparação do conjunto C a serem contados, enquanto que nas tarefas da relação CB havia apenas um estímulo modelo pertencente ao conjunto C a ter seus elementos contados. Outra possibilidade complementar à anterior refere-se ao fato da participante não dominar a relação AC para os grupos de estímulos ainda não ensinados, o que resulta em desempenhos mais baixos também nas relações emergentes, especialmente diante de três relações de um conjunto ainda não ensinado.

Os resultados da participante Karol mostraram um ganho de desempenho nas relações AB, AC e CB, confrontando-se os percentuais totais de acertos da sonda inicial e da segunda sonda realizada. Para a relação emergente BC, a participante manteve o desempenho para o primeiro grupo de estímulos (G1), apresentou desempenho superior para o segundo grupo (G2) e desempenho inferior para o terceiro grupo de estímulos (G3). No pré-teste de nomeação de algarismos numéricos e quantidades, Karol apresentou desempenho superior a 50% de acertos. Na aplicação inicial do PRAHM, Karol apresentou desempenho total inferior a 40% de acertos, nenhum repertório na habilidade de contagem e desempenhos inferiores a 50% nas habilidades de sequência e pré-aritmética. Em geometria, Karol apresentou 66,7% de acertos. Não houve

reaplicação do PRAHM e da avaliação de nomeação devido à interrupção da coleta de dados com esta participante.

Dito isso, verificou-se que para a participante Nádia houve aquisição das relações ensinadas e emergência das demais relações avaliadas. Para a participante Karol, observa-se que houve ganhos no desempenho após o ensino do primeiro grupo de estímulos (G1). De modo geral, o procedimento de ensino proposto parece ser uma alternativa viável para o estabelecimento de relações entre numeral ditado (A), algarismo numérico (B) e quantidade (C) para alunos com Síndrome de Down. A amostra é reduzida requerendo cautela, além do repertório de entrada das duas participantes apresentar diferenças que requerem maiores investigações das variáveis relacionadas. Por outro lado, destaca-se que o presente estudo utiliza de delineamento experimental de sujeito como seu próprio controle que contribui no controle experimental (NUNES; WALTER, 2014) e na educação baseada em evidências, ou seja, na tomada de decisões acerca dos processos e procedimentos educacionais (SANTOS; SELLA; RIBEIRO, 2020), ampliando os resultados obtidos com crianças com autismo para alunas com Síndrome de Down.

Conforme destacado por Santos e de Rose (1999), o interesse do aprendiz pela tarefa expressa-se pela tendência do aprendiz em engajar-se em algum comportamento. Para a Análise do Comportamento, identificar as preferências do aprendiz para definir itens potencialmente reforçadores como consequência às respostas corretas, torna-se importante para o planejamento de intervenções (SILVA; PANOSSO; BEN; GALLANO, 2017). Na presente pesquisa, foram utilizados jogos *online*, vídeos e atividades de preferência das participantes intercalados com as sessões experimentais. A participante Nádia tinha preferência por jogo da memória, quebra-cabeça e trilha sonora de filmes da Disney para dançar, enquanto que a participante Karol escolhia jogo *online* de maquiagem e trilha sonora de filmes da Disney para cantar. As trilhas sonoras de preferência das duas alunas eram dos filmes "Moana", "Frozen" e "O Rei Leão", em língua portuguesa.

Em relação à programação das consequências no procedimento de ensino, foram utilizados *emojis*. Observações assistemáticas da pesquisadora indicaram que a participante Karol não discriminava acerto e erro, por exemplo, algumas vezes ela demonstrava maior interesse no *emoji* chorando e não reagia ao *emoji* sorrindo, e também não se demonstrava interessada com as tarefas, bocejando ao longo da sessão e demonstrando bastante desatenção, por exemplo, falando sobre outros assuntos. Para esta participante, os itens utilizados como consequência diante das respostas corretas foram alterados, sendo substituídos por personagens de interesse da criança. Nesse caso, houve a substituição do item apresentado como

consequência potencialmente reforçadora (*emoji* sorrindo) para um item de preferência da aluna, a personagem Moana. Para participante Nádia nas etapas de ensino e avaliação da relação AC, observou-se que algumas vezes a participante apresentou bom desempenho na sonda seguido por desempenhos inferiores nas sessões de ensino. Esse desempenho sugere que a consequência utilizada diante de respostas corretas poderia não estar sendo suficientemente discriminativa e também não apresentando a magnitude de reforço desejada. Outra possibilidade seria de que as avaliações (sondas) programadas não tenham sido suficientemente sensíveis para averiguar o conhecimento efetivo da participante.

Considerando a importância de utilizar itens potencialmente reforçadores como consequência diante de respostas esperadas, os estudos anteriores também destacaram a necessidade de alterar os itens utilizados como consequências, Garcia *et al.* (2017) sugeriu que houve perda do valor reforçador dos vídeos utilizados em seu estudo diante das tarefas aplicadas e Picharillo e Postalli (2021) buscaram variar os itens utilizados como consequências a fim de minimizar os efeitos descritos anteriormente por Garcia *et al.* (2017). Sugere-se que estudos futuros mantenham essa variedade dos itens utilizados como consequências para realização das atividades, bem como empregue na programação de ensino das consequências. Também sugere-se o uso de Avaliação de Itens de Preferência (AIP) de maneira planejada para identificar os itens de preferência (SILVA *et al.*, 2017).

Considerando ainda manipulações requeridas diante dos desempenhos da participante Karol nas condições de ensino, destaca-se a separação das sessões de ensino em dois blocos igualmente divididos. Essa manipulação foi inserida diante dos desempenhos da participante nas sessões de ensino (alta incidência de erros) e também pelas observações assistemáticas da pesquisadora do curto período de engajamento na tarefa apresentado pela participante. A redução das sessões aparentemente resultou em desempenhos superiores no ensino da relação AC (evoluiu de 61,1% para 77,8% de acertos) para o primeiro grupo de estímulos (G1), voltando a apresentar desempenhos inferiores nas avaliações seguintes, sendo que após três sessões, o desempenho da participante na relação AC caiu para 33,3% de acertos. De modo geral, pode ser observado que as manipulações tiveram um efeito imediato e momentâneo.

Cabe ainda destacar como mais uma variável, a reduzida frequência da participante às sessões de ensino. O acordo inicial firmado com os pais previa a participação da aluna às sessões no mínimo três vezes por semana, enquanto que a frequência apresentada por esta aluna nos encontros síncronos equivale em média a 1,69 (sessões por semana). Os motivos pelos quais a aluna não esteve presente a mais encontros referem-se principalmente à indisponibilidade de

horários devido a outros compromissos da criança e da família e, em segundo plano, à incompatibilidade de horários entre elas e a pesquisadora.

Por fim, outra alteração ocorrida durante a coleta de dados foi o distanciamento da mãe da participante Karol durante as sessões. A mãe da participante costumava acompanhar as sessões de ensino ao lado da aluna, porém demonstrava ansiedade diante das respostas da filha, reagindo a cada ação correta com consequência social como “arrasou!” e tentando evitar respostas incorretas com alertas como “calma, conta de novo!”. Foi sugerido que ela se distanciasse um pouco durante as sessões e houve aceitação por parte da mãe e da participante. A partir desta sessão, a participante passou a solicitar à mãe que a deixasse sozinha durante as sessões, demonstrando ter conquistado comportamento mais autônomo nessas ocasiões.

As manipulações realizadas buscaram atender as demandas da aluna Karol, uma vez que compreende-se, conforme destacado por de Rose (2012), que as dificuldades apresentadas por ela sejam devidas à falta de pré-requisitos importantes, competindo ao professor “identificar as habilidades dos estudantes e também os comportamentos que eles não dominam, e ensinar estes comportamentos, avaliando constantemente os resultados de seus procedimentos de ensino” (de ROSE, 2012, p. 31).

No presente estudo, foi planejada a avaliação de nomeação dos números e das quantidades. A princípio o desempenho nessas habilidades foi considerado como critério de seleção: apresentar desempenho inferior a 60% de acertos na avaliação inicial de nomeação de algarismos e quantidades (BD e CD). Entretanto, verificou-se a necessidade de ajuste no critério de inclusão dos participantes na pesquisa estabelecido inicialmente. Ao analisar a condição inicial da participante Nádia, verificou-se que ela não cumpria este critério, mas ainda assim poderia se beneficiar do ensino proposto devido aos desempenhos apresentados nas relações entre estímulos avaliadas (AB, AC, BC e CB), principalmente diante da relação AC para os números maiores dentro dos grupos estudados. Neste caso, o critério de inclusão mais apropriado a ser considerado foi o desempenho na avaliação inicial da relação AC (numeral ditado-quantidade).

Ainda tratando da estrutura do procedimento de ensino empregado, uma outra consideração a ser feita refere-se ao número de sessões realizadas de acordo com o critério exigido. A participante Nádia realizou a maioria do procedimento necessitando do número mínimo de sessões planejadas, exceto para o segundo grupo de estímulos (G2: 4, 5, 6). A participante realizou 44 sessões ao todo, sendo 20 sessões de ensino das relações AB e AC. A participante Karol não realizou todo o procedimento proposto, tendo interrompido o processo de coleta de dados. Ela realizou 22 sessões de ensino, teste e avaliação, dentre estas, 18 sessões

de ensino das relações AB e AC para o primeiro grupo de estímulos (G1: 1, 2, 3). No estudo de Picharillo e Postalli (2021) foram realizadas de 15 a 29 sessões de ensino para os cinco participantes com TEA, sendo que apenas um participante demandou de 15 sessões e os demais utilizaram 20 sessões de ensino ou mais para completar o procedimento. Verifica-se que a quantidade de sessões realizadas pelas participantes com Síndrome de Down deste estudo foi semelhante à quantidade de sessões de ensino de quatro participantes com TEA (de 20 a 29) do estudo de Picharillo e Postalli (2021), considerando-se as idades de 6 a 10 anos.

Em relação ao desempenho da participante Karol no procedimento de ensino, uma hipótese refere-se ao repertório de entrada, a participante apresentou desempenhos entre 27,8 e 61,1% de acertos para o total dos três grupos de estímulos nas relações avaliadas. Observações assistemáticas da pesquisadora, ao realizar a contagem dos elementos do conjunto C, a participante algumas vezes apresentava falhas pulando um número ou continuando a contagem apesar do término dos elementos da figura. Karol também apresentava, no início da coleta, desempenho total inferior ao nomear algarismos numéricos (BD: 51,9% de acertos) do que ao nomear quantidades (CD: 63% de acertos). Nádia já tinha participado de pesquisa anterior no sistema remoto, o que significa que tinha experiência prévia no uso do recurso tecnológico. A participante apresentou desempenhos superiores a 40% de acertos nas relações avaliadas para o total dos três grupos de estímulos. Ela também já apresentava, desde as primeiras tentativas de contagem, o princípio da correspondência termo a termo, além de manifestar espontaneamente a leitura dos algarismos e realizar a contagem oral, quando esta passou a ocorrer frequentemente.

Considerando as indicações realizadas em pesquisa anterior, Picharillo e Postalli (2021) sugeriram que pesquisas futuras realizassem a reaplicação dos instrumentos utilizados ao término do procedimento de ensino a fim de verificar repercussão do procedimento de ensino em outras áreas do desenvolvimento. Nesta pesquisa houve a reaplicação do PRAHM para a participante que concluiu todo o processo, na qual pode-se observar a evolução em habilidades de contagem, sequência e pré-aritmética. Observa-se, também, melhora nos desempenhos de nomeação da aluna para as relações BD e CD após o procedimento de ensino, alcançando 100% de acertos no pós-teste de nomeação com estímulos similares aos empregados nas sessões de ensino. No estudo de Garcia *et al.* (2017), os dados mostraram evolução crescente na resposta oral de dois participantes, atingindo 100% de acertos para resposta oral na avaliação de generalização para os três participantes. Um dos participantes de Garcia *et al.* (2017) já apresentava, desde a etapa de pré-treino, desempenhos máximos em tarefas de nomeação, aos quais ele sugere duas possíveis interpretações: o participante apresentava repertório em

aquisição tendo sido fortalecido após o ensino do primeiro grupo de estímulos; ou que o participante já possuía o conceito de número. Garcia *et al.* (2017) relacionaram a emergência das relações de resposta oral à economia de ensino.

Um ajuste no procedimento também foi implementado na presente pesquisa, trata-se dos estímulos comparação utilizados nas avaliações gerais com os três grupos de estímulos. Inicialmente, a configuração apresentava estímulos de comparação de diferentes grupos de estímulos (G1, G2, G3). Em decorrência da observação assistemática da pesquisadora no comportamento da participante Nádia diante da realização das sondas, a configuração dos estímulos de comparação foi alterada e as avaliações passaram a apresentar estímulos de comparação do mesmo grupo que o estímulo modelo. Essa alteração foi especialmente importante no desempenho das tarefas que envolviam os elementos do conjunto C, uma vez que com a nova configuração não havia quantidades próximas, requisitando a contagem e evitando a eliminação por exclusão decorrente da discrepância entre as quantidades apresentadas.

Além das limitações e indicações já relatadas, destacam-se como variáveis relevantes para estudos futuros que as pesquisas pratiquem a avaliação de generalização com o uso de figuras diferentes das empregadas nas etapas de ensino do conjunto C (quantidades), além da diferença de configuração posicional dos elementos apresentados no conjunto C. Também sugere-se que seja averiguada a generalização do ensino para outros contextos de modo mais abrangente, por exemplo, em sala de aula, em contexto familiar, social entre outros. Sugere-se que a aplicação do programa de ensino possa ocorrer em outros ambientes, como por exemplo, a sala de recursos multifuncionais, sendo utilizado como recurso complementar ao ensino de sala de aula.

Pesquisas futuras também poderiam considerar a coleta de dados diária (dias úteis) com os participantes, por manter-se constante e frequente o contato com a condição de ensino. Uma vantagem da estrutura do programa é a sessão de ensino curta, permitindo ao aplicador definir o número de sessões diárias a partir do ritmo de cada aprendiz. Esta exposição diária ao procedimento de ensino poderia resultar em melhores desempenhos dos participantes e aumentar a eficácia do procedimento, já que o princípio comportamental da frequência de aplicação das sessões estaria contemplado (BENITEZ *et al.*, 2020). Sugere-se ainda para pesquisas futuras, uma investigação mais detalhada sobre o repertório de entrada dos participantes, tanto na entrevista inicial com a família, quanto em avaliação inicial das habilidades e competências do participante. Desta forma, seria possível aplicar o procedimento de ensino apropriado favorecendo a efetiva aprendizagem e promovendo uma análise mais

completa sobre o desempenho dos participantes. Recomenda-se também que pesquisas futuras promovam a criação e aperfeiçoamento de recursos tecnológicos que possam ser empregados como ferramentas de ensino, a fim de favorecer o desenvolvimento de mais estudos na área da educação e o ensino de alunos com dificuldade de aprendizagem.

Por fim, destaca-se que a realização da presente pesquisa com duas crianças com Síndrome de Down, durante a pandemia da Covid-19, pode ter oportunizado e favorecido a realização de tarefas de ensino de relações número-quantidade, contribuindo para o desenvolvimento das participantes e demonstrando a relevância social da pesquisa. Ainda ressalta-se que este estudo pode contribuir para a inclusão de alunos com Síndrome de Down, uma vez que favoreceu a aprendizagem das participantes, aproximando o conteúdo adquirido ao de seus pares. Pode-se também associar o ensino das relações numéricas à escrita dos algarismos numéricos e numerais por extenso para alunos que já possuam repertório antecedente de alfabetização e coordenação motora. O estudo ainda apresenta contribuições científicas possibilitando o incremento de informações sobre o programa de ensino para o público escolhido e o avanço das condições de uso do programa diante dos resultados obtidos, baseado nos princípios comportamentais de planejamento de ensino, propondo condições de ensino para a aquisição de repertório elementar de matemática, fundamental para a aquisição futura de repertórios mais complexos.

REFERÊNCIAS

AAIDD. *Intellectual disability: definition, classification and systems of supports*. 12th ed. Washington (DC): American Association on Intellectual and Developmental Disabilities, 2021. Disponível em: <<https://www.aaidd.org/intellectual-disability/definition>>. Acesso em: 08 mar. 2022.

BENITEZ, P.; ALBUQUERQUE, I.; MANONI, N. V.; RIBEIRO, A. F.; BONDIOLI, R. M. Centro de aprendizagem e desenvolvimento: estudo de caso interdisciplinar em aba.

Psicologia: teoria e prática. São Paulo, v. 22, n. 1, p. 351-367, abr. 2020. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-36872020000100012&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 03 abr. 2022.
<http://dx.doi.org/10.5935/1980-6906/psicologia.v22n1p351-367>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down. 1. ed., Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_sindrome_down.pdf>. Acesso em 22 mar. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Brasil no Pisa 2018**. Brasília, DF: INEP, 2020a. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>>. Acesso em: 20 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CP nº 9/2020**. Reexame do Parecer CNE/CP nº 5/2020, que tratou da reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19. Brasília, DF: MEC, 2020b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=147041-pecp009-20&category_slug=junho-2020-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 24 abr. 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2020**: resumo técnico. Brasília, DF: INEP, 2021a. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>>. Acesso em: 20 abr. 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Sinopse Estatística da Educação Básica 2020**. Brasília: INEP, 2021b. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/area-de-atuacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica>>. Acesso em: 30 mai. 2021.

BVS - Biblioteca Virtual em Saúde. Ministério da Saúde. **“Não deixe ninguém para trás”**: Dia Internacional da Síndrome de Down 2019. Disponível em: <<https://bvsms.saude.gov.br/nao-deixe-ninguem-para-tras-dia-internacional-da-sindrome-de-down-2020/>>. Acesso em: 22 mar 2022.

CARMO, J. S.; PRADO, P. S. T. Análise do Comportamento e Psicologia da Educação Matemática: Algumas aproximações. IN: M. M. C. HÜBNER; M. MARINOTTI (Org.). **Análise do Comportamento para a Educação**: Contribuições Recentes. Santo André, SP: ESETec Editores Associados, 13 ed., 2004, p. 115-135.

COSTA, A. B. da; PICCHARILLO, A. D. M.; ELIAS, N. C. Avaliação de habilidades matemáticas em crianças com síndrome de Down e com desenvolvimento típico. **Ciência &**

- Educação (Bauru)**, Bauru, v. 23, n. 1, p. 255-272, jan./mar. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132017000100255&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 30 mai. 2021.
- GARCIA, R. V. B.; ARANTES, A. K. L.; GOYOS, A. C. N. Ensino de relações numéricas para crianças com transtorno do espectro autista. **Psicologia da Educação**, São Paulo, n. 45, p. 11-20, dez. 2017. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psie/n45/n45a02.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2021.
- HANNA, E. S.; BATITUCCI, L. A. V.; BATITUCCI, J. S. L. *Software* contingência programada: Utilidade e funcionalidades. **Revista Brasileira de Análise do Comportamento**, Belém, v. 10, n. 1, p. 97-104, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/rebac/article/view/3949/3925>. Acesso em: 08 set. 2021.
- LORENA, A. B., CASTRO-CANEGUIM, J. F., CARMO, J. S. Habilidades numéricas básicas: algumas contribuições da análise do comportamento. **Estudos de Psicologia**. Natal, v. 18, n. 3, p. 439 – 446, 2013. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1590/S1413-294X2013000300004>>. Acesso em: 01 mar. 2021.
- MAGALHÃES, T. F. de A. A escolarização do estudante com deficiência em tempos de pandemia da Covid-19: tecendo algumas possibilidades. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**. Rio de Janeiro, v. 6, N. Especial, p. 205 - 221, jun. - out. 2020. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/riae/article/view/53647/35501>>. Acesso em: 13 nov. 2020.
- NUNES, L. R. O. P.; WALTER, C. C. F. Pesquisa Experimental em Educação Especial. IN: NUNES, L. R. O. P. (org.) **Novas Trilhas no Modo de Fazer Pesquisa em Educação Especial**. São Carlos: Marquezine & Manzini, ABPEE, 2014, p. 27-51.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Key Messages and Actions for COVID-19 Prevention and Control in Schools**. 2020, março. Retirado de <https://www.who.int/publications/m/item/key-messages-and-actions-for-covid-19-prevention-and-control-in-schools>
- PAGAIME, A.; ARTES, A. A.; MELO, D. C. F.; KUMADA K. M. O.; PRIETO R. G.; DRAGO, S. L. N. S. Inclusão escolar em tempos de pandemia. Fundação Carlos Chagas, 2020. Disponível em: <<https://www.fcc.org.br/inclusao-escolar-em-tempos-de-pandemia/>>. Acesso em: 23 abr. 2021.
- PICHARILLO, A.D.M.; POSTALLI, L.M.M. Ensino de Relações Numéricas Por Meio da Equivalência de Estímulos para Crianças com Transtorno do Espectro do Autismo. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v.27, e0105, p.17-34, jan. - dez., 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbee/v27/1413-6538-rbee-27-e0105.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2021.
- ROSE, J. C. de. Classes de estímulos: Implicações para uma análise comportamental da cognição. **Psicologia Teoria e Pesquisa**. v. 9, n. 2, p. 283-303, 1993. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/275519966_Classes_de_estimulos_Implicacoes_para_uma_analise_comportamental_da_cognicao>. Acesso em: 09 jun. 2021.
- ROSE, J. C. de. Análise Comportamental da Aprendizagem de Leitura e Escrita. **Revista Brasileira de Análise do Comportamento**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 29-50, jan. 2012. ISSN 2526-6551. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/rebac/article/view/676>>. Acesso em: 22 maio 2021. doi: <http://dx.doi.org/10.18542/rebac.v1i1.676>.

SANTOS, J. A.; ROSE, J. C. de. A importância do reforço natural na formação do hábito de leitura. **Revista Olhar**. Ano 1, n. 2., p. 1-6, dez. 1999. Disponível em: <<https://docero.com.br/doc/5c5e80s>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

SANTOS, J. J. de S.; SELLA, A. C.; RIBEIRO, D. M. Delineamentos Intrassujeitos na Avaliação de Práticas Psicoeducacionais Baseadas em Evidência. **Psicologia em Estudo**, v. 24, 8 jul. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.4025/psicolestud.v24i0.39062>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

SIDMAN, M. **Equivalence Relations and Behavior: A Research Story**. Boston: Authors Cooperative, 1994.

SIDMAN, M.; TAILBY, W. Conditional discrimination vs. matching-to-sample: An expansion of the testing paradigm. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 37, p. 5-22, 1982.

SILVA, F. S. e; PANOSSO, M. G.; BEN, R. D.; GALLANO, T. P. Métodos de avaliação de itens de preferência para a identificação de reforçadores. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**, v. 19, n. 2, p. 89–107, 2017. Disponível em: <<https://rbtcc.webhostusp.sti.usp.br/index.php/RBTCC/article/view/1034/514>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA - SBP. Departamento Científico de Genética. **Diretrizes de Atenção à Saúde de Pessoas com Síndrome de Down**. Março, 2020. Disponível em: <https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/22400b-Diretrizes_de_atencao_a_saude_de_pessoas_com_Down.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.