



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

CAROLINA VAZ

**ENSINO DE RELAÇÕES NÚMERO-QUANTIDADE PARA ALUNOS DA
EDUCAÇÃO INFANTIL**

SÃO CARLOS
2024

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

**ENSINO DE RELAÇÕES NÚMERO-QUANTIDADE PARA ALUNOS DA
EDUCAÇÃO INFANTIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Educação Especial da Universidade
Federal de São Carlos (UFSCar) como
parte dos requisitos para a conclusão da
graduação em Educação Especial.

Orientadora: Lidia Maria Marson Postalli

SÃO CARLOS

2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, sem Ele nada seria possível.

Agradeço imensamente a minha mãe, por ser a minha fonte inesgotável de incentivo, ao meu pai que de onde ele estiver sei que estou sob seus cuidados. A minha família como porto seguro e com quem espero celebrar muitas conquistas. Sou grata pelas amizades cultivadas durante a faculdade, os amigos são os tesouros da vida e sem eles o caminho trilhado seria muito solitário.

Agradeço à professora Lídia por ter acreditado na minha capacidade e permitido que eu desenvolvesse esse trabalho. Muito obrigada!

VAZ, C. *Ensino de relações número-quantidade para alunos da educação infantil*. Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos (SP), 42 p., 2024.

RESUMO

Tendo em vista as singularidades dos alunos e as habilidades matemáticas previstas para serem desenvolvidas desde a educação Infantil, o uso de procedimentos de ensino adequados podem contribuir para o desenvolvimento dessas habilidades e prevenir desfasagens. O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do procedimento de ensino, baseado no paradigma da equivalência de estímulos, na aprendizagem de relações número e quantidade de crianças da educação infantil. Participaram três alunos com idade entre 4 e 5 anos, matriculados na fase 5 da educação infantil em uma escola municipal de uma cidade de médio porte do interior do Estado de São Paulo. Foi utilizado um delineamento de múltiplas sondagens entre grupos de estímulos e também avaliação de pré- e pós-teste para separação de quantidade utilizando material manipulável e instrumento de avaliação de habilidades matemáticas. O procedimento de ensino foi dividido em etapas: familiarização com os participantes; pré-teste com material manipulável (seleção da quantidade de itens correspondente ao número ditado AD ou diante do número arábico BD); avaliação de habilidades matemáticas por meio do Protocolo de Registro e Avaliação de Habilidades Matemáticas (PRAHM); avaliação das relações entre numeral ditado e numeral arábico (AC), entre numeral ditado e quantidade (AB), entre numeral arábico e quantidade (BC) e entre quantidade e numeral arábico (CB) por meio de sondas antes e depois de cada grupo de estímulos; ensino das relações condicionais entre numeral ditado e numeral arábico (AB) e entre numeral ditado e quantidade (AC) para cada grupo de estímulos e testes das relações emergentes entre numeral arábico e quantidade (BC) e entre quantidade e numeral arábico (CB) para cada grupo de estímulos; pós-teste com material manipulável. Todas as etapas de ensino foram conduzidas individualmente. Os resultados mostraram que os três participantes aprenderam ou mantiveram os altos desempenhos nas relações entre numeral ditado, numeral arábico e quantidade, ou seja, foram ensinadas ou fortalecidas as relações entre numeral arábico e quantidade (AB) e entre quantidade e numeral arábico (AC) e a partir delas, foi observado a emergência de novas relações entre numeral arábico e quantidade (BC) e entre quantidade e numeral arábico (CB) ou fortalecida no caso dos grupos de estímulos 1 e 2 para dois participantes. Além disso, no pós-teste, os participantes demonstraram melhora nos desempenhos de seleção da quantidade de materiais manipuláveis diante do número ditado e do número arábico. De modo geral, os resultados demonstraram a contribuição do procedimento para o ensino de relações entre número e quantidade para crianças da educação infantil.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Educação Infantil; Equivalência de Estímulos.

VAZ, C. *Teaching number-quantity relationships to early childhood education students*. Final paper, Degree in Special Education, Federal University of São Carlos, (SP, Brazil), 42 p., 2024.

ABSTRACT

Taking into account the uniqueness of students and the mathematical skills expected to be developed since early childhood education, the use of appropriate teaching procedures can contribute to the development of these skills and prevent gaps. The objective of the present study was to evaluate the effects of the teaching procedure, based on the stimulus equivalence paradigm, on learning relationships between number and quantity of children in early childhood education. Three students aged between 4 and 5 years old participated, enrolled in phase 5 of early childhood education at a municipal school in a medium-sized city in the interior of the State of São Paulo. A multiple probe design was used between groups of stimuli and also pre- and post-test assessment to separate quantity using manipulative material and an instrument to assess mathematical skills. The teaching procedure was divided into stages: familiarization with the participants; pre-test with manipulative material (selection of the number of items corresponding to the dictated number AD or the Arabic number BD); assessment of mathematical skills through the Mathematics Skills Registration and Assessment Protocol (PRAHM); evaluation of the relationships between dictated numeral and Arabic numeral (AC), between dictated numeral and quantity (AB), between Arabic numeral and quantity (BC) and between quantity and Arabic numeral (CB) through probes before and after each group of stimuli; teaching the conditional relationships between dictated numeral and Arabic numeral (AB) and between dictated numeral and amount (AC) for each group of stimuli and testing the emerging relationships between Arabic numeral and quantity (BC) and between quantity and Arabic numeral (CB) for each stimulus group; post-test with manipulable material. All teaching stages were conducted individually. The results showed that the three participants learned or maintained high performance in the relationships between dictated numerals, Arabic numerals and quantity, that is, the relationships between Arabic numerals and quantity (AB) and between quantity and Arabic numerals (AC) were taught or strengthened. and from them, the emergence of new relationships between Arabic numeral and quantity (BC) and between quantity and Arabic numeral (CB) was observed, or strengthened in the case of stimulus groups 1 and 2 for two participants. Furthermore, in the post-test, participants demonstrated improvement in their performance in selecting the quantity of manipulative materials in relation to the dictated number and the Arabic number. In general, the results demonstrated the contribution of the procedure to teaching relationships between number and quantity for early childhood education children.

Keywords: Teaching Mathematics; Child education; Stimulus Equivalence.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Materiais utilizados.....	20
Figura 2 - Relações de ensino e teste.....	20
Figura 3 – Ilustrações de tentativas de ensino e avaliação.....	24
Figura 4 - Pré-teste e Pós-Teste: Avaliação com PRAHM.....	28
Figura 5 - Separação de material manipulável (diante algarismo numérico e diante da quantidade).....	30
Figura 6 - Porcentagem de acertos nas relações ensinadas e avaliadas durante o procedimento, antes e depois do ensino.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição dos participantes.....	18
Tabela 2 - Etapas da coleta de dados.....	22
Tabela 3 - Quantidade de sessão em cada etapa para cada participante.....	27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. MÉTODO.....	18
2.1 Participantes	18
2.2 Aspectos éticos	19
2.3 Materiais e equipamentos	19
2.4 Delineamento experimental	20
2.5 Procedimento de ensino	21
Familiarização com o participante	21
Pré-teste: Avaliação de habilidades matemáticas com PRAHM	21
Pré-teste: Separação de material manipulável (diante algarismo numérico e quantidade)	23
Avaliação das relações entre numeral ditado, numeral arábico e quantidade (para os três grupos de estímulos)	23
Ensino das relações AB e AC (para um grupo de estímulos)	24
Teste das relações emergentes BC e CB (para um grupo de estímulos)..	25
Pós-teste: Separação de material manipulável (diante algarismo numérico e quantidade)	25
Pós-teste: Avaliação de habilidades matemáticas com PRAHM	25
3. RESULTADOS	26
4. DISCUSSÃO	35
5. REFERÊNCIAS.....	39
6. APÊNDICE.....	41

1. INTRODUÇÃO

O ato de aprender matemática é comumente acompanhado por um fracasso por parte dos alunos, ainda que sua aquisição seja indispensável para o pleno desenvolvimento da vida cotidiana, essa defasagem pode ocorrer desde o início da vida escolar, na educação infantil (LORENA; CASTRO-CANEGUIM; CARMO, 2013). Sendo, o planejamento de condições de ensino adequadas para atender os conteúdos escolares importante, conforme previsto na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018).

De acordo com a BNCC, é esperado que os alunos na educação infantil apresentem em relação à matemática:

Utilizar vocabulário relativo às noções de grandeza (maior, menor, igual etc.), espaço (dentro e fora) e medidas (comprido, curto, grosso, fino) como meio de comunicação de suas experiências. Utilizar unidades de medida (dia e noite; dias, semanas, meses e ano) e noções de tempo (presente, passado e futuro; antes, agora e depois), para responder a necessidades e questões do cotidiano. Identificar e registrar quantidades por meio de diferentes formas de representação (contagens, desenhos, símbolos, escrita de números, organização de gráficos básicos etc.). (BRASIL, 2018).

Considerando o processo ensino-aprendizagem, conforme destacado por de Rose (2005, p. 31)

Cabe ao professor, com base em análise dos repertórios a serem ensinados, 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. Fracassos eventuais devem ser atribuídos à inadequação dos procedimentos e não a características intrínsecas do aluno ou do meio do qual provém.

Podemos observar indícios da dificuldade de aprendizagem de habilidades matemáticas na fase inicial escolar. Um levantamento bibliográfico realizado por Fernandes, Pereira e Freitas (2022) teve como objetivo classificar as produções científicas que apresentavam práticas pedagógicas da matemática para a educação infantil bem como analisar suas contribuições para o processo formativo de professores. A busca foi realizada nas bases de dados do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na Plataforma *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Plataforma *Scopus* e *Science Direct*, das publicações nacionais entre 2013 e 2022, resultando em 16 artigos

distribuídos em quatro categorias temáticas, ludicidade, conhecimento prévio, etnomatemática e modelagem matemática. Na categoria ludicidade identificou-se que há um enfoque no uso do lúdico pelos professores, entretanto os estudos classificados apontam uma carência dos conteúdos matemáticos, sugerindo-se um reforço e/ou ensino da temática nas formações iniciais e continuadas. Na classificação de conhecimento prévio as pesquisas abordam a necessidade de que o ensino da matemática inicie dos domínios da criança, que situações de ensino sejam planejadas de acordo com a vivência do aluno e ressaltam a importância da mediação (professor) para a aprendizagem. Na terceira classe a de etnomatemática, os achados iniciam com a definição do termo etnomatemática que é uma metodologia específica para o ensino e aprendizagem da matemática, aplicável em todos os níveis de ensino, os achados indicam um campo mais extenso de temáticas perpassando pelo lúdico, conhecimento prévios das crianças e cenário cultural de cada indivíduo. Por último, a quarta categoria Modelagem, uma metodologia específica da matemática, foi composta por apenas um artigo, destaca que assim como na etnomatemática essa metodologia tem muito a contribuir com o ensino da matemática e desenvolver o professor por meio de novas habilidades. Os autores concluíram que não há uma metodologia específica para ensinar matemática, ressaltam a importância de diferentes abordagens nas formações iniciais e/ou continuadas dos docentes e por fim destacam o papel da educação infantil no desenvolvimento de habilidades matemáticas perpassando os conhecimentos prévios da criança.

Tendo em vista, as singularidades dos alunos e o que se espera que eles desenvolvam enquanto habilidades pela BNCC (Brasil, 2018), o professor necessita planejar estratégias de ensino. A avaliação inicial do repertório é essencial para o planejamento de ensino. Instrumentos de avaliação de repertórios contribuem para identificar, investigar e discutir o ensino a partir do desempenho do aprendiz.

Costa, Picharillo e Elias (2016), baseando-se em pesquisas que discorrem sobre o desenvolvimento de habilidades matemáticas e em testes para avaliar tais habilidades, desenvolveram um Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas (PRAHM). Da mesma forma que o ensino de matemática é importante para os alunos com desenvolvimento típico, ela também é importante para alunos com deficiência. O protocolo contém 34 atividades de simples resolução, dividido em unidades curriculares de ensino referentes às etapas de aquisição de conceitos e

habilidades matemáticas básicas, tendo como objetivos avaliar as habilidades matemáticas de criança com Síndrome de Down (SD), com desenvolvimento típico e avaliar a aplicabilidade do protocolo desenvolvido. Os autores aplicaram o protocolo em 11 crianças com SD e 10 crianças típicas no ensino fundamental I, com idade entre cinco e 10 anos. Os resultados indicaram que os participantes com SD apresentaram desempenhos mais baixos em comparação com os de desenvolvimento típico, porém esse resultado pode estar atrelado a experiência de vida e devidos suportes oferecidos a esses alunos. Esses resultados demonstraram a importância de planejamento de ensino individualizado para atender as demandas dos alunos que apresentem dificuldades na aprendizagem de habilidades elementares matemáticas.

Levando em conta a habilidade de relacionar número e quantidade, estudos estão sendo conduzidos para avaliar os efeitos de procedimentos de ensino e também a contribuição para aprendizagem do público da educação especial (GARCIA; ARANTES; GOYOS, 2017; PICHARILLO; POSTALLI, 2021; PASCHOALINO, 2022; VERNINI, 2023) e para crianças com desenvolvimento típico da educação infantil (VERNINI, 2023).

Garcia, Arantes e Goyos (2017) tiveram como objetivo avaliar a eficácia do ensino informatizado em tarefas de *matching to sample* - MTS (do inglês, “escolha de acordo com o modelo”), e desenvolver, aplicar e avaliar um currículo para ensino de conceito de número para crianças com TEA. Participaram da pesquisa três meninos entre oito e 11 anos, matriculados no ensino fundamental. O estudo propôs aos participantes o ensino de conceitos numéricos e de suas relações, sendo elas: palavra ditada (A) e numeral (B) e entre palavra ditada (A) e quantidade (C); e avaliou, concomitantemente, as relações BC, CB, BA' e CA' (A' resposta emitida pelo aluno - palavra falada), a partir de tarefas MTS, sendo organizado em quatro etapas e utilizando um computador. O estudo iniciou com a avaliação de preferência dos participantes, por meio de um levantamento com os responsáveis e testes para identificar os vídeos de preferência. Em sequência foram apresentados os estímulos experimentais, sendo palavra ditada, palavra falada, numeral e quantidade de cada grupo de ensino (G1: 1, 2 e 3; G2: 4, 5 e 6; G3: 7, 8 e 9) na fase de testes, o aluno deveria clicar no estímulo de acordo com o oferecido, na fase de testes não houve consequência programada. A próxima etapa dedicou-se às tarefas experimentais que consistiam no ensino das relações e testes das relações emergentes com cada grupo

de estímulos. A tentativa iniciava com uma resposta de observação, após a emissão de resposta pelo participante havia a comparação. Diante dos estímulos de comparação, o participante deveria emitir uma resposta de seleção de acordo com o estímulo modelo. Se correto, uma consequência potencialmente reforçadora era reproduzida, em caso de erro uma tela em preto era exibida. Na fase de testes das relações emergentes (BC, CB, BA' e CA') não houve consequência diferencial para acerto e erro.

Para avaliar os efeitos do procedimento foi utilizado um delineamento experimental de múltiplas sondagens entre grupos de estímulos, sendo a variável independente o ensino das relações condicionais por meio de MTS e a variável dependente foi o desempenho dos participantes nas discriminações condicionais emergentes. Os resultados indicaram uma melhoria no repertório dos participantes. O participante P5 apresentou um avanço no desempenho nas relações propostas e formou classes de estímulos equivalentes. O participante P1, após o ensino e teste do G1, apresentou o domínio das relações para os demais grupos sem a aplicação do ensino dos demais grupos de estímulos. O participante P2 apresentou um bom domínio próximo de 100% das relações propostas para ensino no pré-teste G1, após o ensino atingiu o desempenho máximo. No G2 houve uma melhora e o G3 não foi possível concluir devido ao término do ano letivo. Os autores concluíram que a metodologia empregada pode auxiliar na promoção da qualidade de ensino de indivíduos autistas (GARCIA; ARANTES; GOYOS, 2017).

Picharillo e Postalli (2021), por meio de uma replicação sistemática da pesquisa de Garcia et. Al (2017), propuseram avaliar o efeito do ensino da relação número-quantidade, por meio do procedimento de MTS, baseado no paradigma de equivalência de estímulos, e avaliar a generalização por meio do emprego de materiais manipuláveis. Nessa pesquisa participaram cinco crianças com idade entre quatro e 10 anos diagnosticadas com TEA, que obtiveram resultado inferior a 60% de acertos no teste de separação da quantidade utilizando material manipulável. Os participantes foram expostos ao pré-teste e a um pós-teste para avaliar as relações número ditado e número impresso e quantidade com material manipulável. Também foram avaliadas as relações entre número ditado, número arábico e quantidade. Foi utilizado um delineamento de múltiplas sondagens entre grupos estímulos.

O procedimento de ensino foi aplicado individualmente e organizado em

avaliação do repertório inicial, pré-treino, avaliação das relações entre numeral ditado, numeral arábico e quantidade, ensino de relações condicionais para cada grupo de estímulos apresentado, após o ensino de cada grupo houve a aplicação das sondas para avaliar o que foi ensinado. Ao término do ensino dos três grupos foi realizado o pós teste para averiguar as contribuições no repertório (PICHARILLO; POSTALLI, 2021).

Na etapa de pré-teste do estudo de Picharillo e Postalli (2021), o intuito foi verificar o domínio sobre quantidade do número arábico (Conjunto B) e da quantidade (Conjunto C), assim os participantes deveriam nomear o número ou quantidade apresentada. Na etapa de pré-treino, os alunos foram submetidos a tarefas de emparelhamento, tendo como modelo três imagens supostamente familiares. Na tarefa eram apresentados os estímulos de comparação e uma palavra era ditada, a resposta desejada era que o participante selecionasse a imagem correspondesse ao que foi solicitado. O ensino das relações entre palavra ditada e figura foi aplicado em blocos de 18 tentativas e para seguir para a próxima etapa o desempenho mínimo era de 88,9% de acertos.

Na avaliação das relações entre numeral ditado, numeral arábico e quantidade, realizou-se avaliações das relações AB (numeral ditado – número arábico), AC (numeral ditado – quantidade), BC (numeral arábico – quantidade) e CB (quantidade – numeral arábico). Na avaliação, foram usados os estímulos dos três grupos (de um a nove), sendo o grupo 1 (1, 2 e 3) grupo 2 (4, 5 e 6) e grupo 3 (7, 8 e 9) e cada relação foi examinada separadamente em um bloco de 18 tentativas, os blocos foram organizados na ordem de AB, AC, BC e CB. Em sequência, foi apresentado o ensino das relações condicionais (AB e AC), iniciando pela relações AB, com o grupo 1, tendo como desempenho mínimo esperado de 77,8% de acertos no máximo cinco tentativas por bloco de ensino. Após atingir a porcentagem mínima, o estudante era exposto ao ensino das relações AC com a exigência de desempenho de 88,9% de acertos. Em seguida, ao atingir os critérios, iniciava a avaliação das relações emergentes BC e CB, cada relação foi aplicada separadamente sendo seis tentativas da relação AB, seis da AC e seis da BC ou CB, o desempenho mínimo deveria ser igual ou superior a 88,9%.

Por fim, foi aplicado o pós-teste, semelhante ao pré-teste. Essa sequência de ensino e avaliação foi conduzida com os três grupos de ensino. Tendo como resultado, um crescente desenvolvimento dos participantes, uma vez que no pré-teste o

desempenho ficou entre 16,7% e 66,7% de acertos nas sondas e após o processo de ensino o pós-teste notificou o desempenho igual ou superior a 83,3% de acertos. As autoras sugeriram que os novos estudos invistam na análise da variável “número de tentativas de ensino”, sugerindo a replicação com um número menor de tentativas por bloco.

O estudo de Paschoalino (2022) teve como objetivo avaliar, por meio de replicação sistemática de Picharillo e Postalli (2021), 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 duas alunas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, de escola pública e privada, com idades de oito e nove anos. Foi utilizado o delineamento de múltiplas sondagens entre grupos 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 o PRAHM (COSTA et al., 2017) 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. Os três grupos de estímulos foram apresentados nas modalidades visuais ou auditivos e 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 e 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 reavaliação 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, apresentou a emergência das relações 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 quando utilizado uma configuração com outros elementos. 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. De acordo com a autora, este estudo replicou e ampliou os resultados de um procedimento de ensino de relações numéricas elementares baseado na equivalência de estímulos, para alunas com síndrome de Down, no sistema de ensino remoto.

Dando continuidade a série de estudos com o procedimento de ensino utilizado por Picharillo e Postalli (2021), Vernini (2023) realizou um estudo com os seguintes objetivos: (1) avaliar o repertório de relacionar e nomear números e quantidades de crianças pré-escolares e dos anos iniciais do ensino fundamental e (2) avaliar os efeitos do ensino das relações entre número ditado, número arábico e quantidade, por meio de um procedimento baseado na equivalência de estímulos, aplicado em papel. Participaram da avaliação do repertório cinco crianças da educação infantil, sendo duas da Etapa 1 (quatro anos) e três da Etapa 2 (seis anos); e quatro crianças do Ensino Fundamental, três do 2º ano, sendo um diagnosticado com TEA (Transtorno do Espectro do Autismo), e uma do 4º ano, matriculadas em uma escola pública do interior de São Paulo. Foram utilizados um delineamento de pré- e pós-teste e um delineamento de múltiplas sondagens entre os grupos de estímulos.

O procedimento geral foi composto por 10 etapas, iniciando pela familiarização com o participante em uma conversa breve no mesmo local onde foi realizada a pesquisa. Em seguida, aplicou-se a avaliação com o instrumento PRAHM (COSTA et al., 2017). A etapa seguinte foi de pré-teste de nomeação de numerais e suas respectivas quantidades (do 1 ao 9). O pré-treino teve como objetivo preparar a

criança para o procedimento experimental. Nas etapas de ensino e avaliação com os três grupos de estímulos (G1: 1, 2 e 3; G2: 4, 5 e 6; G3: 7, 8 e 9) foram conduzidas as relações AB (numeral ditado e numeral impresso) e AC (numeral ditado e quantidade) para ensino e BC (numeral arábico e quantidade) e CB (quantidade e numeral arábico) para avaliação de relações emergentes. Após ensino e avaliação com cada grupo de estímulos, foram conduzidas sondas com os três grupos de estímulos, ou seja, foram conduzidas as etapas de ensino e testes do Grupo 1 até critério e novamente a sondagem com os três grupos de estímulos e assim sucessivamente com os dois demais grupos. Após a última sonda, foi reaplicado o PRAHM (COSTA et al., 2017) e o pós-teste de nomeação e respondido pelos pais o Inventário de Recursos do Ambiente Familiar (RAF) a fim de identificar os objetos e atividades que as crianças realizavam em suas casas.

A partir dos resultados do pré-teste, do total de nove crianças avaliadas, quatro crianças apresentaram domínio dos repertórios avaliados e cinco realizaram o procedimento de ensino (três da educação infantil e duas do Ensino Fundamental). Os dados mostraram que quatro crianças, sendo duas do ensino infantil e duas do ensino fundamental completaram o procedimento de ensino e uma criança realizou o ensino do primeiro grupo de estímulos. De modo geral, os resultados mostraram que o ensino foi eficiente para a aprendizagem das relações entre números ditados, número alfanuméricos e quantidades. Na avaliação final, verificou-se que as cinco crianças participantes apresentaram melhora na nomeação dos números e quantidades e também nas habilidades do PRAHM (COSTA et al., 2017). De acordo com autora, o ensino foi eficaz e contribuiu para o desenvolvimento de habilidades matemáticas esperadas para essa faixa etária.

Considerando as aprendizagens esperadas pela BNCC (BRASIL, 2018), pela restrição do acesso às escolas durante a pandemia da Covid-19 e os procedimentos de ensino que mostraram efetividade com crianças com autismo, com síndrome de Down e crianças da educação infantil, o presente estudo replicou as pesquisas anteriores de Picharillo e Postalli (2021), Paschoalino (2022) e Vernini (2023), permitindo ajustes metodológicos, como participantes neurotípicos matriculados na educação infantil, aplicação realizada em material confeccionado em papel sulfite, retirada da etapa de pré-treino e admitindo a participação de acordo com resultados abaixo de 70% em duas sondas das relações AB, AC, BC e CB no pré-teste. Diante

do exposto, os efeitos do procedimento de ensino, baseado no paradigma da equivalência de estímulos, na aprendizagem de relações número e quantidade de crianças da educação infantil.

Destaca-se a relevância acadêmica da pesquisa devido a poucos estudos encontrados que relacionem o ensino-aprendizagem de matemática, especificamente da relação número-quantidade, na educação infantil. Também destaca-se a relevância socioeconômica que o repertório matemático representa na vida plena do indivíduo, sendo a intervenção na educação primária fundamental, assim como reconhecer as potencialidades do aluno e intervir nas dificuldades na tentativa de assegurar um desenvolvimento eficaz.

2. MÉTODO

2.1 Participantes

Participaram da presente pesquisa, três¹ alunos matriculados na fase 5 da educação infantil em um centro municipal de educação infantil uma cidade de médio porte do interior do Estado de São Paulo. De acordo com as informações obtidas pela pesquisadora na escola, e reproduzidas com o nome fictícios para garantir a privacidade das criança, a participante Eva de 5 anos estava no aguardo de uma avaliação pela educadora especial da escola; Paulo de 4 anos após o início da coleta apresentou o diagnóstico de Transtorno Opositor Desafiador (TOD) e o Bruno de 5 anos, também foi encaminhado para avaliação por profissionais, mas os pais não concordaram em dar continuidade. A seleção dos participantes deu-se pela indicação da professora titular, justificando-se pela presença de dificuldades em matemática. Visando dar continuidade a admissão dos indicados, teve-se como parâmetro os desempenhos inferiores a 70% de acertos na fase de pré-teste do Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas (PRAHM) (COSTA et al., 2017) e ao menos em duas sondas das relações entre número ditado e número arábico (AB), entre número ditado e quantidade (AC), entre número arábico e quantidade (BC) e entre quantidade e número arábico (CB). A Tabela 1 apresenta a descrição dos participantes: identificação, sexo, idade, PRAHM (Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas) (COSTA et al., 2017) e sondas das relações AB, AC, BC e CB.

Tabela 1: Descrição dos participantes.

Nome fictício	Sexo	Idade	PRAHM (%)	Sonda AB (%)	Sonda AC (%)	Sonda BC (%)	Sonda CB (%)
Paulo	M	4	64,7	100	72,2	66,7	66,7
Eva	F	5	61,8	83,3	44,4	33,3	33,3
Bruno*	M	5	88,2	94,4	77,8	83,3	94,4

Nota. * Participante admitido devido a indicação da professora. Considerando que o período letivo e os desempenho no grupo 3 de estímulos, a criança foi incluída na pesquisa.

¹ Uma criança realizou a etapa das avaliações iniciais e não pôde mais participar da pesquisa por questões de saúde.

2.2 Aspectos éticos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) CAEE 58395122.7.0000.5504. A Secretaria de Educação do Município de São Carlos autorizou a condução da pesquisa em de um Centro Municipal de Educação Infantil (CEMEI). A condução da pesquisa foi realizada após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos responsáveis do aluno e assentimento pelos participantes.

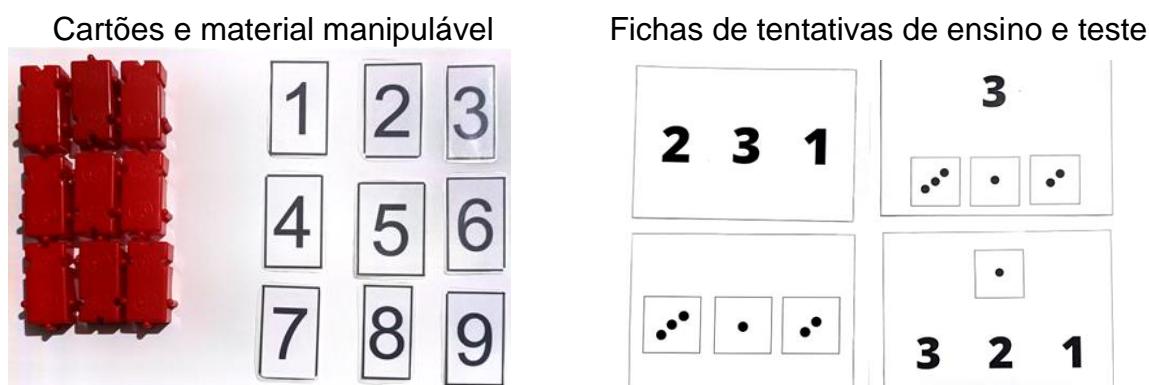
2.3 Materiais e equipamentos

A coleta de dados foi realizada na Sala de Recursos Multifuncionais da instituição de ensino. Utilizou-se mesa, cadeiras e um celular para filmagem da coleta. Para o teste manipulável, foram utilizadas peças do brinquedo de encaixe na cor vermelha. O estímulo visual (números) foi apresentado em cartões impressos, em papel sulfite plastificado com tamanho 4 cm X 5,5 cm, em fonte Arial (corpo) tamanho 140 e na cor preta.

Para o ensino e avaliação das relações entre número ditado, numeral arábico e quantidade foram apresentados cartões e cada cartão correspondia à metade de uma folha de sulfite e em paisagem, os números foram apresentados em fonte Open Sans Extra Bold, tamanho 120 (ver exemplo em Apêndice 1). A figura 1 ilustra o material manipulável e os cartões (painel da esquerda) e os cartões das tentativas de ensino e avaliação (painel da direita). Os estímulos auditivos foram apresentados pela pesquisadora. As respostas dos participantes foram registradas em folha de papel sulfite. As sessões foram gravadas, utilizando um celular posicionado em um tripé na sala de recursos multifuncionais.

Os itens utilizados como consequências potencialmente reforçadoras foram selecionados em conjunto com os participantes, sendo eles: massinhas de modelar, desenhos para colorir, canetinhas e brinquedos disponíveis na sala de recursos.

Figura 1: Materiais utilizados.

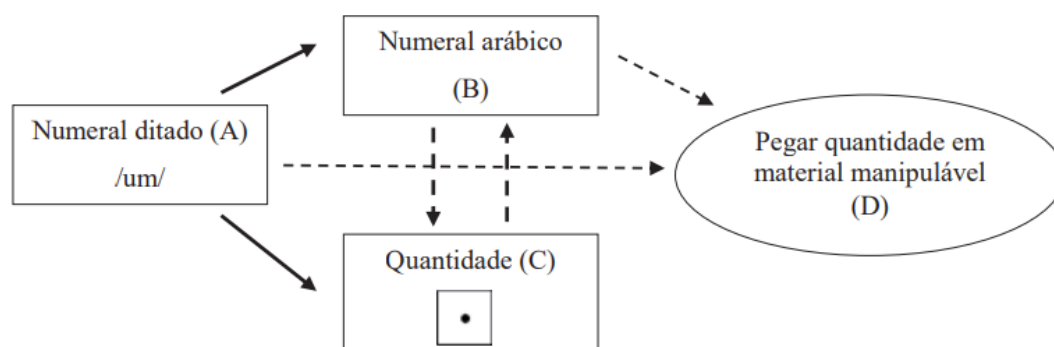


Fonte: Acervo pessoal

2.4 Delineamento experimental

Utilizou-se o delineamento de pré- e pós-teste para avaliação dos desempenhos da seleção da quantidade com material manipulável diante do número ditado e diante do número impresso. Também foi utilizado um delineamento de múltiplas sondagens entre grupos de estímulos. Tendo como variável independente, o ensino das relações entre os estímulos (numeral ditado, numeral arábico e quantidade) embasado no paradigma da equivalência de estímulos. A variável dependente foi o desempenho dos participantes nas relações ensinadas e emergentes entre número ditado, número arábico e quantidade. A Figura 2 apresenta a rede de relações de ensino e teste.

Figura 2: Relações de ensino e teste.



Nota. As setas contínuas indicam as relações ensinadas e as tracejadas indicam as relações avaliadas.

Retirado de Picharillo & Postalli (2021)

2.5 Procedimento de ensino

O processo de ensino foi conduzido individualmente, sendo dividido em etapas: familiarização com os participantes; pré-teste com material manipulável (relações AD e BD); avaliação de habilidades matemáticas com PRAHM; avaliação das relações entre numeral ditado, numeral arábico e quantidade (AB, AC, BC e CB) por meio de sondas antes e depois de cada grupo de estímulos; ensino das relações condicionais (AB e AC) para cada grupo de estímulos e testes das relações emergentes BC e CB para cada grupo de estímulos; pós-teste com material manipulável (relações AD e BD). A tabela 2 apresenta as etapas do procedimento de coleta de dados.

Familiarização com o participante

A primeira etapa deu-se pelo convite aos participantes para uma conversa na qual conheceram a pesquisadora, a sala de recursos multifuncionais e indicassem quais atividades gostavam de fazer, personagens, brinquedos e objetos de interesse/preferência. Durante o período de coleta de dados houve a permanência e/ou participação da pesquisadora na sala de aula, possibilitando o estreitamento da interação com os participantes.

Pré-teste: Avaliação de habilidades matemáticas com PRAHM

A aplicação do instrumento PRAHM ocorreu individualmente e na sala de recursos multifuncionais, com a pesquisadora sentada de frente para o participante. A avaliação possui 34 itens, divididos em quatro categorias sendo: Contagem, Sequência, Pré-aritmética e Geometria. A cada questionamento proposto, esperava-se que a emissão da resposta em até 30 segundos, ultrapassado o tempo, se não houvesse resposta a questão era contabilizada como errada. Nessa etapa não houve diferenciação entre certo ou errado, permitindo somente reforçadores para participação, como “você está indo bem”, “está fazendo um bom trabalho”, também foi acordado com as crianças intervalos para atividades recreativas como, pintar um desenho, brincar com massinha de modelar e por fim, se houvesse a solicitação pelo aluno para interromper a sessão era acatada, e dava-se continuidade em outro dia.

Tabela 2: Etapas da coleta de dados.

Etapa	Atividade	Tentativas	Critério
Familiarização com o participante	Interação com o participante	-	-
Avaliação com PRAHM	Aplicação do instrumento PRAHM	34	Menor que 70% de acertos, realizava o ensino
Pré-teste	Separação de material manipulável (diante número ditado AD e algarismo numérico BD)	18 AD 18 BD	-
Avaliação das relações entre numeral ditado, numeral arábico e quantidade	Sondas das relações AB, AC, BC e CB (para os três grupos de estímulos)	18 AB 18 AC 18 BC 18 CB	Menor que 70% de acertos, realizava o ensino
Ensino das relações condicionais	Ensino da relação AB (para um grupo de estímulos)	18 AB	Mínimo de 77,8% de acertos
	Ensino da relação AC (para um grupo de estímulos)	18 AC	Mínimo de 88,9% de acertos
	Ensino das relações AB e AC (para um grupo de estímulos)	9 AB 9 AC	Mínimo de 88,9% de acertos
Testes das relações emergentes	Teste da relação emergente BC (para um grupo de estímulos)	3 AC 3 AB	Mínimo de 88,9% de acertos
	Teste da relação emergente CB (para um grupo de estímulos)	12 CB ou BC	
Avaliação das relações entre numeral ditado, numeral arábico e quantidade	Sondas das relações AB, AC, BC e CB (para os três grupos de estímulos)	18 AB 18 AC 18 BC 18 CB	-
Pós-teste	Pós-teste de separação de material manipulável (diante algarismo numérico e quantidade)		-
Pós-teste	Reaplicação do instrumento PRAHM		-

Pré-teste: Separação de material manipulável (diante algarismo numérico e quantidade)

Foi realizado um pré-teste de separação de material, buscando avaliar o domínio sobre a separar a quantidade correspondente ao número ditado (Conjunto AD) e separar a quantidade correspondente diante número arábico (Conjunto BD). Cada bloco possuía nove tentativas (número ditado ou numeral arábico), sendo aplicado duas vezes. Para avaliação com o número ditado, a pesquisadora ditou os numerais e solicitou que a quantidade fosse colocada em sua mão. Para avaliação com o número arábico, o comando disparador foi a solicitação para que o participante depositasse na mão da pesquisadora a quantidade expressada pelo cartão posicionado na mesa, e passava para outro número quando o estudante parava de adicionar as peças. As tarefas foram intercaladas, e aplicadas duas vezes cada, somando um total de 36 tentativas, sendo 18 tentativas com cada relação AD e BD.

Avaliação das relações entre numeral ditado, numeral arábico e quantidade (para os três grupos de estímulos)

A avaliação das relações entre numeral ditado, numeral arábico e quantidade foi realizada por meio sondas. A primeira investigou a relação número ditado- numeral arábico (AB), a segunda a relação número ditado-quantidade (AC), a terceira a relação numeral arábico-quantidade (BC) e a última a relação entre quantidade-numeral arábico (CB). Nessa avaliação, foram utilizados os estímulos dos três grupos (de um a nove). Cada relação foi avaliada separadamente em um bloco de 18 tentativas, sendo duas tentativas com cada número de cada grupo.

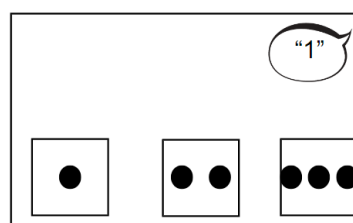
Para cada aplicação, a pesquisadora ficou à frente do aluno. Nas relações AB e AC os participantes foram orientados a ouvir e apontar na folha o qual era igual ao indicado. Na folha foram apresentados na parte inferior três números arábigos ou quantidades. Nas demais relações, BC e CB, a orientação emitida foi que o participante apontasse o número correspondente ao centralizado. Na folha, o estímulo modelo (número arábico ou quantidade) era apresentado ao centro na parte superior e os três estímulos comparação eram apresentados lado a lado na parte inferior da folha. A figura 3 ilustra os modelos de ensino e avaliação. Vale ressaltar que, não houve consequência prevista para certo ou errado nessa etapa.

Figura 3: Ilustração de tentativas de ensino e avaliação.

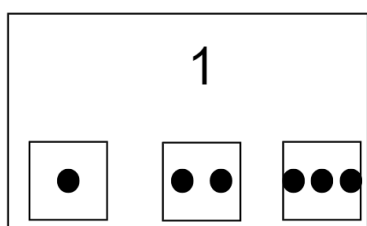
Número ditado- numeral arábico (AB)



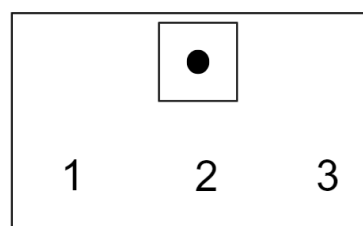
Número ditado-quantidade (AC)



Numeral arábico-quantidade (BC)



Quantidade-numeral arábico (CB)



Ensino das relações AB e AC (para um grupo de estímulos)

O ensino das relações AB e AC (número ditado - número arábico e número ditado – quantidade, respectivamente) foi conduzido por meio de uma folha na qual eram apresentados lado a lado na parte inferior três opções de número do grupo ensinado (G1: 1, 2 e 3; G2: 4, 5 e 6; ou G3: 7, 8 e 9) ou da quantidade. Por exemplo, na sessão AB do G1 os números eram 1, 2 e 3 estavam expostos aleatoriamente no material em termos na posição lado a lado (esquerda, entre e direita). A sessão era iniciada com a pesquisadora perguntando ao participante qual era o número e o aluno deveria apontar na folha o correspondente, em casos de acertos ocorria o reforço social “Parabéns!”, “É isso mesmo!”, “Está correto!” e em casos de erro era indicado que haveria outra tentativa “Não é esse, vamos tentar outra vez.” Cada bloco possuía 18 tentativas e o critério exigido foi de 77,8% de acertos. Se não atingido, havia a tentativa de duas aplicações do bloco por dia de coleta. Se necessário era aplicado em outro encontro.

Ao atingir a pontuação necessária dava-se início ao ensino AC, seguindo a mesma dinâmica da relação AB, o aluno deveria apontar a quantidade correspondente ao numeral ditado. Nessa etapa, a pontuação mínima para seguir para a próxima etapa era de 88,9% de acertos. Cada acerto era seguido pelo reforço social e cada erro era conseqüenciado com a possibilidade de tentar outra vez.

Por fim, ao atingir o critério deu sequência para o último bloco de ensino que

consistia em ensinar as relações AB e AC intercaladas arbitrariamente. A consequência diferencial para acerto e erro era social. O bloco possuía 18 tentativas e o critério mínimo, também, foi de 88,9% de acertos.

Esse protocolo foi aplicado em cada um dos blocos de estímulo (G1: 1, 2 e 3; G2: 4, 5 e 6; G3: 7, 8 e 9).

Teste das relações emergentes BC e CB (para um grupo de estímulos)

Após atingir os critérios de ensino com as relações AB e AC, os participantes foram avaliados pelos testes das relações BC e CB. Cada sessão foi aplicada separadamente, possuindo 18 tentativas, sendo três tentativas da relação AB, três de AC e 12 tentativas das relações emergentes BC ou CB. Nessa fase, não houve uso de consequências e o desempenho mínimo de 88,9% de acertos nas relações emergentes, caso contrário o participante deveria passar pelo processo de ensino novamente.

Avaliação das relações entre numeral ditado, numeral arábico e quantidade (para os três grupos de estímulos)

Posteriormente ao ensino de cada grupo de estímulos, foram reaplicadas as sondas de avaliação das relações entre numeral ditado, numeral arábico e quantidade com os três grupos de estímulos. O número de tentativas e instruções para realização da tarefa foram iguais ao pré-teste.

Pós-teste: Separação de material manipulável (diante algarismo numérico e quantidade)

Em sequência ao protocolo, após completar o ensino e avaliação das relações AB, AC, BC e CB, os participantes foram expostos ao teste de separação, seguindo os parâmetros do pré-teste.

Pós-teste: Avaliação de habilidades matemáticas com PRAHM

Dando continuidade, o participante, ao finalizar o teste de separação de material manipulável, foi reaplicado o instrumento PRAHM com as mesmas métricas que no pré-teste.

3. RESULTADOS

A coleta de dados ocorreu durante o ano letivo de 2023. A Tabela 3 apresenta a quantidade de cada sessão em cada etapa para cada participante. A coleta de dados com o participante Paulo, iniciou em Junho e finalizou em Novembro. No total, o participante realizou 30 sessões, sendo 1 sessão de familiarização, 4 sessões de avaliação com instrumento PRAHM, 25 sessões de avaliação das relações ensinadas e avaliadas (três grupos de estímulos), 9 sessões de ensino (AB e AC) e 4 sessões de testes (BC e CB). A participante Eva iniciou a coleta de dados em Maio e finalizou em Dezembro. A participante realizou 41 sessões, sendo 1 sessões de familiarização, 2 sessão de avaliação com instrumento PRAHM, 38 sessões de avaliação das relações ensinadas e avaliadas (três grupos de estímulos), 16 sessões de ensino (AB e AC) e 6 sessões de testes (BC e CB). Com o participante Bruno, a coleta de dados iniciou em Agosto e finalizou em Novembro. No total, o participante realizou 18 sessões, sendo 1 sessão de familiarização, 4 sessões de avaliação com instrumento PRAHM, 13 sessões de avaliação das relações ensinadas e avaliadas (três grupos de estímulos), 3 sessões de ensino (AB e AC) e 2 sessões de testes (BC e CB).

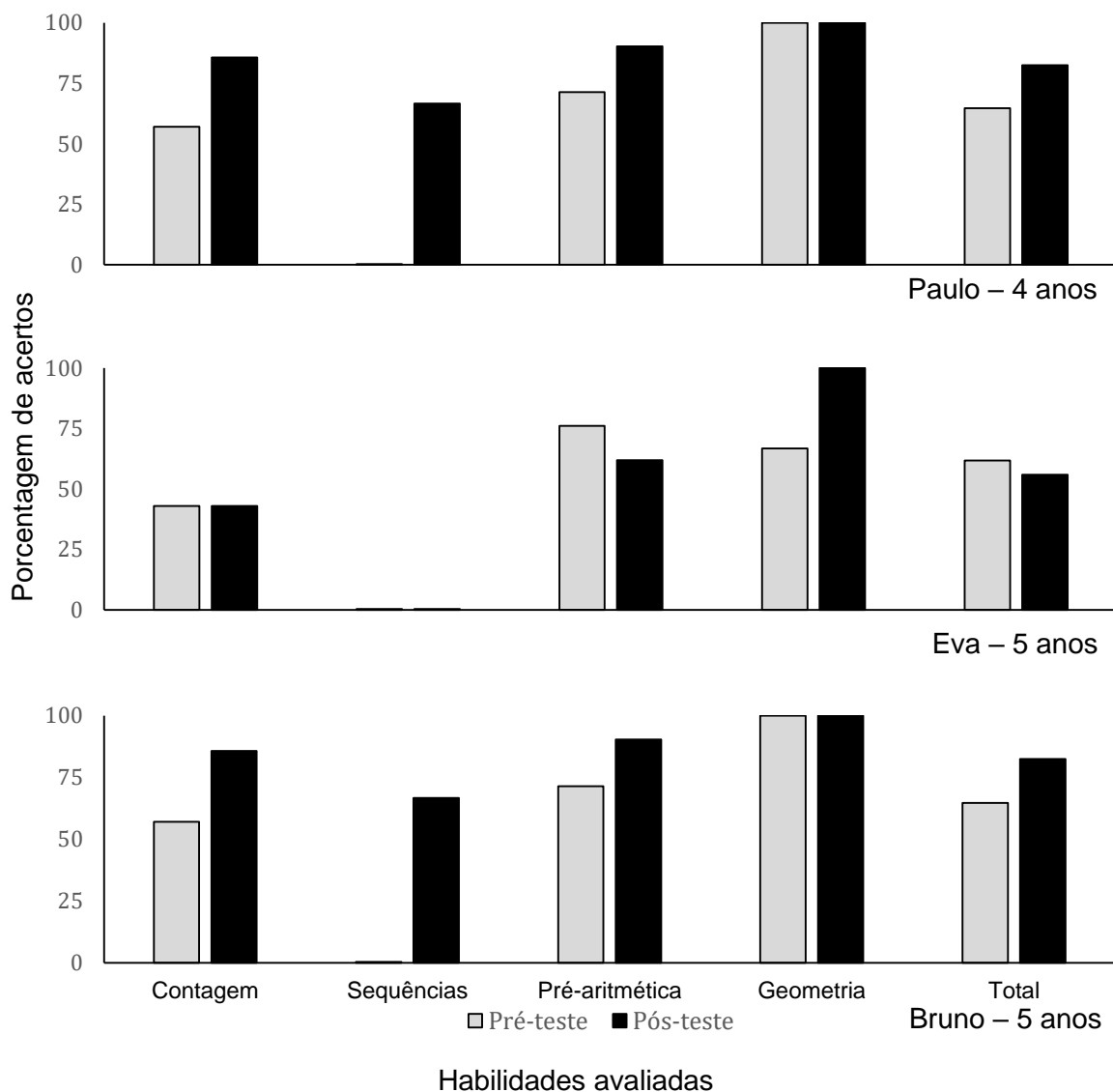
Tabela 3.Quantidade de sessão em cada etapa para cada participante.

Participantes	Início da coleta	Fim da coleta	Familiarização	PRAHM	Sondas	Ensino				Teste				Total de sessões
						G1	G2	G3	Total	G1	G2	G3	Total	
Paulo	26/06/2023	01/11/2023	1	4	12	3	-	6	9	2	-	2	4	30
Eva	24/05/2023	04/12/2023	1	2	16	3	8	5	16	2	2	2	6	41
Bruno*	28/08/2023	17/11/2023	1	4	8	-	-	3	3	-	-	2	2	18

Nota. * Participante admitido devido a indicação da professora. Considerando que o período letivo e os desempenho no grupo 3 de estímulos, a criança foi incluída na pesquisa.

A Figura 4 apresenta o desempenho dos participantes no pré e pós-teste com o instrumento PRAHM (COSTA et al., 2017). Os resultados obtidos por meio da aplicação do PRAHM no pré e pós-teste mostraram uma variação do desempenho entre as categorias do PRAHM (contagem, sequência, pré-aritmética e geometria) e também de cada participante.

Figura 4 - Pré-teste e Pós-Teste: Avaliação com PRAHM



O participante Paulo apresentou aumento de desempenho nas quatro categorias avaliadas. Na categoria contagem, ele apresentou 57,1% de acertos no pré-teste e 85,7% de acertos no pós-teste. Na categoria sequência, Paulo evoluiu de 0% de acertos para 33,3% de acertos. Na categoria pré-aritmética, ele apresentou 71,4% de acertos no pré-teste e 90,4% de acertos no pós-teste.

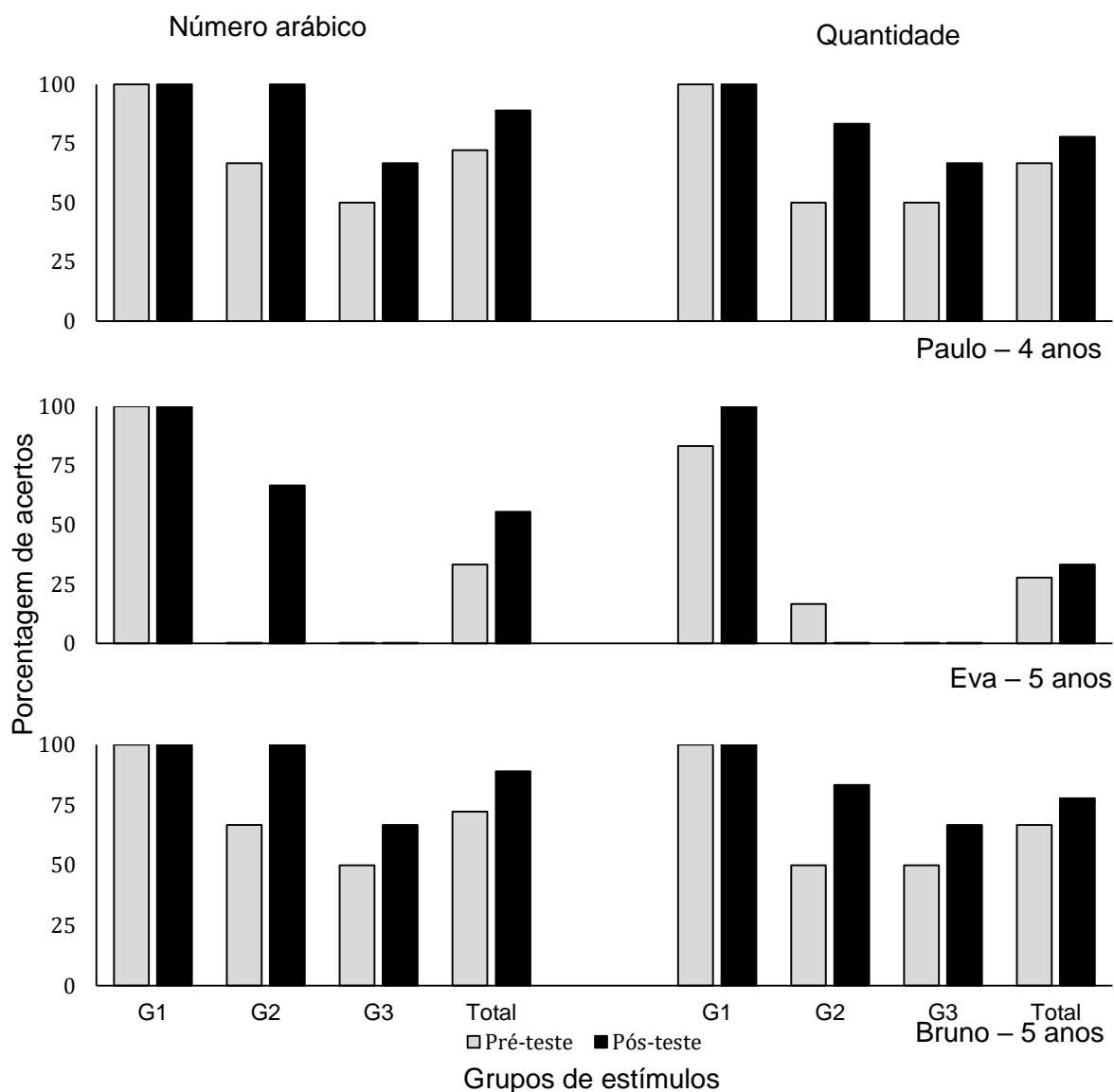
Na categoria geometria, Paulo apresentou 100% de acertos nas duas avaliações. Por fim, Paulo apresentou avanços no desempenho total de 64,7% para 85,2% de acertos.

A participante Eva apresentou um desempenho instável nas categorias avaliadas, alguns fatores podem ter contribuído para o desempenho apresentado, como a aplicação em uma única sessão, no pré- e pós-teste e o interesse em desistir da pesquisa pode ter implicado em um declínio nos resultados. Na categoria de contagem, ela atingiu 42,9% de acertos no pré- e pós-teste. Na categoria sequência, Eva apresentou 0% de acertos no pré- e manteve no pós-teste. Na categoria pré-aritmética, a participante apresentou rendimento de 76,1% de acertos no pré-teste e de 61,9% de acertos no pós-teste. Na categoria de geometria, a participante atingiu 66,7% de acertos no pré-teste e 100% de acertos no pós-teste. Na aferição geral o desempenho de Eva foi de 61,8% de acertos pré-teste e 55,9% de acertos no pós-teste.

O participante Bruno, na categoria contagem, apresentou de 100% de acertos no pré-teste e de 85,7% de acertos no pós-teste. Na categoria sequência, ele apresentou 100% de acerto no pré- e manteve no pós-teste. Na categoria de pré-aritmética, o participante apresentou 85,7% de acertos no pré- e pós-teste. Na categoria geometria, Bruno, no pré-teste, atingiu 66,6% de acertos e 100% de acerto no pós-teste. O desempenho geral do Bruno não teve alteração, sendo 88,2% de acertos no pré- e pós-teste.

A Figura 5 apresenta a porcentagem de acertos na separação de material manipulável. Os três participantes demonstraram progresso no desempenho total das avaliações quantidade-número ditado (AD) e quantidade-número arábico (BD).

Figura 5 - Separação de material manipulável (diante algarismo numérico e diante da quantidade)



Na avaliação quantidade-número ditado, Paulo atingiu 100% de acertos no pré- e pós teste diante dos números do G1 (1, 2 e 3), 83,3% e 100% de acertos no pré-teste e no pós-teste, respectivamente, dos números do G2 (4, 5 e 6), e 50% de acertos no pré-teste e 66,7% no pós-teste diante dos números do G3 (7, 8 e 9). Sendo que o desempenho geral de Paulo foi de 77,8% de acertos no pré-teste e de 88,9% de acertos no pós-teste. Na avaliação quantidade-número arábico, o participante Paulo também teve seu desempenho de 100% de acertos no pré- e pós-teste diante dos quantitativos do G1, 50% de acertos no pré-teste e 83,3% de acertos no pós teste diante dos quantitativos do G2, e

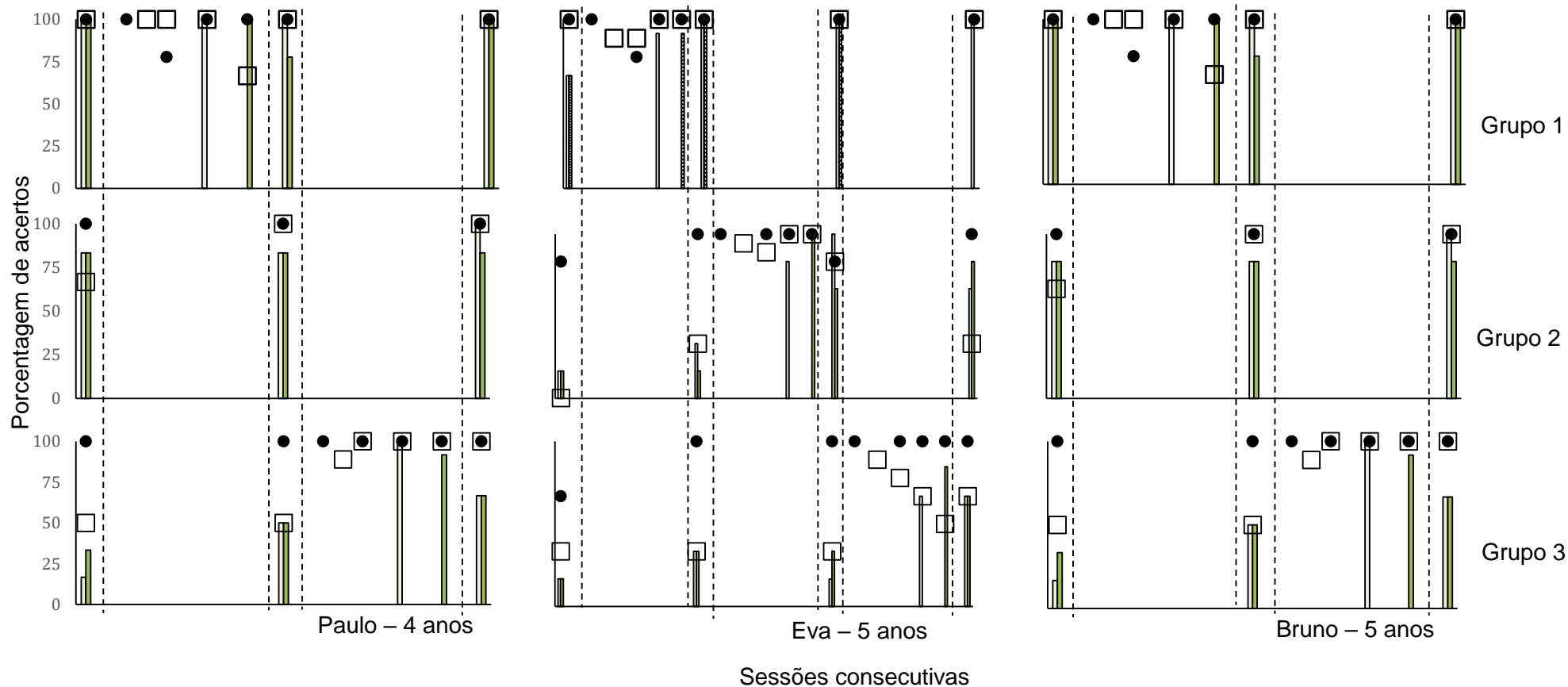
50% de acertos no pré-teste e 66,7% de acertos no pós-teste diante dos quantitativos do G3. Como resultado geral, Paulo apresentou 66,7% de êxito no pré-teste e no pós-teste 83,3% de acertos.

Eva na avaliação quantidade-número ditado, atingiu 100% de acertos no pré- e pós teste diante dos números do G1, 0% e 66,7% de acertos no pré-teste e no pós-teste, respectivamente, dos números do G2, e 0% de acertos no pré- e pós-teste diante dos números do G3. Sendo que o desempenho geral de Eva foi de 33,3% de acertos no pré-teste e de 55,6% de acertos no pós-teste. Na avaliação quantidade-número arábico, a participante Eva teve seu desempenho de 83,3% no pré-teste e 100% no pós-teste diante dos quantitativos do G1, 16,6% de acertos no pré-teste e 0% de acertos no pós teste diante dos quantitativos do G2, e 0% de acertos no pré- e pós-teste diante dos quantitativos do G3. Como resultado geral, Eva apresentou 27,8% de êxito no pré-teste e no pós-teste 33,3% de acertos.

Bruno na avaliação quantidade-número ditado, atingiu 83,3% de acertos no pré- teste e 100% no pós-teste diante dos números do G1, 100% e 83,3% de acertos no pré-teste e no pós-teste, respectivamente, dos números do G2, e 100% de acertos no pré- e pós-teste diante dos números do G3. Sendo que o desempenho geral de Bruno foi de 94,4% de acerto no pré- e no pós-teste. Na avaliação quantidade-número arábico, o participante Bruno também teve seu desempenho de 100% de acertos no pré- e pós-teste diante dos quantitativos do G1, 83,3% de acertos no pré-teste e 100% de acertos no pós-teste diante dos quantitativos do G2, e 66,7% de acertos no pré-teste e 100% de acertos no pós-teste diante dos quantitativos do G3. Como resultado geral, Bruno apresentou 83,3% de êxito no pré-teste e no pós-teste 100% de acertos.

A Figura 6 apresenta os acertos nas relações ensinadas (AB e AC), emergentes (BC e CB) e as avaliações pelas sondas do procedimento de ensino. Nota-se que, de modo geral, os desempenhos dos participantes nos três grupos de estímulos foram variados de 0% a 100% nas sondas iniciais e variando de 33,3% a 100% nas avaliações pós-ensino. Os resultados em geral, demonstram que os três participantes possuíam o repertório do G1, variando de 66,7% a 100% nas sondas das relações ensinadas e emergentes.

Figura 6 - Porcentagem de acertos nas relações ensinadas e avaliadas durante o procedimento, antes e depois do ensino.



Legenda: Círculos indicam desempenho em AB; quadrados indicam desempenhos em AC; barras cinzas claro indicam desempenhos em BC e barras cinzas esverdeadas indicam desempenhos em CB.

Paulo foi exposto ao ensino do G1 com o objetivo de ensinar a tarefa, não houve repetições das tarefas e o desempenho foi de 100% no pré- e pós-ensino nas relações AB, AC, BC e CB. A aplicação para Eva foi mantida devido a observação durante as avaliações pré-teste nas relações emergentes de 66,7% e de uma constante alternância entre os números do grupo 2 com o grupo 1. Ela, também, atingiu o desempenho máximo nas relações emergentes após o ensino e não teve repetições das tarefas, finalizando em 5 sessões. Para Bruno não foi ensinado as relações do G1, seu desempenho foi de 100% nas sondas iniciais.

O ensino do Grupo 2 foi executado somente com Eva, Paulo após o ensino do G1 atingiu entre 83,3% e 100% de desempenho nas sondas do G2 tanto nas relações ensinadas e emergentes, assim como Bruno. O desempenho de Eva na avaliação inicial variou de 0% a 83,3% nas relações AB número ditado-número arábico, AC número ditado-quantidade, após o ensino do G1 atingiu entre 33,3% a 100% e o desempenho durante o ensino foi de 100% em AB, 94,4% em AC e nas sondas pós-ensino o resultado alcançado em ambas relações foi 83,3%. O procedimento de ensino foi aplicado em 8 sessões, sendo 3 dedicadas a repetição do bloco AB-AC até o resultado mínimo de 88,9% ser alcançado. Nos testes das relações emergentes BC e CB houve uma melhora expressiva, na avaliação inicial o desempenho foi baixo 16,7% em ambos os testes, após o ensino do G1 atingiu em BC 33,3% e manteve 16,7% em CB, durante o processo de ensino, alcançou 83,3% em BC e 100% em CB e na sonda final atingiu 100% em BC e 66,7% em CB.

No processo de ensino do G3, a relação AB foi o desempenho mais semelhante entre os participantes, Paulo e Eva atingiram 100% após o ensino do G1 mantendo até a sonda final e Bruno partiu de 83,3% na sonda inicial, no bloco AB atingiu 94,4%, no bloco AB/AC atingiu 100% e manteve na sonda final, não houve reaplicação do bloco AB para os participantes. Na estímulo AC houve uma variação de desempenho entre os três, na sonda inicial os resultados foram baixos entre 33,3% a 50%, após o ensino apenas Paulo atingiu 100% na sonda final. Eva alcançou 66,7% e Bruno 83,3%, houve também uma diferença no número de sessões, Paulo utilizou duas sessões para atingir o critério esperado, Eva necessitou de três e Bruno apenas uma. Nas relações emergentes, Paulo e Eva apresentaram um desempenho mediano variando de 16,7% a 66,7% entre a sonda inicial e final. Vale ressaltar que a participante Eva nos teste emergentes

não atingiu o critério para finalização do ensino, na relação ficou entre 66,7% e 84,6% e Bruno, atingiu 100% após o ensino. Em suma, os resultados das sondas após os três grupos de estímulos apresentaram uma crescente no repertório dos três participantes, o processo de ensino da relação AB se mostrou consistente, sendo um desempenho comum de 100%. Na relação AC os desempenhos foram variados, sendo mais expressiva a sistematização do repertório pelos alunos, uma vez que o desempenho foi de 0% a 100% considerando os três estímulos. E nas relações emergentes os resultados expressaram uma melhoria, ainda que o desempenho final tenha sido mediano entre Paulo e Eva de 66,7% e Bruno obteve 83,3% e 100% na sonda final.

4. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do procedimento de ensino, baseado no paradigma da equivalência de estímulos, na aprendizagem de relações número e quantidade de crianças da educação infantil.. O processo de ensino foi embasado na equivalência de estímulos, utilizando do delineamento de múltiplas sondagens entre grupos de números para controle experimental. Os resultados dos três participantes atestaram a eficácia do procedimento de ensino para o ensino de relações entre número e quantidade. Nesse sentido, foram ensinadas relações (AB e AC) e a partir delas, foi observado a emergência de novas relações (BC e CB). Além disso, os participantes demonstraram melhora nos desempenhos de seleção da quantidade de materiais manipuláveis diante do número ditado e do número arábico.

O protocolo de ensino foi aplicado em papel sulfite, o que diferencia do método informatizado utilizado por Picharillo e Postalli (2021) e por Goyos et. al. (2017) e replica o estudo de Vernini (2023) também realizado utilizando as fichas em papel para aplicação, o material escolhido foi pautado na possibilidade de ser mais acessível para professores, considerando a possibilidade das estratégias de ensino serem utilizadas por professores em sala de aula. A pesquisadora considerou viável a condução da pesquisa por meio das fichas. Em relação às crianças, eles demonstraram interesse em manipular o papel e observavam o que era anotado na folha de registro, por ser um material comum não provocou estranhamento. Sugere-se que estudos futuros ampliem a coleta de dados utilizando o recurso em papel e também utilizar a versão computadorizada com as crianças da educação infantil.

O planejamento experimental delineado em uma avaliação de pré- e pós-teste e o delineamento de múltiplas sondagens entre os grupos de números possibilitou averiguar a relação entre a variável independente (ensino das relações) e a variável dependente (o desempenho dos participantes nas relações ensinadas e emergentes). Os resultados mostraram que os três participantes apresentaram aumento nos desempenhos das relações número-quantidade após o processo de ensino, demonstrando o controle experimental e os efeitos do procedimento aplicado.

A interação com as condições de ensino de cada participante levou em

consideração o repertório de entrada de cada uma delas. Por exemplo, a participante Eva realizou todas as etapas de ensino e teste do procedimento com os três grupos; o participante Paulo realizou as etapas de ensino e teste com os grupos 1 e 3; e o participante Bruno realizou as etapas de ensino e teste com o grupo 3. Vale resaltar que a decisão de aplicar o ensino do Grupo 1 para Paulo foi mantida com a intenção de ensinar a tarefa e para o Bruno não foi mantida em decorrência do tempo previsto para finalização.

A coleta de dados com a participante Eva se estendeu para além do previsto. No período ocorreram diversos feriados, férias e ausência de aproximadamente um mês entre o fim do ensino do G2 e o início do G3 (meados do mês de outubro), podem ter afetado a motivação da participante e os desempenhos nos testes realizados com o terceiro grupo de número e as avaliações finais.

Uma alteração realizada nessa pesquisa que se diferiu das demais foi a retirada da etapa de pré-treino. De modo geral, o pré-treino tem como objetivo ensinar a tarefa ao participante, nesse caso, ouvir uma instrução e selecionar o estímulo correspondente ou observar um estímulo modelo e selecionar o correspondente entre alternativas. Apesar do uso comum dessas tarefas na rotina escolar e também ter sido utilizada desde a avaliação inicial (instrumento PRAHM, COSTA, et al., 2017) para o participante Paulo o ensino do Grupo 1 de estímulos foi realizado com o objetivo de familiarizar o participante com as tarefas experimentais. Estudos futuros devem considerar a tarefa de pré-treino para ensinar a tarefa ao participante e também ser uma oportunidade de interação e familiarização entre pesquisadora e participante.

Na presente pesquisa, a pesquisadora conduzia as crianças até a sala de coleta de dados, permitia acesso a um item de preferência pela criança por aproximadamente cinco minutos. Em seguida realizava a sessão experimental com duração de aproximadamente três minutos. E, então, permitia acesso novamente a um item de preferência seguindo para próxima sessão. Os itens de preferência selecionados previamente para promover o interesse dos alunos, como desenhos para colorir, canetinhas, massinhas de modelar e brinquedos. Com o prolongamento da pesquisa, sugere-se que os itens utilizados possam ter perdido do valor reforçador, podendo ser pelo tempo de exposição e facilidade de acesso. Essa mesma questão foi abordada nos estudos de Garcia *et. al.*

(2017) e Paschoalino (2022). Sugere-se que estudos futuros possibilitem investigar novos itens com valor reforçador ao longo da pesquisa. Um outro aspecto que teve ser investigado em estudos futuros refere-se a tempo de acesso ao item e também a quantidade de vezes e em quais momentos da sessão experimental.

Tendo em vista o que é previsto nos currículos da educação infantil e o desempenho dos participantes, verificou-se que as crianças possuem um conhecimento prévio das habilidades matemáticas e pode ser comprovado por meio da avaliação PRAHM, na qual todos os alunos envolvidos tiveram seu desempenho inicial acima de 60% acertos. Em relação as relações avaliadas e ensinadas na presente pesquisa, verificou que dois participantes (Paulo e Bruno) apresentavam bons desempenhos na relações entre palavra ditada e número (AB), entre palavra ditada e quantidade (AC), entre número e quantidade (BC) e entre quantidade e número (CB) principalmente do primeiro grupo de número (números 1, 2 e 3) e frequentemente para o grupo 2 (números 4, 5 e 6). Após a realização do procedimento de ensino, os participantes mantiveram e/ou aprimoraram os desempenhos nesses grupos e aprenderam as relações com o terceiro grupo (números 7, 8 e 9). A participante Eva pode se beneficiar aumentando os desempenhos nos três grupos de número trabalhados. Esses resultados reforçam o papel da educação infantil e sua importância no ensino de matemática.

Observações assistemáticas da pesquisadora em sala de aula e conversas com a professora regente indicaram que nenhum dos participantes apresentava um atraso em relação aos demais da sala. Os contatos com a professora regente da turma iniciaram junto com o ano letivo de 2023 (fevereiro), sendo efetivada a indicação dos participantes somente em maio, a morosidade teve como justificativa o fato de números ainda não terem sido abordados com a turma, mesmo sendo um conteúdo esperado. Conforme destacado Warken, *et. al.* (2022), a disciplina matemática não é vista com o devido valor na educação infantil.

Além do ponto anteriormente colocado, a coleta de dados deparou-se com limitações. Por exemplo, a pesquisadora realizava outra atividade de estágio na escola e as professores solicitavam auxílio no horário acordado para condução da pesquisa, a alta rotatividade de professores na sala e recorrentes dispensas

dos alunos, oriundos de constantes afastamentos da docente titular; dificuldade em utilizar a sala de recursos, em detrimento de sua ocupação para outros fins como armazenamento de mercadorias, materiais e afins; atividades imprevistas que se prologavam ao longo do dia; forte onda de calor. Esses fatores contribuíram para o prolongamento da coleta levando a seis meses de duração.

Considerando a importância de trabalhar habilidades matemáticas na educação infantil, as estratégias de ensino utilizadas na presente pesquisa podem ser adaptadas para aplicação coletiva ou serem empregadas como recurso suplementar para os alunos que apresentarem dificuldade. É extremamente importante investir em programas que priorizem a prevenção e intervenção adequada às dificuldades e prejuízos apresentados pela crianças assim que identificados ao invés de aguardar o fracasso do aluno para encaminhar para uma intervenção. Com isso, compreende-se que os dados obtidos no estudo irão contribuir para o campo de estudo, embasando a prática baseada em dados científicos, utilizando recursos de baixo custo e baixa tecnologia como o papel sulfite e sua aplicação acessível para diferentes públicos.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018. Disponível em: <IBase Nacional Comum Curricular - Educação é a Base (mec.gov.br)>.

COSTA, A. B. DA.; PICHARILLO, A. D. M.; ELIAS, N. C.. Avaliação de habilidades matemáticas em crianças com síndrome de Down e com desenvolvimento típico. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 23, n. 1, jan. 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/c478XpVxqvcjTDkPKwLmdnM/abstract/?lang=pt>>.

DE ROSE, J. C. 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. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/rebac/article/view/676>>.

FERNANDES, U. G. F.; PEREIRA, C. S.; FREITAS, F. P. M. Práticas pedagógicas nas pesquisas em matemática para educação infantil: contribuições para a formação de professores. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 146–164, 2023. DOI: 10.12957/riae.2023.70489. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/riae/article/view/70489>>.

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/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141469752017000200002&lng=pt&nrm=iso>.

LORENA, A. B. DE; CASTRO-CANEGUIM, J. DE F.; CARMO, J. DOS S. Habilidades numéricas básicas: algumas contribuições da análise do comportamento. **Estudos de Psicologia** (Natal), v. 18, n. 3, jul. 2013. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/epsic/a/pYyGPKVDjnzXdrH6Zp5GROLL/>>.

PASCHOALINO, I. C. R. **Ensino de relações numéricas no sistema remoto para duas alunas com com síndrome de Down**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2022. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/19079>>.

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**, v. 27, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/19079>>.

VERNINI, A. R. **Avaliação e ensino de relações número-quantidade para crianças da educação infantil e do ensino fundamental**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Especial) – Universidade Federal

de São Carlos, São Carlos, 2023. Disponível em:
<<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/19080>>.

WARKEN, C.; CAETANO, R. S.; BEZERRA, R. C. A abordagem das noções matemáticas na educação infantil: analisando perspectivas de professores brasileiros. **SciELO Preprints**, 2022. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.4344. Disponível em:
<<https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/4344>>.

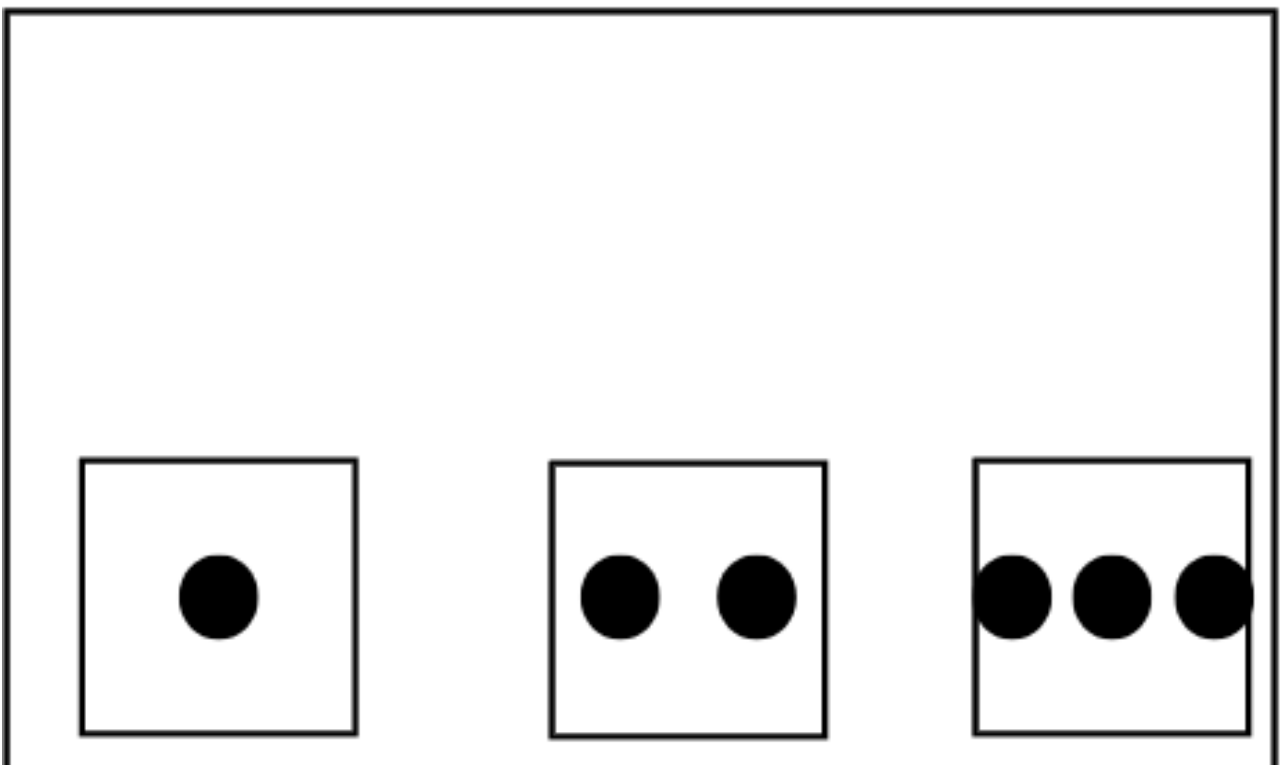
APÊNDICE 1 - Estímulos Visuais

Ilustração dos estímulos visuais utilizados no protocolo de ensino

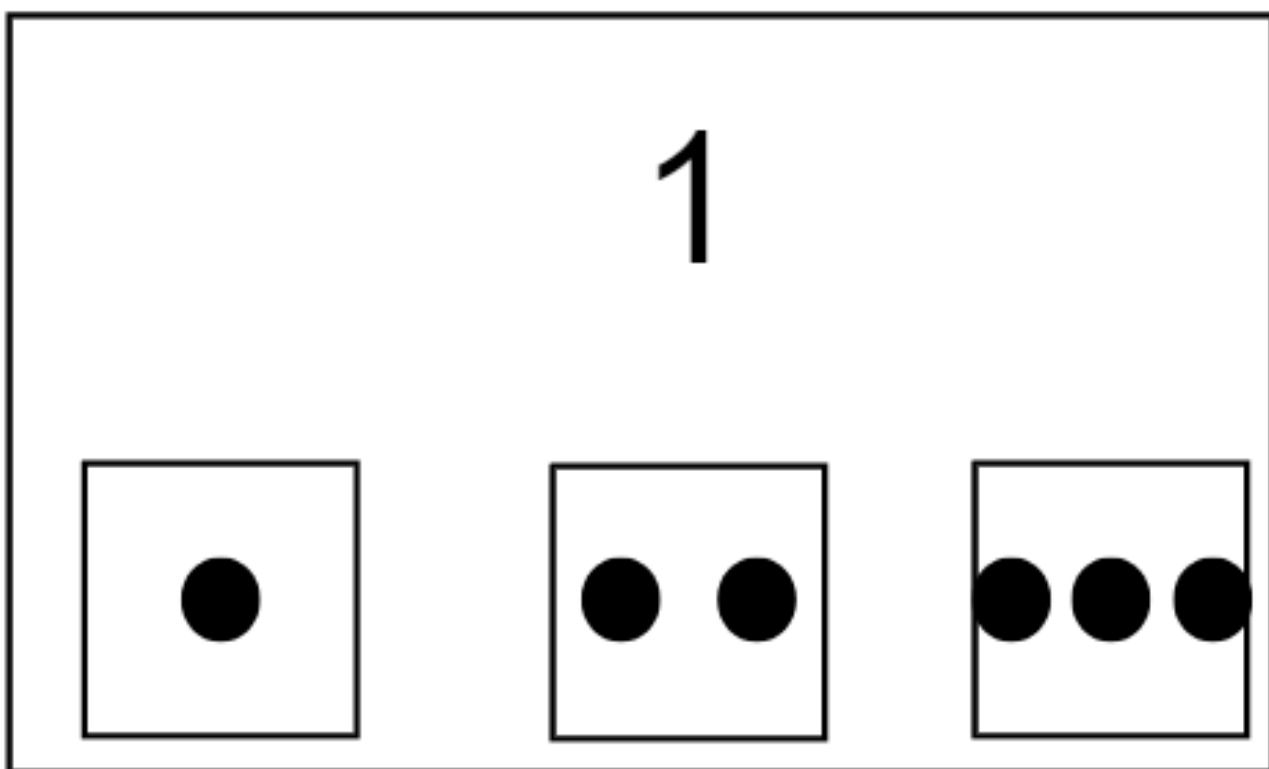
Relação AB (Numeral ditado e número arábico)



Relação AC (numeral ditado e quantidade)



Relação BC (numeral arábico e quantidade)



Relação CB (quantidade e numeral arábico)

