



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e
Aprendizagem

Sabrina Cardoso Tavares

**ESCALA DE IDENTIFICAÇÃO PRECOCE DOS PROBLEMAS DE
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA EM CRIANÇAS PRÉ-ESCOLARES:
CONSTRUÇÃO E INVESTIGAÇÃO PSICOMÉTRICA**

**BAURU
2024**

Sabrina Cardoso Tavares

**ESCALA DE IDENTIFICAÇÃO PRECOCE DOS PROBLEMAS DE
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA EM CRIANÇAS PRÉ-ESCOLARES:
CONSTRUÇÃO E INVESTIGAÇÃO PSICOMÉTRICA**

Dissertação apresentada como requisito à obtenção do título de Mestre à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem, área de concentração Aprendizagem e Ensino, sob a orientação da Profa. Dra. Patrícia Silva Lúcio.

**BAURU
2024**

Tavares, Sabrina Cardoso.

Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática em crianças pré-escolares: construção e investigação psicométrica / Sabrina Cardoso Tavares, 2024.

143 f.

Orientadora: Patrícia Silva Lúcio

Dissertação (Mestrado)– Universidade Estadual Paulista (Unesp). Faculdade de Ciências, Bauru, 2024

1. Matemática. 2. Dificuldades de Aprendizagem. 3. Escala. 4. Identificação Precoce. 5. Validade. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

REGISTRO DE IMPACTO ESPERADO NA SOCIEDADE

A pesquisa tem potencial de gerar impacto positivo na sociedade no aspecto educacional e científico, pois está alinhada ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável, da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) número 4, denominado Educação de Qualidade. Este objetivo visa a garantia do acesso a uma educação inclusiva, de qualidade, equitativa e que promova oportunidades de aprendizagem para todos. Em consonância a isso, o presente trabalho criou e investigou a validade de um instrumento de avaliação de habilidades matemáticas na Educação Infantil, permitindo identificar alunos com dificuldade de aprendizagem, favorecendo, assim, um ensino mais efetivo.

RECORDING THE EXPECTED IMPACT ON SOCIETY

The research has the potential to generate a positive impact on Society in the educational and scientific aspect, as it is aligned with the 2030 Sustainable Development Goal, of the 2030 Agenda United Nations (UN), number 4, called Quality Education. This objective aims to guarantee access to inclusive, quality, equitable education that promotes learning opportunities for all. In line with this, the present work created and investigated the validity of an instrument for assessing mathematical skills in Early Childhood Education, allowing students with learning difficulties to be identified, thus favoring more effective teaching.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE SABRINA CARDOSO TAVARES, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO E APRENDIZAGEM, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 05 dias do mês de dezembro do ano de 2023, às 10:00 horas, no(a) Google Meet, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de SABRINA CARDOSO TAVARES, intitulada **Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática em crianças pré-escolares: construção e investigação psicométrica.**

A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Dra. PATRICIA SILVA LUCIO (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Psicologia e Psicanálise Centro de Ciências Biológicas / Universidade Estadual de Londrina UEL, Prof. Dr. RICARDO JOSÉ DE MOURA (Participação Virtual) do(a) Departamento de Processos Psicológicos Básicos / Universidade de Brasília, Profa. Dra. PAOLA MATIKO MARTINS OKUDA (Participação Virtual) do(a) Departamento de Psiquiatria e Psicologia Médica / Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Após a exposição pela mestranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: Aprovada . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Profa. Dra. PATRICIA SILVA LUCIO

 Documento assinado digitalmente
PATRICIA SILVA LUCIO
Data: 05/12/2023 14:52:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

TAVARES, S. C. **Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática em Crianças Pré-Escolares**: Construção e Investigação Psicométrica. 2024. 143 f. Dissertação (Mestre em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem) – UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2024.

RESUMO

As habilidades e os conceitos matemáticos são de suma importância para a autonomia do indivíduo, bem como para a compreensão da realidade. Porém, as dificuldades de aprendizagem na matemática atingem grande parte dos estudantes brasileiros. Apesar deste cenário, há carência de instrumentos avaliativos das habilidades matemáticas para identificar crianças pré-escolares com dificuldades em matemática. Dessa forma, a presente pesquisa teve como objetivo construir e conduzir os primeiros estudos de validade da Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática (EIPPAM). Para tanto, a pesquisa dividiu-se em dois estudos. Inicialmente, no Estudo 1, foi feito levantamento das habilidades matemáticas requeridas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para crianças de 4 e 5 anos para construção dos itens da escala. A escala então foi submetida à avaliação de juízes da área para a investigação da validade de conteúdo. Num primeiro momento, foi encaminhada para uma especialista com pós-graduação *stricto sensu*. Após análise semântica e realização de algumas correções, a versão da EIPPAM foi encaminhada para cinco professoras experientes da Educação Infantil para verificar o grau de concordância sobre a faixa etária e dificuldade dos itens. A partir do coeficiente de Kappa foi verificado que não houve concordância nas respostas das docentes. Na análise qualitativa foi evidenciado que 76% dos itens da escala destoaram entre si. O Estudo 2, de corte transversal, teve como finalidade a investigação da validade de construto e de critério concorrente da escala. Por meio de amostragem de conveniência, foram selecionadas 12 docentes de escolas com turmas de níveis 1 e 2 da Educação Infantil da rede municipal na cidade de Santa Cruz do Rio Pardo, interior de São Paulo. Com a versão final da escala, foram obtidas 188 escalas preenchidas nesta etapa. Uma subamostra de 100 crianças realizou individualmente as tarefas elencadas no Estudo 1 para investigar a validade de critério do instrumento. A validade de construto da escala foi investigada por meio de análises fatoriais confirmatórias, as quais evidenciaram o modelo bidimensional como superior entre os demais modelos testados. A consistência interna e a confiabilidade da escala apresentaram índices excelentes. Na comparação entre os grupos, observou-se que a maioria dos itens obtiveram diferença significativa, com maiores médias para o nível 2 em relação ao nível 1. Para a investigação da validade de critério foram realizadas análises por meio de correlações de Pearson, sendo encontrado uma correlação significativa entre a escala e as tarefas. Na análise de regressão o fator Números da escala e idade obtiveram maior proporção de variância explicada para o escore total da tarefa. Portanto, a escala obteve bons indicadores psicométricos para identificar crianças com risco de apresentar problemas de aprendizagem matemática na pré-escola.

Palavras-chave: Matemática; Dificuldades de Aprendizagem; Escala; Identificação Precoce; Validade.

TAVARES, S. C. **Scale for Early Identification of Mathematical Learning Problems in Preschool Children**: Construction and Psychometric Investigation. 2024. 143 f. Dissertation (Master in Developmental and Learning Psychology) – UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2024.

ABSTRACT

Mathematical skills and concepts are of paramount importance for the individual's autonomy, as well as for understanding reality. However, learning difficulties in mathematics affect most Brazilian students. Despite this scenario, there is a lack of mathematical skills assessment instruments to identify preschool children with difficulties in mathematics. Thus, the present research aimed to build and conduct the first validity studies of the Scale for Early Identification of Mathematical Learning Problems (EIPPAM). Therefore, the research was divided into two studies. Initially, in Study 1, a survey was carried out of the mathematical skills required by the National Common Curricular Base (BNCC) for children aged 4 and 5 years to construct the scale items. The scale was then submitted for evaluation by judges in the area to investigate content validity. At first, he was referred to a specialist with a *stricto sensu* postgraduate degree. After semantic analysis and some corrections, the EIPPAM version was sent to five experienced Early Childhood teachers to check the degree of agreement on the age range and difficulty of the items. Based on the Kappa coefficient, it was verified that there was no agreement in the teachers' responses. In the qualitative analysis, it was evidenced that 76% of the scale items disagreed with each other. Study 2, with a cross-sectional design, investigated the construct validity and concurrent criterion validity of the scale. Through convenience sampling, 12 teachers were selected from schools with levels 1 and 2 classes of Early Childhood Education of the municipal network in the city of Santa Cruz do Rio Pardo, in the interior of São Paulo. With the final version of the scale, 188 scales were obtained at this stage. A subsample of 100 children individually performed the tasks listed in Study 1 to investigate the criterion validity of the instrument. The construct validity of the scale was investigated through confirmatory factor analyses, which showed the two-dimensional model to be superior among the other models tested. The internal consistency and reliability of the scale showed excellent levels. When comparing the groups, it was observed that most items had a significant difference, with higher means for level 2 in relation to Level 1. To investigate concurrent validity, analyzes were carried out using Pearson correlations, and a significant correlation between scale and tasks. In the regression analysis, the factor Scale numbers and age obtained the highest proportion of variance explained for the total score of the task. In this way, the scale obtained good psychometric indicators to identify children at risk of presenting mathematical learning problems in preschool.

Keywords: Mathematics; Learning difficulties; Scale; Early Identification; Validity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 – Esquema do Desenvolvimento da Cognição Numérica.....	15
Figura 2 – Modelo de Desenvolvimento para a Aquisição de Habilidades Numéricas	16
Figura 3 – Organograma do método da pesquisa	31
Figura 4 – Zoneamento urbano de Santa Cruz do Rio Pardo	50
Figura 5 – Localização das escolas municipais de Santa Cruz do Rio Pardo com turmas de nível 1 ou nível 2	53

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução das médias de proficiência do SAEB entre 2005 e 2021	20
Gráfico 2 – Comparativo do 2º ano do Ensino Fundamental entre a distribuição percentual dos estudantes por níveis da Escala de Proficiência no SAEB em matemática em 2019 e 2021 ...	21
Gráfico 3 – Distribuição da frequência da escala referente ao nível 1	83
Gráfico 4 – Distribuição da frequência da escala referente ao nível 2	84
Gráfico 5 – Distribuição da frequência da escala referente ao escore total na amostra geral ..	84
Gráfico 6 – Distribuição da frequência do desempenho nas tarefas das crianças do nível 1 ...	94
Gráfico 7 – Distribuição da frequência do desempenho nas tarefas das crianças do nível 2 ...	95
Gráfico 8 – Distribuição da frequência do escore total do desempenho nas tarefas na amostra geral	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Progressão das habilidades requeridas pela BNCC no campo da geometria em todas as etapas da Educação Básica	25
Tabela 2 – Levantamento e categorização das habilidades matemáticas e a respectiva dimensão a partir dos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento apresentadas na BNCC	34
Tabela 3 – Primeira versão da escala encaminhada à primeira juíza especialista.....	37
Tabela 4 – Modelo da segunda versão da escala encaminhada aos avaliadores	39
Tabela 5 – Itens destoantes entre as respostas das professoras em termos de classificação de dificuldade ou idade de aquisição geral da habilidade	41
Tabela 6 – Composição das amostras.....	49
Tabela 7 – Bairros de abrangência das zonas urbanas.....	51
Tabela 8 – Dados da pré-escola da rede municipal de Santa Cruz do Rio Pardo.....	52
Tabela 9 – Quantidade de crianças matriculadas de acordo com as zonas.....	54
Tabela 10 – Total de crianças matriculadas por nível e zona.....	55
Tabela 11 – Proporção de crianças do nível 1 e nível 2 por escola e zona.....	57
Tabela 12 – Total de escalas respondidas por nível, escola e zona.....	59
Tabela 13 – Tarefas selecionadas para os itens da escala.....	60
Tabela 14 – Tarefas modificadas após o estudo piloto.....	70
Tabela 15 – Índices de ajuste dos modelos de um fator e de dois fatores correlacionados.....	76
Tabela 16 – Proporção de endosso para cada item dos níveis de capacidade de realização pela criança a partir da opinião das professoras	77
Tabela 17 – Descritiva das cargas fatoriais dos itens nos fatores Grandeza e Números	78
Tabela 18 – Correlação Item-Total e Alfa de Cronbach se item for deletado dos itens da escala	79
Tabela 19 – Comparação entre os níveis das médias dos itens da escala.....	81
Tabela 20 – Comparação entre os níveis das médias dos fatores e escore total da escala	83
Tabela 21 – Índices de ajuste dos modelos de um fator e de dois fatores correlacionados.....	85
Tabela 22 – Descritiva das cargas fatoriais dos itens nos fatores Grandeza e Números	86

Tabela 23 – Correlação Item-Total e Alfa de Cronbach se item for deletado das tarefas.....	88
Tabela 24 – Comparação entre os níveis das médias das tarefas	90
Tabela 25 – Comparação entre os níveis das médias dos fatores e escore total das tarefas.....	94
Tabela 26 – Correlação entre os escores da escala e as tarefas	97
Tabela 27 – Modelos de regressão com a idade e os escores na escala como variáveis preditoras e os escores nas tarefas como variáveis preditas	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AERA – *American Educational Research Association*

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAMS – *Children's Anxiety in Math Scale*

CFI – *Comparative Fit Index*

CMAQ-R – *Revised Child Mathematics Anxiety Questionnaire*

CVI – *Content Validity Index*

EACOL – Escala de Avaliação da Competência em Leitura

EES-AMAS – *Early Elementary School Abbreviated Math Anxiety Scale*

EI – Educação Infantil

EIPPAM – Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática

ESATA – Escala de Avaliação do Transtorno Específico de Aprendizagem

ET – Espaços, Tempos, Quantidades, Relações e Transformações

G – Geometria

GM – Grandezas e Medidas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

ITP – Escala de Identificação de Talentos pelo Professor

IVC – Índice de Validade de Conteúdo

KELS – *Kindergarten Early Learning Scale*

MASYC-R – Escala de Ansiedade Matemática para Crianças Pequenas

MQLI – *Mathematical Quantitative Literacy Instrument*

N – Números

N1 – Nível 1

N2 – Nível 2

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

RMSEA – *Root Mean Square Error of Approximation*

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

SCRP – Santa Cruz do Rio Pardo

SPSS – *Statistical Package for the Social Science*

SRMS – *Standardized Root Mean Square Residual*

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UEMCS – *Utrecht Early Mathematical Competence Scales*

UNESP – Universidade Estadual Paulista

Z – Zona

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	13
1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 A linguagem matemática: da aquisição à identificação das dificuldades de aprendizagem.....	14
1.2 História do ensino da matemática: BNCC e Educação Infantil.....	22
1.3 Escalas de avaliação da habilidade matemática	27
2. ESTUDO 1	32
2.1 Método.....	32
2.2 Resultados.....	34
2.3 Discussão	42
3. ESTUDO 2	46
3.1 Objetivo do Estudo 2	46
3.2 Método.....	48
3.2.1 Caracterização do estudo e considerações éticas.....	48
3.2.2 Cálculo do n amostral	48
3.2.3 Procedimentos de amostragem	49
3.3 Criação das tarefas de avaliação matemática e estudo piloto	60
3.4 Análise de dados	75
3.5 Resultados.....	76
3.5.1 Validação de construto da escala (EIPPAM)	76
3.5.2 Confiabilidade e Consistência Interna da escala (EIPPAM)	79
3.5.3 Comparação entre os níveis escolares: escores por item e escore total da escala (EIPPAM).....	80
3.5.4 Validação de construto das tarefas	85
3.5.5 Confiabilidade e Consistência Interna das tarefas	88
3.5.6 Comparação entre os níveis escolares: escores por tarefa e escore total (tarefas)	91
3.5.7 Validação concorrente	96
3.6 Discussão	99
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
APÊNDICES	116
ANEXOS	140

APRESENTAÇÃO

No início de 2018, concluí a graduação em Pedagogia pela Unesp de Bauru, local em que tive experiência com a pesquisa por meio da Iniciação Científica e do TCC, além de diversos eventos acadêmicos, os quais me permitiram realizar apresentações de trabalhos e publicações. Na graduação houve diversos e distintos temas que me interessaram mais, dentre eles: cultura afro-brasileira, educação inclusiva e matemática. A partir do mesmo ano iniciei minha atuação como professora da Educação Infantil, perpassando por várias idades atendidas por esta etapa de ensino. Desde então, venho angariando noções e saberes práticos sobre a profissão de ser professora da primeira infância, principalmente das crianças da pré-escola, com idade de 4 a 6 anos.

Logo após a graduação realizei dois cursos de especialização, sendo eles: Psicopedagogia e Educação Especial. A partir de tais cursos foi possível compreender melhor e mais profundamente sobre diversas condições que afetam o processo de aprendizagem e desenvolvimento da criança. Em ambos os cursos realizei trabalhos de conclusão (TCC) voltados para a matemática e discalculia. Com este repertório, em 2021, adentrei no Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem da Unesp (Bauru) para a realização do mestrado acadêmico. Desde então, venho conciliando a profissão com meu grande sonho que é a pós-graduação *stricto sensu*.

Também pela Unesp, fiz parte do grupo de pesquisa “Laboratório de Tecnologias para o Desenvolvimento e Inclusão de Pessoas” (LaTeDIP) o qual me possibilitou a participação em muitas discussões sobre estudantes com necessidades específicas de aprendizagem, contribuindo ainda mais para minha formação e pesquisa.

Para tanto, durante o mestrado foi possível realizar uma pesquisa que aportasse meu interesse pelo ensino da matemática e minha experiência como professora da Educação Infantil, além de ampliar meu conhecimento sobre construção de testes e análise estatística. Dessa forma, esta pesquisa tem a finalidade de contribuir para avaliação de habilidades matemáticas de crianças pré-escolares por meio de um instrumento eficiente e de fácil aplicação.

1. INTRODUÇÃO

1.1 A linguagem matemática: da aquisição à identificação das dificuldades de aprendizagem

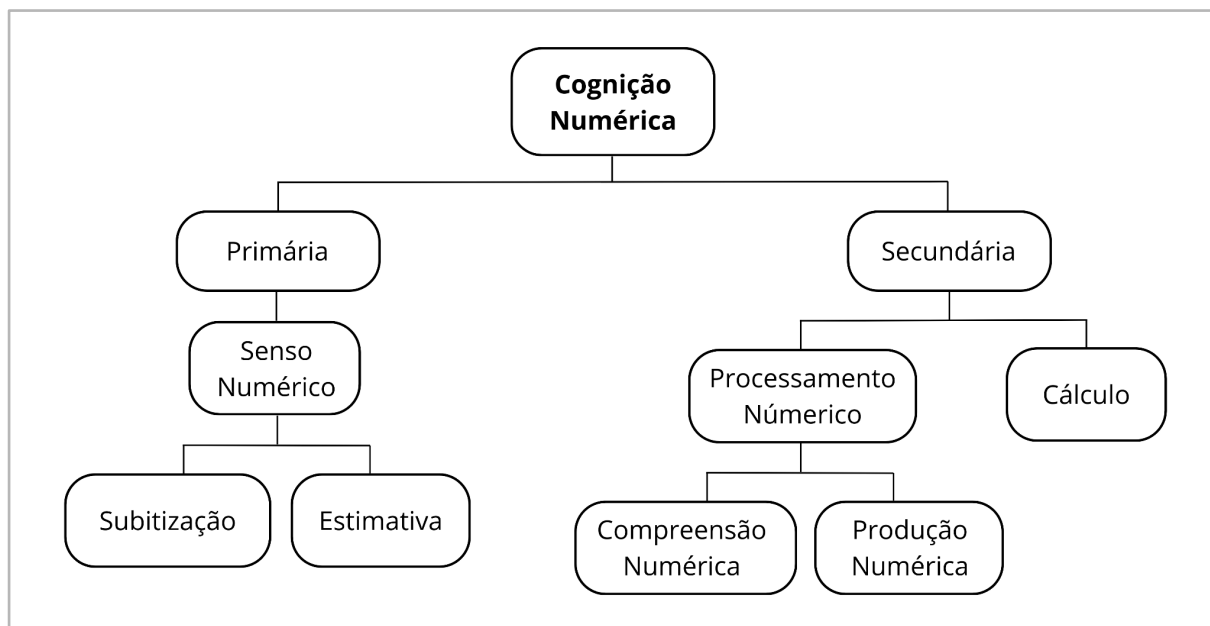
As habilidades e conceitos da área da matemática são de suma importância para a formação cidadã e estão presentes em nossa vida diária: números telefônicos, compra e venda, senhas, transações bancárias, noções de quantidade e de velocidade, leitura de gráficos e tabelas, localização no espaço, dentre outros. Desse modo, o raciocínio lógico-matemático constitui parte estruturante do pensamento, bem como parte relevante para o exercício da cidadania (LORENA et al., 2018), pois a partir desse conhecimento, o sujeito pode melhor compreender sua realidade e resolver problemas do cotidiano (ROSENBLUM; HERZBERG, 2011).

A matemática é definida como uma linguagem, uma vez que compreende um sistema complexo de um conjunto de símbolos e regras próprias. A apropriação dessa linguagem é imprescindível para o processo de construção do conhecimento humano (BRITO, 2011). Para melhor compreender essa linguagem, diversas áreas vêm realizando pesquisas sobre a temática. A Psicologia e a Educação são áreas preocupadas com o seu estudo, com foco na investigação do processo de ensino-aprendizagem da disciplina, bem como os aspectos mentais que envolvem o pensamento matemático (LOPES et al., 2020).

Dentre as várias abordagens psicológicas tem-se a Psicologia Cognitiva a qual estuda os processos cognitivos (memória, atenção, percepção, abstração, linguagem, raciocínio lógico, dentre outros) por meio da observação do comportamento das pessoas enquanto executam tarefas, tendo também a atividade e a estrutura cerebral como informações relevantes para a compreensão da cognição humana (EYSENCK & KEANE, 2017). Em relação à matemática, nas últimas décadas, tem-se ampliado os estudos sobre as relações entre sua aprendizagem e o cérebro, mais especificamente, sobre os mecanismos neurais atuantes no desenvolvimento de habilidades numérico/aritméticas (GILMORE et al., 2018). Diversos autores colocam que essas habilidades numéricas estão relacionadas aos conceitos de numerosidade, estimativa, compreensão de símbolos, regras e cálculos (HAASE et al., 2010; LORENA et al., 2013). Todas essas habilidades e conceitos se relacionam ao desenvolvimento da Cognição Numérica (SILVA, 2016).

A Cognição Numérica é uma função cognitiva que envolve diversas habilidades relacionadas ao conceito de número (SANTOS, 2020). Tais habilidades são divididas em primárias e secundárias (GEARY, 2000), como podemos verificar na Figura 1.

Figura 1 – Esquema do Desenvolvimento da Cognição Numérica



Fonte: adaptado de Santos et al. (2016)

No caso das habilidades primárias há uma compreensão implícita de numerosidade, com uma origem biológica, presente tanto em humanos, quanto em outros animais, como por exemplo os primatas (VON ASTER & SHALEV, 2007). Enquanto isso, as habilidades secundárias envolvem o conceito de número, a contagem, o cálculo e a compreensão numérica em si, só sendo possível sua apreensão por meio do ensino sistematizado, de maneira mais formal (GEARY, 2000).

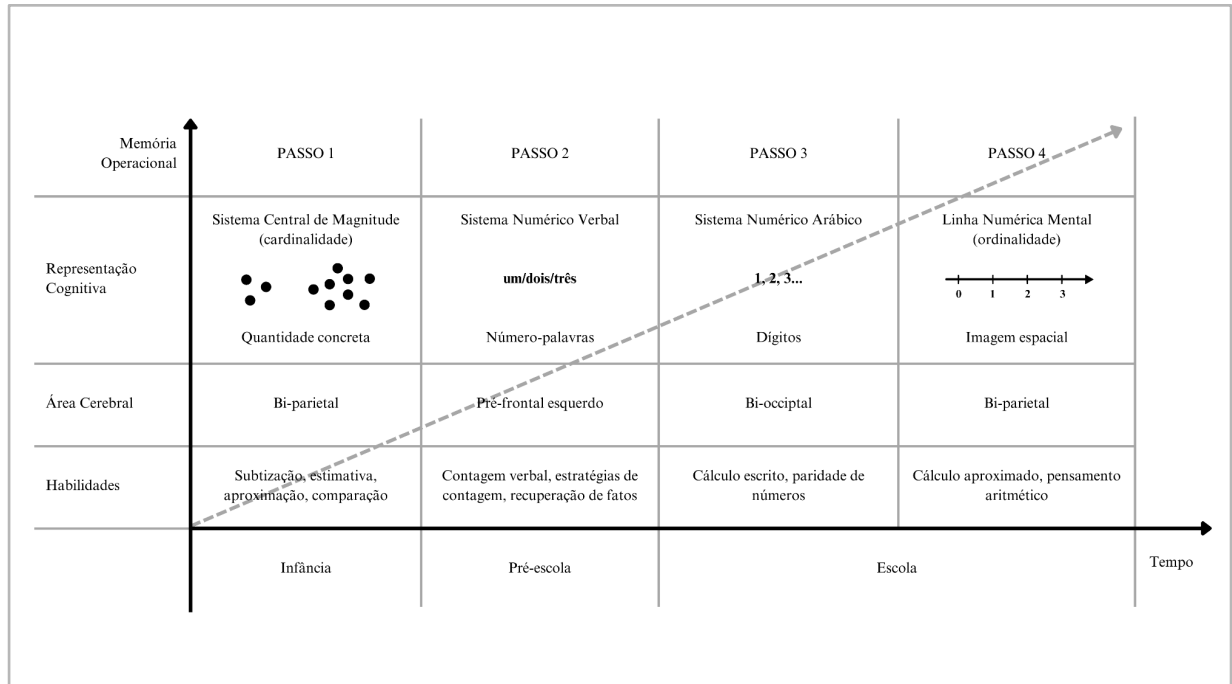
Especificamente sobre as habilidades primárias, tem-se que elas se desenvolvem de forma gradual, juntamente com a linguagem, durante a primeira infância. Segundo Von Aster e Shalev (2007), os sistemas da Cognição Numérica são: cardinal, verbal, simbólico e ordinal. Estes sistemas podem ser identificados desde a Educação Infantil em forma rudimentar e a partir da escolarização vão se desenvolvendo até sua maestria (MOLINA et al., 2015). Nas habilidades primárias, tem-se o senso numérico que, de acordo com Dehaene (1997), trata-se de uma faculdade inata a qual permite ao indivíduo estimar e perceber pequenas quantidades.

O senso numérico é composto pela subitização e estimativa. A subitização é a tradução do termo em inglês *subitizing* ("súbito") e se refere à capacidade de discriminar rapidamente a quantidade de até 4 elementos e de discernir a adição ou a subtração de elementos de um pequeno grupo (LORENA et al., 2013). Quando o número de elementos é maior, tem-se então a estimativa, que se trata de perceber, de forma aproximada, a quantidade de elementos de um conjunto (HAUSER; SPELKE, 2004). Já na Cognição Numérica secundária existem dois sistemas: do processamento numérico e do cálculo. O sistema de processamento numérico

inclui a compreensão e produção numérica, enquanto o sistema de cálculo consiste em fatos e procedimentos necessários para a realização das contas em si (MC CLOSKEY et al., 1985).

Alinhado aos componentes da Cognição Numérica, Von Aster e Shalev (2007) propuseram o Modelo de Desenvolvimento para a Aquisição de Habilidades Numéricas (Figura 2) o qual constitui-se de quatro passos de desenvolvimento.

Figura 2 – Modelo de Desenvolvimento para a Aquisição de Habilidades Numéricas



Fonte: adaptado de Von Aster & Shalev (2007).

Neste modelo é possível verificar que, desde a creche, as crianças são capazes de realizar a subitização e a estimativa numérica, pois têm a representação de magnitude de quantidades (passo 1). Já a partir da pré-escola, a criança desenvolve a representação numérica verbal (passo 2), podendo contar verbalmente, resgatar fatos numéricos e criar estratégias de contagem (GEARY, 2000), ou seja, o sistema numérico que antes era pré-verbal se torna integrado à linguagem, passando a ser verbal, por meio da contagem verbalizada propriamente dita.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com a exposição à escolarização de fato, a criança desenvolve a representação simbólica do número (passo 3), sendo capaz de associar a quantidade aos dígitos sob a forma arábica e realizar o cálculo escrito, por meio de algoritmo. Por fim, com o avanço na escolarização, há o desenvolvimento da linha numérica mental (passo 4), a qual é orientada espacialmente, permitindo que o indivíduo seja capaz de ordenar as quantidades em um contínuo, crescente e/ou decrescente, ou seja, a ordinalidade é adquirida se tornando um novo sistema de representação numérica (VON ASTER & SHALEV, 2007).

Desenvolve-se o pensamento aritmético e a capacidade de realizar o cálculo aproximado (RIBEIRO et al., 2017).

A partir do exposto percebe-se que os sistemas da Cognição Numérica estão presentes em habilidades da criança desde a Educação Infantil. Segundo Santos (2020):

...os sistemas cardinal, verbal e simbólico desenvolvem-se nesta ordem durante a infância. Paulatinamente, as experiências sociais, a idade e, mais tarde, a escolarização tornarão esses sistemas cada vez mais integrados. Esse processo permite a consolidação da transcodificação – isto é, a capacidade de passar de um sistema para o outro de forma automática (** – dois – 2) – e, posteriormente, a consolidação do sistema ordinal. (p. 118)

Essa transcodificação numérica ocorreria, segundo o Modelo do Triplo Código proposto por Dehaene e Cohen (1995), em regiões do cérebro envolvidas em cada categoria de representação mental do número. Assim sendo, a representação analógica de magnitude (p. ex., **), que possibilita a comparação aproximada de quantidades, ativaria o sulco intraparietal. Já a representação verbal (p. ex., dois), que permite a contagem e as operações aritméticas de adição e multiplicação, ativaria a área perisilviana da linguagem. E por fim, a representação visual arábica (p. ex., 2), que está relacionada à noção de paridade e ao cálculo multidigital, ativaria o giro fusiforme. Dessa forma, várias regiões cerebrais estão envolvidas nas atividades matemáticas de cálculo e aritmética.

Para além das habilidades numéricas, a matemática envolve outros domínios que, apesar de envolverem os números e cálculo em certa medida, há especificidades próprias de cada um deles (LORENZATO, 2008). A geometria é um desses domínios da matemática que se preocupa em estudar as medidas das formas de figuras planas e espaciais.

De acordo com Eves (1997), as primeiras noções de geometria ocorreram evolutivamente por meio da observação, reconhecimento de figuras, comparação de formas e tamanhos. Historicamente, o desenvolvimento do saber geométrico se deu devido à necessidade do ser humano em delimitar territórios, constituir fronteiras, medir a terra para plantação e construir moradias (EVES, 1997; BOYER, 1974). Inclusive, a própria etimologia da palavra geometria explicita essa historicidade, sendo derivada do grego *geo* (terra) + *metria* (medida), ou seja, medição da terra.

A geometria também envolve o conhecimento dos números, no que tange à habilidade de medir e à noção espacial. Piaget (1995) foi um dos grandes estudiosos do desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e das noções espaciais em crianças. Ele observou que a construção da noção de espaço se desenvolve ao longo de toda a infância. Desde os primeiros meses de vida, a criança começa a localizar os objetos do entorno usando o próprio corpo como referência, estabelecendo relações entre si e os objetos. Em seguida, ela percebe a localização

das coisas no espaço sem ser mais o centro referencial. Ou seja, no início, a compreensão do espaço se dá de forma experimental, por meio da ação da criança sob os objetos e o seu meio. Mais tarde é que as ações são interiorizadas e as noções espaciais passam a ser representativas, possibilitando à criança perceber e identificar as formas (FAINGUELERNT, 1999). Ainda segundo Piaget, durante a primeira infância, a criança tem um pensamento pré-conceitual, no qual apresenta imagens mentais dos objetos e do espaço a partir de si própria. Depois, ela passa a ter um pensamento intuitivo, ou seja, busca a compreensão das coisas por meio da sua percepção sobre o mundo e não mais pelo imaginativo. Dessa forma, nesta idade pré-escolar a criança já é capaz de extrair informações sobre os objetos e o espaço a partir da sua percepção sobre eles.

Segundo Gálvez (2001), Piaget defende que a criança tem uma intuição geométrica que a permite perceber propriedades relativas ao espaço e às formas das coisas. Do mesmo modo, Fainguelernt (1999) afirma que a geometria seja talvez a parte da matemática mais intuitiva, concreta e real, uma vez que a apreensão de seu conteúdo se dá, em partes, por meio da percepção visual.

Arelado ao campo da geometria, tem-se a dimensão das grandezas e medidas, pois ambas envolvem o processo de medição das coisas e do espaço. Especificamente sobre essa dimensão, tem-se que as grandezas são atributos dos objetos, seres e espaço que são passíveis de serem medidos. Para isso, as unidades de medida são utilizadas para mensurar de forma universal e padronizada diversas grandezas. Segundo o Sistema Internacional de Unidades, tem-se várias unidades de medida, sendo elas: de comprimento, de capacidade, de massa, de tempo, entre outras. O conhecimento desse campo é importante pois permite ao ser humano fazer previsões, relacionar e comparar medidas e controlar experiências (PEREZ, 2008).

Segundo diversos autores (DUHALDE; CUBERES, 1998; SMOLE, 2005; LORENZATO, 2006), a criança pequena, já na Educação Infantil, deve ter contato com este conteúdo matemático por meio de vivências de medição, exploração de diferentes instrumentos de medidas, comparação de grandezas a partir de objetos concretos e entre as próprias crianças. Tais atividades evocam conhecimentos que as crianças já trazem de casa, uma vez que esses saberes são apreendidos também de maneira informal por meio da experiência com o meio (PEREZ, 2008).

Por fim, outro domínio da matemática pertinente de ser tratado aqui é o campo da estatística. Tal campo se faz muito relevante ao passo que a sociedade da informação vem se deparando com um volume cada vez maior de dados (LOPES, 2003). Carvalho (2001) expõe que há a necessidade das crianças, desde pequenas, desenvolverem habilidades e competências

que serão utilizadas para organizar e descrever os dados de forma a serem interpretados e assim poder embasar as tomadas de decisão. Obviamente, na Educação Infantil esse tratamento da informação deve se dar de forma mais simplificada, com dados oriundos dos interesses das próprias crianças, como a elaboração de gráficos e tabelas de dados obtidos a partir de temas de interesse da turma. Apesar dessa simplificação daquilo que é proposto no Ensino Fundamental, deve-se ter o cuidado de realizar esse processo mantendo seu caráter reflexivo e complexo, com a participação dos alunos na coleta, tabulação, representação, interpretação dos dados e na sua conclusão (ROCHA; SOUZA, 2021).

Todas as dimensões explicitadas até aqui (números, geometria, grandezas e medidas, estatística) compõem a área da matemática e são constituídas por propriedades relacionadas entre si, mas com particularidades próprias dos campos. Ou seja, cada dimensão constitui-se de diversas habilidades e competências mais específicas de um desenvolvimento matemático mais global. Tais habilidades e competências são necessárias para que as crianças da pré-escolares possam chegar de forma mais adequada ao ensino fundamental. Para isso, há que se compreender as especificidades do conteúdo da matemática na educação infantil de modo a não tornar o ensino genérico e menos efetivo.

Para além dessa natureza da matemática, a disciplina é considerada por muitos como “muito difícil”. Esse discurso está presente tanto nos alunos, quanto professores, mídia e no senso comum (SILVEIRA, 2000). Pavanello (1995) afirma que

Quando se avalia o ensino de Matemática realizado em nossas escolas [...]. De modo geral, nossos alunos não conseguem utilizar com sucesso os conceitos e processos matemáticos para solucionar problemas, nem mesmo aqueles que são resolvidos comumente em sala de aula (p. 7).

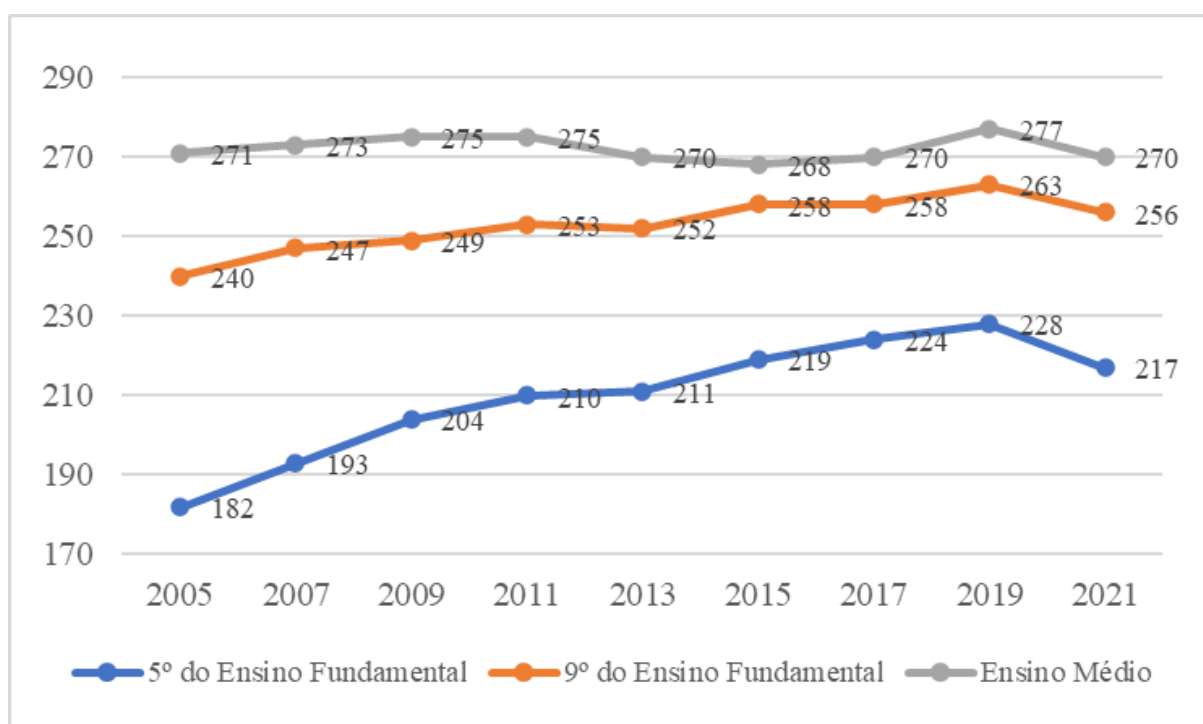
Essa afirmação reforça o discurso sobre a complexidade do conhecimento matemático, uma vez que destaca que os alunos apresentam dificuldades na avaliação da disciplina. Do mesmo modo, vários autores têm evidenciado o fracasso do ensino da matemática no Brasil (VITTI, 1999; D'AMBROSIO, 1996; FIORENTINI, 1995). Eles discorrem sobre as percepções dos atores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem da matemática e focam no modo de ensino ofertado nas escolas brasileiras. Entretanto, para além do método e da didática utilizada pelos professores, as dificuldades de aprendizagem na Matemática podem estar relacionadas a diversos outros fatores, desde questões pedagógicas, fatores de ordem neurobiológicos até privações socioeconômicas e culturais (CIASCA, 2004).

Zago (2011) destaca que o fracasso escolar se dá a partir do baixo rendimento do aluno, aquisição insuficiente dos conhecimentos e das habilidades escolares, defasagem na relação

idade-série, reprovação, repetência e interrupção do ensino básico. Ou seja, vários indicadores estão relacionados com o fracasso escolar no contexto brasileiro.

Uma forma de verificar como está o ensino do país é avaliar o desempenho das crianças por meio das avaliações externas que são aplicadas em todo território nacional. Assim sendo, o Ministério da Educação criou o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) em 1990 para conhecer a situação do ensino no Brasil e, desde 2005, aplica a Prova Brasil para diagnosticar em larga escala a qualidade do ensino ofertado pelo sistema educacional brasileiro, sendo desenvolvida pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC). O SAEB apresenta resultados que dão indícios de possíveis problemas com relação ao ensino no Brasil e pontuam com uma média em uma escala de proficiência (1 a 10) de acordo com o desempenho das crianças na prova aplicada.

Gráfico 1 – Evolução das médias de proficiência do SAEB entre 2005 e 2021

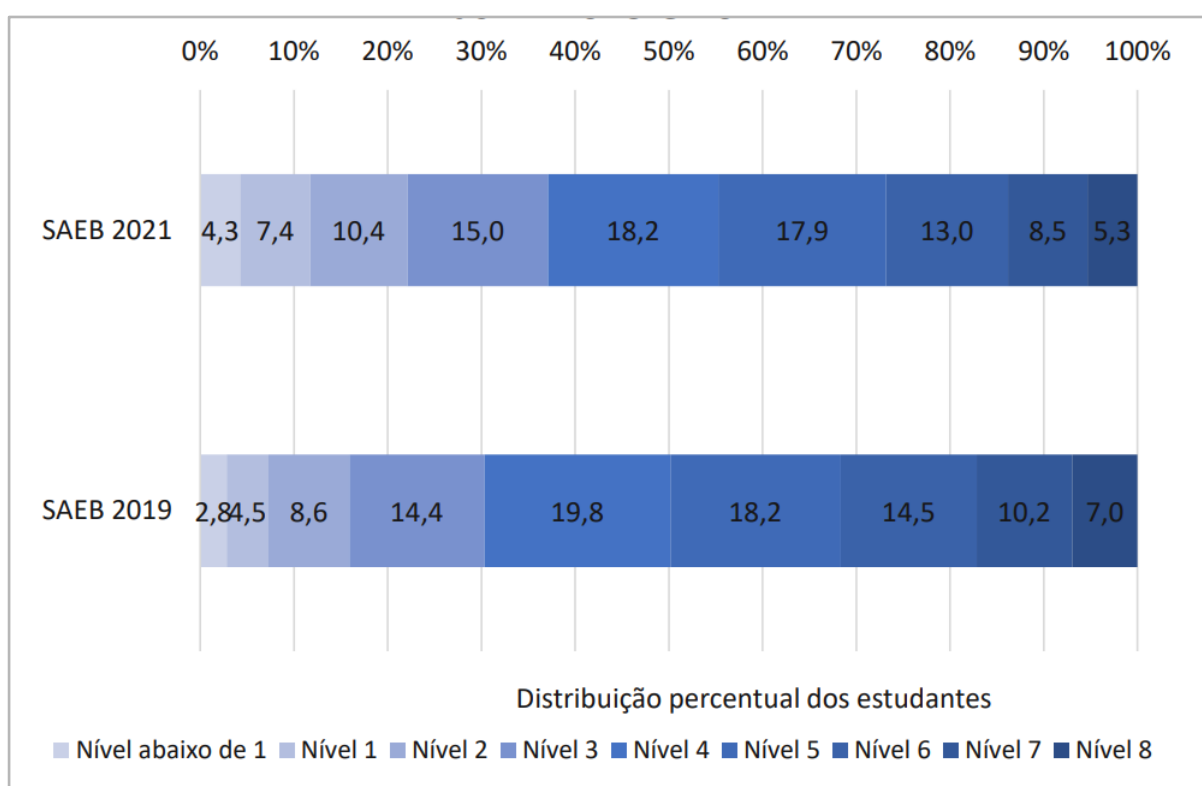


Fonte: Relatórios dos resultados do SAEB de acordo com o ano de aplicação. Disponível no site: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/resultados>

Na área da matemática, observa-se que foram poucos avanços desde a primeira prova em 2005 (Gráfico 1). Em 2021, em meio à pandemia da COVID-19, a proficiência média em matemática obtida no 5º ano do Ensino Fundamental foi de 217 (nível 4), no 9º ano do Ensino Fundamental foi de 256 (nível 3) e no Ensino Médio foi 270 (nível 2) (BRASIL, 2022). Nota-se que, apesar de as médias aumentarem com o avançar das etapas, os níveis de classificação diminuíram, visto que as habilidades e conhecimentos requeridos em cada matriz de proficiência são diferentes de acordo com a etapa de ensino.

A partir de 2019, a Prova Brasil passou a ser aplicada também no 2º ano do Ensino Fundamental a fim de avaliar a alfabetização e o letramento matemático. Em relação à matemática, a média de todo território brasileiro em 2021 foi de 741,6 sendo classificada no nível 4 em uma escala que vai de 1 a 8 (INEP, 2021). Como é possível ver no Gráfico 2, quase 40% dos alunos apresentaram desempenho em nível menor que a média nacional, demonstrando que grande parte das crianças só conseguem atingir os níveis mais básicos nas habilidades matemáticas esperadas para o ano escolar.

Gráfico 2 – Comparativo do 2º ano do Ensino Fundamental entre a distribuição percentual dos estudantes por níveis da Escala de Proficiência no SAEB em matemática em 2019 e 2021



Fonte: PressKit SAEB 2021. Disponível no link:

https://download.inep.gov.br/saeb/resultados/press_kit_saeb_2021.pdf

Outra avaliação que vem sendo realizada no Brasil desde o ano de 2000 é o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) organizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que visa avaliar os sistemas de ensino no âmbito global com padrão internacional de qualidade, equidade e eficiência. O último exame foi aplicado em estudantes com 15 anos de idade no ano de 2018. A pontuação em letramento matemático foi de 384 pontos, deixando o Brasil na 70ª posição dentre 78 países avaliados. O relatório do PISA traz ainda a classificação do percentual de estudantes em até seis níveis de uma escala de proficiência, sendo os níveis mais baixos indicando desempenhos mais críticos.

Com relação à matemática, cerca de 68% dos estudantes brasileiros avaliados no PISA obtiveram classificação igual ou menor que o nível 1 (INEP, 2020).

Esses resultados em avaliações externas evidenciam que o ensino da matemática no Brasil está aquém do desejável e denotam uma qualidade de ensino inferior. Do mesmo modo, o desempenho apresentado reflete a situação crítica em relação ao conhecimento e aplicação do saber matemático de grande parte dos estudantes brasileiros, ou seja, os alunos demonstram ter dificuldade de aprendizagem nesta disciplina.

Essa dificuldade de aprendizagem pode ser explicada por diferentes variáveis, tais como sucateamento da educação, métodos de ensino insatisfatórios, dificuldades familiares e sociais, aspectos emocionais e neurológicos dos estudantes, dentre outras (CASTEJON; ROSA, 2017; GARCIA, 1998; SMOLE, 2005). Muitos atribuem, ainda, a dificuldade na matemática devido à natureza desta disciplina, uma vez que a linguagem matemática é entendida como um conhecimento cumulativo, isto é, à medida que os anos de escolarização passam, o conteúdo vai se complexificando e os anos iniciais da escolarização acabam por serem decisivos para o seu desempenho (BRANDT; MORETTI, 2016). Isto posto, salienta-se que a Educação Infantil se faz uma etapa importante para o desenvolvimento de vários aspectos relevantes para o processo de aprendizagem da matemática nos anos subsequentes.

1.2 História do ensino da matemática: BNCC e Educação Infantil

Todos os campos da matemática elencados anteriormente (números, geometria, grandezas e medidas, estatística), apesar de constituírem o saber matemático, foram sendo incluídos no ensino formal no contexto brasileiro de acordo com o tempo e a época. Menezes e Cavalcanti (2006) colocam que a história da matemática brasileira pode ser dividida em quatro períodos específicos: a matemática jesuíta, a matemática militar, a matemática positivista e a matemática institucionalizada.

Segundo Gomes (2013), a aritmética e os números foram os primeiros conteúdos matemáticos ensinados nas escolas elementares pelos padres jesuítas no Brasil Colônia. Ainda neste período histórico, com a expulsão dos jesuítas, criou-se as aulas régias passando a ensinar para além da aritmética, a álgebra e a geometria elementar. Já no Brasil Império, após a Independência, com a primeira constituição (1824), é que foram criadas escolas de instrução primária para os brasileiros. Aqui, houve a separação do conteúdo de acordo com o gênero, ficando para os meninos o ensino da aritmética, frações, decimais e geometria, enquanto para as meninas destinavam-se estudos voltados para a economia doméstica. Já o ensino secundário tinha como objetivo a preparação dos estudantes para o acesso às academias militares. Com a

Proclamação da República, e permeado por ideais positivistas, a educação brasileira voltou-se ao ensino das ciências e da matemática, ocasionando uma reforma na educação secundária, sendo acrescentada a trigonometria. Na educação primária, houve a criação dos grupos escolares e, por meio do movimento escolanovista, foram difundidas ideias que refletiram na abordagem do ensino da matemática, tais como a necessidade do fazer por meio de atividades e trazer para a escola elementos e situações da vida real.

No final da década de 1950, com o Movimento da Matemática Moderna, renovou-se toda a disciplina da matemática do ensino secundário no Brasil, modernizando os currículos com conteúdos mais específicos daquilo que já era ensinado até então. Com o fim da ditadura e o fracasso do Movimento da Matemática Moderna, renova-se os ideais educacionais e é proposto o ensino da matemática nos âmbitos do número, da medida e da geometria, com ênfase no aspecto histórico dos conteúdos. Com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), houve a divisão do conteúdo do Ensino Fundamental em: números e operações; espaço e forma; grandezas e medidas; e tratamento da informação, englobando também a estatística (BRASIL, 1997). Na mesma época, criou-se o documento norteador do currículo da Educação Infantil, o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI), que propôs o ensino da matemática para a pré-escola com a seguinte divisão: números e sistema de numeração; grandezas e medidas; e espaço e forma (BRASIL, 1998). Atualmente, com o intuito de obter um currículo mínimo comum de todo território brasileiro, foi criada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), promulgada em 2018.

Portanto, dentre os documentos que regem os currículos no Brasil atualmente, tem-se a BNCC, “documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018, p. 7), válido para todo o território nacional. Assim, a BNCC é composta por competências gerais para as três etapas da Educação Básica: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

A etapa da Educação Infantil visa a formação integral da criança pequena, unindo o cuidar e o educar (BRASIL, 1996), com o objetivo de desenvolver os aspectos físico, motor, cognitivo, social e emocional dos pequenos por meio da exploração, interação entre os pares e vivências lúdicas. Devido a esta especificidade, a BNCC traz dois eixos norteadores de toda a prática na Educação Infantil, são elas: interações e brincadeiras.

A partir desses eixos norteadores, o documento se estrutura por meio de cinco campos de experiências: 1) O eu, o outro e o nós; 2) Corpo, gestos e movimentos; 3) Traços, sons, cores e formas; 4) Escuta, fala, pensamento e imaginação e 5) Espaços, tempos, quantidades, relações

e transformações. Este último, trata da observação do espaço e do tempo, da manipulação e classificação de objetos, da contagem, relação entre quantidades, dimensões, medidas, da comparação de atributos das coisas, formas geométricas e dos numerais. Portanto, o campo de experiência “Espaços, tempos, quantidades, cores e formas” abarca as habilidades da área da matemática.

Em cada campo de experiência, tem-se os grupos por faixa etária. O grupo de crianças pequenas está na faixa etária de 4 anos a 5 anos e 11 meses e representa os alunos da pré-escola, que comumente é organizada em duas séries. Para cada grupo, por faixa etária, são definidos os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, os quais deixam implícitas as habilidades a serem desenvolvidas. Nesse sentido, as habilidades matemáticas para a Educação Infantil estão dispersas entre tais objetivos de aprendizagem num campo de experiência que trata de várias áreas e para um grupo de crianças com idade variada, de 4 a 5 anos, compreendendo os dois níveis da pré-escola.

Para o Ensino Fundamental, a BNCC se estrutura de forma diferente. Tem-se a divisão por área do conhecimento e, portanto, uma área específica da matemática, e a disposição das habilidades de acordo com tais áreas e para cada faixa etária/série, correspondendo à forma de organização dos sistemas de ensino e do currículo das unidades escolares. Dessa forma, a organização das habilidades para o Ensino Fundamental está exposta de forma mais clara, enquanto para a Educação Infantil o(a) professor(a) deve discriminar as habilidades que estão expostas de forma implícita. Por exemplo, no objetivo EI03ET01 (estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades) pode-se retirar diversas habilidades, uma vez que os objetos têm inúmeras propriedades que podem ser especificadas, tais como o peso, a altura, o comprimento, entre outras. Tem-se, assim, a necessidade de reorganizar essa divisão a fim de tornar explícito aos docentes da Educação Infantil quais as habilidades correspondem a cada ano da pré-escola.

Tendo pela primeira vez um documento único que norteia as três etapas da Educação Básica em todo o Brasil, a BNCC traz um aspecto importante para o cenário do ensino brasileiro. Ela estabelece uma progressão dos conteúdos em espiral, ou seja, as habilidades propostas seguem uma sequência lógica de acordo com o nível de complexidade, a etapa e o ano de escolarização. Para exemplificar, tem-se no campo da geometria do componente curricular matemática a gradação da complexidade das habilidades que começa com a manipulação de materiais com os bebês, passando pela classificação de objetos com as crianças pequenas da pré-escola, pela nomeação e classificação de figuras planas e espaciais no Ensino

Fundamental, até chegar na habilidade de resolver problemas que envolvem o cálculo de área e volume de sólidos geométricos no Ensino Médio (Tabela 1).

Tabela 1 - Progressão das habilidades requeridas pela BNCC no campo da geometria em todas as etapas da Educação Básica

Etapa	Grupo/Ano	Habilidade
Educação Infantil	Bebês	(EI01ET05) Manipular materiais diversos e variados para comparar as diferenças e semelhanças entre eles.
	Crianças bem pequenas	(EI02ET05) Classificar objetos, considerando determinado atributo (tamanho, peso, cor, forma etc.).
	Crianças pequenas	(EI03ET05) Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças.
Ensino Fundamental	1º ano	(EF01MA13) Relacionar figuras geométricas espaciais (cones, cilindros, esferas e blocos retangulares) a objetos familiares do mundo físico.
	2º ano	(EF02MA15) Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.
	3º ano	(EF03MA15) Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices.
	4º ano	(EF04MA17) Associar prismas e pirâmides a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos, estabelecendo relações entre as representações planas e espaciais.

	5º ano	(EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.
	6º ano	(EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.
	7º ano	(EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.
	8º ano	(EF08MA18) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica.
	9º ano	(EF09MA16) Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano.
Ensino Médio		(EM13MAT309) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações

		reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais.
--	--	--

Fonte: Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018)

Sendo assim, o conteúdo é revisitado em vários momentos para o desenvolvimento gradual de habilidades a serem adquiridas ao longo do processo de ensino e aprendizagem. Fica evidente que a Educação Infantil é uma etapa que contém conteúdos matemáticos a serem trabalhados com as crianças e, portanto, a verificação da aprendizagem se faz necessária, não a fim de classificação, mas de condução da prática docente para uma educação mais efetiva e pontual.

1.3 Escalas de avaliação da habilidade matemática

A Educação Infantil e os primeiros anos do Ensino Fundamental são essenciais para a consolidação dos alicerces que vão sustentar conteúdos posteriores, atribuindo-se, assim, ao professor que atua nestas etapas uma responsabilidade ainda maior. No entanto, esses profissionais não têm formação especializada, mas sim uma formação polivalente em Pedagogia, com poucas disciplinas em matemática, contribuindo para a falta de conhecimento específico da área (COSTA et al., 2016). No caso da Educação Infantil, tem-se a necessidade de estimular e desenvolver diversas habilidades visando a formação integral da criança. Para promover tal formação, deve-se investir no processo de avaliação para verificar a qualidade do ensino ofertado pelas escolas infantis. Isto posto, nota-se a relevância de identificar as habilidades que predizem o desempenho em matemática já nos anos pré-escolares a fim de identificar de maneira precoce as possíveis dificuldades de aprendizagem (MORAES et al., 2021).

A avaliação na Educação Infantil é um tema que vem sendo cada vez mais evidenciado nas publicações brasileiras. Tais publicações salientam a preocupação na utilização de uma avaliação somativa e classificatória e afirmam que os pequenos devem ser avaliados a partir da observação da dinâmica escolar por meio da produção de registros descritivos (ESTEBAN et al., 2021; UECKER & POSSA, 2021; MARTINS FILHO & CASTRO, 2018). Porém, quando se trata mais especificamente da avaliação da matemática na Educação Infantil, os estudos são mais escassos. Roveda et al. (2018) realizaram um levantamento das produções acadêmicas dos últimos 5 anos sobre a avaliação da matemática na pré-escola e encontraram apenas dois artigos.

Os autores evidenciaram que apenas um estudo referenciava um instrumento de avaliação. Trata-se do teste psicológico *Ages and Stages Questionnaires – Third Edition* (ASQ-3) que avalia a coordenação motora, comunicação, resolução de problemas e habilidades sociais a partir de cinco perguntas. O segundo estudo avaliou apenas os relatórios descritivos das professoras sobre seus alunos, não utilizando um instrumento em si. A partir dessa revisão, fica evidente que os poucos estudos sobre a temática trouxeram duas formas distintas de avaliação na Educação Infantil: um teste adaptado dos Estados Unidos e o convencional relatório descritivo. Apesar de serem de naturezas diferentes, ambos se mostraram superficiais para a avaliação da matemática com os pequenos, segundo os autores.

Essa escassez de estudos brasileiros sobre instrumentos avaliativos para identificação das habilidades matemáticas na Educação Infantil, conforme apontado por alguns autores (CRUZ, 2011; GUEDES et al., 2019), mostra a relevância de um instrumento que possa avaliar habilidades preditoras da matemática em crianças pequenas para identificar de forma precoce crianças em risco de desenvolver problemas de aprendizagem matemática e, consequentemente, possibilitar intervenções mais efetivas e precoces (HELLSTRAND, 2020).

Diante deste cenário, há que se investir em formas de triagem mais eficazes a fim de diferenciar alunos com e sem dificuldades de aprendizagem matemática. Uma forma de avaliação dessas dificuldades ou potencialidades é a utilização de escalas de desempenho que podem trazer muitos benefícios para indivíduos e instituições como a melhoria das práticas de ensino (ALEXANDRE; COLUCI, 2011). As escalas são “instrumentos de medida destinados à operacionalização e quantificação de uma determinada característica ou um conjunto de características” (ARAGÃO, 2021). Elas podem ser de autorrelato, ou seja, quando são respondidas pelo próprio indivíduo, ou de heterorrelato, quando são respondidas por uma outra pessoa (GORENSTEIN; WANG, 2016). Pensando no caso da avaliação de desempenho escolar, a escala de heterorrelato respondida pelo professor sobre seus alunos é mais indicada, pois

... as escalas destinadas ao professor têm a vantagem de identificar as dificuldades do aluno no contexto da sala de aula, que é onde as habilidades acabam sendo mais exigidas, e as dificuldades se tornam mais evidentes. Nesse caso, a descrição do desempenho do aluno na perspectiva do professor é de suma importância, inclusive porque ele é o profissional que também oferece a intervenção, no âmbito escolar, em termos de ensinar o aluno a ler, a escrever e a dominar as quantidades numéricas (Lindstrom, 2018). (ARAGÃO, 2021 p. 37)

Aliás, o professor consegue avaliar de forma precisa o desempenho acadêmico dos seus alunos, identificando aqueles com mais dificuldade (FEITOSA et al, 2007), tendo assim, papel importante nessa identificação (CAPELLINI et al., 2004). Portanto, deve-se desenvolver tais

instrumentos de avaliação para docentes, que sejam de fácil aplicação, mais eficientes e de baixo custo, por meio de avaliações baseadas no currículo (DOMBROWSKI et al., 2004).

Por meio de buscas em indexadores de periódicos nacionais e internacionais (Google Scholar, LILACS, Periódico CAPES, Redalyc, SciELO, Scopus Elsevier) foi possível verificar que há poucas pesquisas sobre construção e validação de escalas de habilidades matemáticas na educação infantil. Os encontrados foram: *Utrecht Early Mathematical Competence Scales* - UEMCS (VAN DE RIJT; VAN LUIT; PENNINGS, 1999), *Children's Anxiety in Math Scale* - CAMS (JAMESON, 2013), *Kindergarten Early Learning Scale* - KELS (RILEY-AYERS; JUNG; QUINN, 2014), Escala de Ansiedade Matemática para Crianças Pequenas - MASYC-R (GANLEY; MCGRAW, 2016), *Early Elementary School Abbreviated Math Anxiety Scale* - EES-AMAS (PRIMI et al., 2020) e *Revised Child Mathematics Anxiety Questionnaire* - CMAQ-R (GUZMÁN; RODRÍGUEZ; FERREIRA, 2020).

Dessas seis escalas encontradas, há maior ênfase nos estudos sobre ansiedade matemática, contando com quatro instrumentos. Em relação às habilidades do conhecimento matemático, encontrou-se a UEMCS que avalia oito dimensões da matemática: conceitos de comparação, classificação, correspondência um-a-um, seriação, uso das palavras numéricas, contagem estruturada, contagem precisa e compreensão geral dos números. A construção dos itens se pautou em materiais com conteúdos de matemática, como livros didáticos, e por meio da literatura acadêmica. Os itens foram avaliados por três especialistas da área da matemática em relação ao conteúdo e a ordem de dificuldade das habilidades. O artigo não explicita de forma pormenorizada como foi realizada a análise das respostas obtidas dos especialistas, apenas expõe que esta etapa foi realizada. O outro instrumento encontrado foi a KELS, que avalia a aprendizagem precoce em três domínios: 1. matemática e ciências, 2. questões socioemocionais, 3. linguagem e alfabetização. Especificamente sobre o domínio que envolve habilidades matemáticas, a escala consistiu-se de itens sobre número, operações, classificação, pensamento algébrico, geometria e medidas. O estudo traz dados sobre a confiabilidade e validade concorrente do instrumento.

Buscando ampliar a compreensão do processo de construção de escalas de desempenho, foram realizadas novas buscas de estudos sobre a temática, mas dessa vez não limitando à Educação Infantil e abrangendo para além da avaliação na matemática. Nesta perspectiva, tem-se a *Mathematical Quantitative Literacy Instrument* - MQLI (ANGGARA; KADIR; HARIBOWO, 2021) que é um instrumento composto por questões de múltipla escolha sobre o letramento quantitativo de estudantes do Ensino Fundamental. O instrumento foi avaliado por 6 especialistas (3 em matemática e 3 em medição). Utilizando o Índice de Validade de Conteúdo

(IVC), o estudo encontrou concordância maior ou igual a 0,6 em todos os itens e valor geral de 0,98.

Outros instrumentos, mais especificamente, escalas de desempenho escolar em outras áreas, também apresentaram índices de concordância entre avaliadores. A Escala de Identificação de Talentos pelo Professor - ITP (SUÁREZ; WECHSLER, 2018) encontrou o valor 0,82 pelo coeficiente Fleiss de Kappa de 4 juízes formados por psicólogos com experiência na área de construção de instrumentos. A Escala de Avaliação da Competência em Leitura - EACOL (PINHEIRO; COSTA, 2015) que obteve um valor de 0,39 e 0,34 para as formas A e B do instrumento pelo coeficiente Fleiss de Kappa da avaliação de 10 juízes formados por fonoaudiólogos, linguistas e psicólogos especialistas em avaliação psicológica e/ou desenvolvimento da leitura. Finalmente, a Escala de Avaliação do Transtorno Específico de Aprendizagem - ESATA (ARAGÃO, 2021) que apresentou o valor de 0,98 de concordância pelo IVC por meio da análise das respostas de 7 juízes, sendo 5 psicólogos de atuação na neuropsicologia e 2 neuropediatras com especialização, mestrado e doutorado.

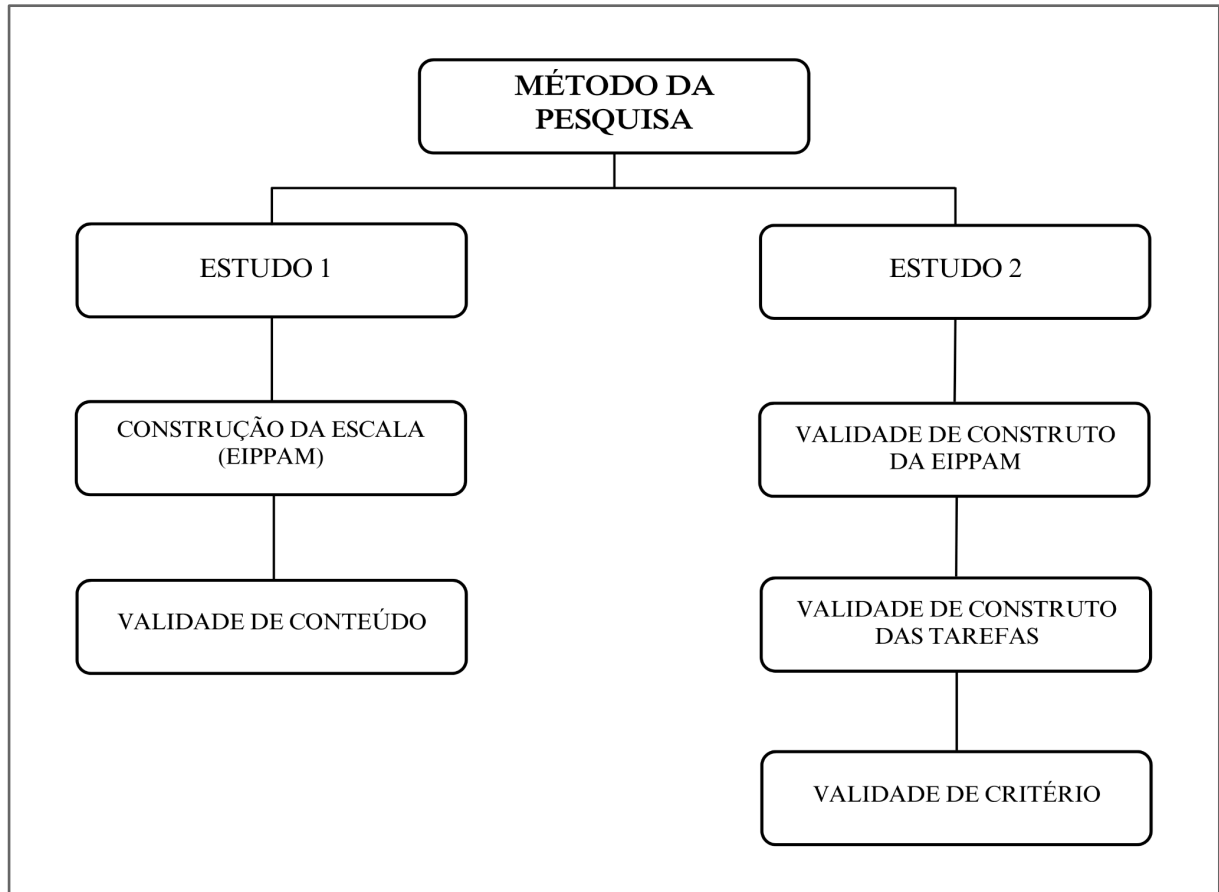
Nota-se que todos esses instrumentos citados não trazem a figura do professor infantil no seu processo de elaboração das escalas e, sim, a de outros profissionais: psicólogos, médicos e matemáticos. Apesar dessa verificação, observa-se que na Educação Infantil, o professor pedagogo é aquele que irá atuar no ensino de conteúdos matemáticos com as crianças pequenas, fazendo dele o profissional com o conhecimento teórico-prático dessas diferentes áreas.

As duas escalas da educação infantil encontradas (UEMCS e KELS) trazem diferentes conteúdos matemáticos em seus itens. Uma mais restrita ao campo dos números (UEMCS), enquanto a outra é mais abrangente para outros campos da disciplina (KELS). A elaboração dos itens das referidas escalas se deu a partir de materiais com conteúdos de matemática (livros didáticos, apostila) e por meio da literatura acadêmica. Desse modo, salienta-se a relevância da utilização da BNCC na elaboração de itens de avaliação da Educação Infantil, uma vez que é um documento oficial que norteia toda a Educação Básica e estabelece habilidades progressivas. Ela integra as etapas do sistema de ensino brasileiro e orienta a construção dos currículos em âmbito nacional, estadual e municipal. Acredita-se, portanto, que o que estiver deficitário na etapa da educação infantil poderá refletir no alto ou no baixo desempenho acadêmico na etapa seguinte, que, no caso, é o Ensino Fundamental.

A partir do exposto e compreendendo a necessidade de haver instrumentos avaliativos da matemática na Educação Infantil esta pesquisa teve como objetivos construir e conduzir investigações psicométricas da validade da Escala de Identificação Precoce dos Problemas de

Aprendizagem Matemática (EIPPAM). Para tanto, dividiu-se a pesquisa em dois estudos, conforme consta na Figura 3.

Figura 3 – Organograma do método da pesquisa



Fonte: Elaboração própria

No Estudo 1 a finalidade foi elaborar a escala (EIPPAM) a partir dos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento da BNCC e avaliar a validade de conteúdo do instrumento por meio da análise do julgamento de juízes.

Já o Estudo 2 teve o objetivo de analisar a validade de construto da escala (EIPPAM) e de tarefas matemáticas (devido à escassez de testes de matemática para a Educação Infantil) e, por fim, investigar a validade de critério concorrente da EIPPAM a partir de análises de comparação do desempenho na escala e nas tarefas. A intenção final foi obter um instrumento de avaliação da matemática em crianças pré-escolares.

2. ESTUDO 1

2.1 Método

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da UNESP Bauru, pelo parecer nº 5.101.421 (anexo A). No presente estudo, descreve-se as etapas de construção da escala, validação de conteúdo e concordância entre juízes. Participaram da pesquisa apenas respondentes que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo uma professora especialista com pós-graduação *stricto sensu* (apêndice A) e 5 professoras experientes da educação infantil (apêndice B).

Para seguirmos com a explicitação dos procedimentos metodológicos, é necessário discorrer sobre o processo de investigação da validade de instrumentos avaliativos. De acordo com o *Standards for Education and Psychological Testing* (AERA et al., 2014) a validade é um processo que envolve a acumulação de evidências para fornecer base científica sólida sobre as interpretações propostas para os escores dos testes. O referido documento ainda pontua que há várias fontes de evidências que podem ser usadas na investigação da validade, mas ressalta que tais fontes não constituem tipos distintos de validade. Sendo assim, dentre os diferentes aspectos da validade apresentados pelo *Standards*, enfatizamos aqui a evidência baseada no conteúdo, que corresponde à análise da relação entre o conteúdo de um teste e o construto que se pretende medir. Dito em outros termos, o conteúdo se refere ao tema, domínio, redação e formato dos itens de um teste, os quais possuem correspondência teórica e empírica com as interpretações pretendidas por meio dos seus escores.

Almanaschreh et al. (2019) sugerem três etapas para avaliar a validade de conteúdo: a etapa do desenvolvimento; etapa de julgamento/quantificação e a etapa de revisão. A primeira etapa se refere à identificação do domínio da escala, a geração dos itens e a formação do instrumento. A segunda etapa trata do julgamento do teste a partir da conclusão da primeira etapa. E a terceira etapa refere-se a manutenção ou modificação dos itens do instrumento. Na segunda etapa, o julgamento do teste se dá a partir da opinião de especialistas da área para revisar e criticar o conteúdo do instrumento. Com isso, podem ser realizadas análises qualitativas e quantitativas da opinião dos especialistas. A análise quantitativa pode ser realizada por meio de índices classificados em duas categorias: índices relacionados à validade conteúdo (CVI e IVC) e índices de concordância geral. No caso deste estudo foi utilizado o índice de concordância entre os juízes Fleiss de Kappa. Optou-se por não realizar a análise pelo CVI e AVE-CVI pelo fato dos itens terem sido extraídos da BNCC, documento oficial e norteador do currículo em todo território nacional, sendo que as habilidades expressas no

documento já denotariam as aprendizagens mínimas necessárias em cada etapa de ensino para sua posterior avaliação.

Assim sendo, inicialmente, foi feito o levantamento das habilidades requeridas pela BNCC referentes à matemática para a pré-escola. Foram utilizados os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento com relação às habilidades e os conhecimentos matemáticos nos grupos por faixa etária “crianças bem pequenas” (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses) e “crianças pequenas” (4 anos a 5 anos e 11 meses), uma vez que foi verificado que há objetivos voltados para crianças de até 3 anos que são passíveis de avaliação nas crianças de 4 e 5 anos (ou que se desenvolvem plenamente nestas faixas). Estes objetivos, por representarem diferentes construtos, foram analisados e classificados nesta pesquisa e, a partir desta etapa, foram construídos os itens da escala.

Por se tratar de uma escala baseada na BNCC, pressupõe-se, assim, uma correspondência mais ou menos direta entre conteúdo e item. Entretanto, como foi necessária a categorização dos conteúdos e sua redação em itens que correspondem aos domínios da matemática, mostra-se necessário investigar a pertinência do procedimento adotado. Diversos autores identificam a relevância de se avaliar a opinião de especialistas (ou juízes) no processo de correspondência entre conteúdo e itens (COHEN, 1960; LANDIS e KOCH, 1977; ALMANASREH et al., 2019). Assim, a primeira versão da escala foi encaminhada a uma especialista da educação infantil, com pós-graduação *stricto sensu*, que julgou se os itens representam as habilidades expostas na BNCC e se eles necessitavam de alterações na redação. A especialista julgou, ainda, se os comandos direcionados aos professores que responderiam à escala na etapa da análise de concordância entre juízes necessitavam de ajustes. Baseando-se na opinião desta especialista, cuja análise foi qualitativa, a segunda versão da escala foi elaborada.

Para a análise de concordância entre juízes, foram utilizadas cinco professoras que atuam na faixa etária de 4 e 5 anos da Educação Infantil, com pelo menos 10 anos de experiência na área e com pós-graduação *lato sensu*. Um documento contendo o TCLE e os itens da segunda versão da escala foi encaminhado por e-mail em formato .docx (*Word*) às docentes. Em frente a cada item, havia um espaço para que classificassem a etapa de aquisição da habilidade (i.e., se a habilidade era adquirida aos 4 ou 5 anos de idade) e ordenassem o grau de dificuldade desta aquisição utilizando uma escala *Likert* de 5 pontos (de 1 muito fácil a 5 muito difícil). Para a análise dos dados desta etapa, foi realizada primeiro a análise de concordância pelo coeficiente Fleiss de Kappa. Para tanto, utilizou-se o *StatsToDo* (www.statstodo.com), um programa online e gratuito que utiliza dados tabulados a partir do Excel. O coeficiente Fleiss de Kappa é expresso

por meio de uma classificação que varia de pobre ($<0,0$), pequena (0,0 a 0,20), regular (0,21 a 0,40), moderada (0,41 a 0,60), substancial (0,61 a 0,80), e quase perfeita (0,81 a 1,00) (LANDIS; KOCH, 1977). Após a análise da concordância foi realizada uma análise qualitativa dos dados, a fim de averiguar os itens destoantes.

2.2 Resultados

Os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento da BNCC estão apresentados na Tabela 2, primeira coluna. A partir deles, foram distinguidas 21 habilidades matemáticas presentes em cada objetivo (segunda coluna), bem como a dimensão em que cada habilidade se encontra (última coluna). Para a classificação da dimensão, tomou-se por base a nomenclatura utilizada pela BNCC para crianças mais velhas (Ensino Fundamental), a saber, grandezas e medidas, geometria, números e estatística.

Tabela 2 - Levantamento e categorização das habilidades matemáticas e a respectiva dimensão a partir dos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento apresentadas na BNCC

Objetivo de Aprendizagem e Desenvolvimento	Habilidade Matemática	Dimensão*
EI02ET04 - Identificar relações espaciais (dentro e fora, em cima, embaixo, acima, abaixo, entre e do lado) e temporais (antes, durante e depois).	Identificar relações espaciais de dentro e fora.	Geometria
	Identificar relações espaciais de em cima e embaixo.	Geometria
	Identificar relações espaciais de acima, abaixo, entre e do lado.	Geometria
EI02ET05 - Classificar objetos, considerando determinado atributo (tamanho, peso, cor, forma etc.).	Classificar objetos considerando o atributo forma.	Geometria
EI02ET06 - Utilizar conceitos básicos de tempo (agora, antes, durante, depois, ontem, hoje, amanhã, lento, rápido, depressa, devagar).	Utilizar os conceitos básicos de tempo: agora, antes, durante e depois.	Grandezas e Medidas
	Utilizar os conceitos básicos de tempo: ontem, hoje, amanhã.	Grandezas e Medidas
	Utilizar os conceitos básicos de tempo: lento e rápido.	Grandezas e Medidas

Objetivo de Aprendizagem e Desenvolvimento	Habilidade Matemática	Dimensão *
EI02ET07 - Contar oralmente objetos, pessoas, livros etc., em contextos diversos.	Contar oralmente diversos objetos e pessoas, de acordo com a sequência correta.	Números
EI03ET01 - Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades.	Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o tamanho (maior e menor).	Grandezas e Medidas
	Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o comprimento (comprido e curto).	Grandezas e Medidas
	Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a altura (alto e baixo).	Grandezas e Medidas
	Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o peso (pesado e leve).	Grandezas e Medidas
	Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a largura (grosso e fino).	Grandezas e Medidas
EI03ET04 - Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes.	Registrar quantidades por meio de desenho.	Números
	Registrar quantidades por meio de números.	Números
EI03ET05 - Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças.	Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças.	Geometria
	Classificar objetos e figuras de acordo com suas diferenças.	Geometria
	Relacionar números às suas respectivas quantidades.	Números

Objetivo de Aprendizagem e Desenvolvimento	Habilidade Matemática	Dimensão*
EI03ET07 - Relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência.	Identificar o número anterior, o posterior e aquele entre dois números em uma sequência.	Números
EI03ET08 - Expressar medidas (peso, altura etc.), construindo gráficos básicos.	Construir gráficos básicos	Estatística

Nota. Na BNCC (p. 26), EI indica a etapa considerada (no caso, a educação infantil). O par de números na sequência indica a etapa de desenvolvimento (01= bebês de 0 a 1 ano e meio; 02 = 1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses; 03 = 4 anos a 5 anos e 11 meses). O segundo par de letras representa o campo de experiências (ET = espaços, tempos, quantidades, relações e transformações). O último par de números indica a posição da habilidade na numeração sequencial do campo de experiências para cada grupo/faixa etária.

*A dimensão é categorizada a partir da nomenclatura presente na BNCC para crianças do Ensino Fundamental.

Vale salientar que o objetivo de aprendizagem e desenvolvimento de código EI02ET04 resultou em 3 habilidades não contemplando as relações temporais de antes, durante e depois, uma vez que as habilidades oriundas do item EI02ET06 já contemplaram tal especificidade. Igualmente no item EI02ET05 foi suprimida os atributos tamanho e peso, por estes já terem sido contemplados no EI03ET01. Ademais, em relação ao mesmo item não foi criada uma habilidade do atributo cor, pois consideramos que tal habilidade não contemplaria uma dimensão da matemática.

A partir das 21 habilidades, foi elaborada a primeira versão da EIPPAM (Tabela 3). As habilidades foram separadas e ordenadas de acordo com as dimensões. Conforme descrito no método, esta primeira versão foi encaminhada para uma pesquisadora para julgamento inicial dos itens. A especialista propôs alterações, demonstradas na Tabela 3. Foram propostas alterações de redação nas consignas da escala e de troca de palavras de alguns itens. Também foi sugerido que na versão a ser encaminhada às docentes experientes, fossem alterados alguns termos das instruções e acrescido o destaque de algumas palavras, propondo que fossem grifadas com as respectivas cores utilizadas nas colunas da tabela a fim de facilitar a compreensão (apêndice F). Todas essas sugestões foram acatadas. Porém, houve algumas sugestões que foram recusadas. O acréscimo do termo “espessura” na conceituação da dimensão grandezas e medidas não foi acatado e manteve-se a versão original, sendo acrescido o termo “e outras”, a fim de abranger todos os aspectos que compreendem a referida dimensão. Outra modificação sugerida não acatada foi a troca do termo “de” por “como” nos itens 10, 11 e 12 da dimensão da geometria, pois entendeu-se que fica mais objetivo a utilização do termo “de”. Assim, foi finalizada a segunda versão da escala.

Tabela 3 - Primeira Versão da Escala Encaminhada à Primeira Juíza Especialista

GRANDEZAS E MEDIDAS "Grandezas e medidas" constitui uma dimensão da matemática que caracteriza-se pela padronização das unidades de medida utilizadas para mensurar diferentes grandezas, tais como: comprimento, capacidade, massa, volume e tempo. Em relação à dimensão de grandezas e medidas, você acha que seu(sua) aluno(a) é capaz de: O comando acima será dado aos professores que irão responder à escala para explicar a dimensão "grandezas e medidas". Na sua opinião, esse comando necessita alteração? Caso ache que sim, coloque abaixo sua sugestão. Sugestão da juíza: trocar “que caracteriza-se” por “caracterizada” (acatado); acrescentar o termo espessura (não acatado).		
Item	Comentário sobre o item	Sugestão de redação
1. Utilizar os conceitos básicos de tempo: agora, antes, durante e depois		
2. Utilizar os conceitos básicos de tempo: ontem, hoje, amanhã		
3. Utilizar os conceitos básicos de tempo: lento e rápido		
4. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o tamanho (maior e menor)		
5. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o comprimento (comprido e curto)		
6. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a altura (alto e baixo)		
7. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o peso (pesado e leve)		
8. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a largura (grosso e fino)		
9. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a capacidade (mais e menos)		
GEOMETRIA		

“Geometria” é uma dimensão da matemática que compreende as formas, figuras planas, relações e representações espaciais. Em relação à dimensão **geometria**, você acha que seu(sua) aluno(a) é capaz de:

O comando acima será dado aos professores que irão responder à escala para explicar a dimensão "geometria". Na sua opinião, esse comando necessita alteração? Caso ache que sim, coloque abaixo sua sugestão.

Item	Comentário sobre o item	Sugestão de redação
10. Identificar relações espaciais de dentro e fora		Sugestão da juíza: talvez trocar o “de” por “como” (não acatado).
11. Identificar relações espaciais de em cima e embaixo		Sugestão da juíza: talvez trocar o “de” por “como” (não acatado).
12. Identificar relações espaciais de acima, abaixo, entre e do lado		Sugestão da juíza: talvez trocar o “de” por “como” (não acatado).
13. Classificar objetos considerando o atributo forma		
14. Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças		
15. Classificar objetos e figuras de acordo com suas diferenças		

NÚMEROS

“Números” é uma dimensão da matemática que envolve a contagem, notação e escrita numéricas e as operações aritméticas. Em relação à dimensão **números**, você acha que seu(sua) aluno(a) é capaz de:

O comando acima será dado aos professores que irão responder à escala para explicar a dimensão "números". Na sua opinião, esse comando necessita alteração? Caso ache que sim, coloque abaixo sua sugestão.

Item	Comentário sobre o item	Sugestão de redação
16. Contar oralmente diversos objetos e pessoas, de acordo com a sequência correta		Sugestão da juíza: trocar o “de acordo” por “respeitando” (acatado).
17. Registrar quantidades por meio de desenho		

18. Registrar quantidades por meio de números		
19. Relacionar números às suas respectivas quantidades		
20. Identificar o número anterior, o posterior e aquele entre dois números em uma sequência		
ESTATÍSTICA “Estatística” é uma dimensão da matemática que constitui-se do tratamento da informação por meio da coleta, organização, representação, interpretação e análise de dados. Em relação à dimensão estatística, você acha que seu(sua) aluno(a) é capaz de:		
O comando acima será dado aos professores que irão responder à escala para explicar a dimensão "estatística". Na sua opinião, esse comando necessita alteração? Caso ache que sim, coloque abaixo sua sugestão.		
Sugestão da juíza: trocar “constitui-se do” por “engloba o” (acatado).		
Item	Comentário sobre o item	Sugestão de redação
21. Construir gráficos básicos		

Nota. Itens 1 a 21 elaborados a partir da Base Nacional Comum Curricular (2018).

A segunda versão da escala foi produzida a partir dos ajustes sugeridos pela especialista e com todos os itens presentes, com alteração apenas na escrita do item 16. A Tabela 4 apresenta uma versão resumida da segunda versão da escala que foi encaminhada para 5 professoras experientes da Educação Infantil para a análise da concordância entre juízes por meio do coeficiente Fleiss de Kappa. Conforme dito acima, nesta segunda versão, as questões a serem respondidas sobre os itens foram separadas por cores diferentes (utilizou-se a cor verde para a classificação da faixa etária, a cor azul para a classificação do nível de dificuldade e a cor laranja para a indicação de tarefa), como é possível verificar no apêndice F e na Tabela 4.

Tabela 4 - Modelo da Segunda Versão da Escala Encaminhada aos Avaliadores

GRANDEZAS E MEDIDAS “Grandezas e medidas” constitui uma dimensão da matemática caracterizada pela padronização das unidades de medida utilizadas para mensurar diferentes grandezas, tais como: comprimento, capacidade, massa, volume, tempo e outras. Em relação à dimensão de grandezas e medidas, você acha que seu(sua) aluno(a) é capaz de:			
Item	A habilidade é desenvolvida nesta faixa?	Quão difícil é para a criança realizar	Indicação de tarefa

			tarefas que avaliam essa habilidade?		
	4 anos	5 anos	4 anos	5 anos	
Itens 1 a 9 separados por linhas					
GEOMETRIA “Geometria” é uma dimensão da matemática que compreende as formas, figuras planas, relações e representações espaciais. Em relação à dimensão geometria, você acha que seu(sua) aluno(a) é capaz de:					
Itens 10 a 15 separados por linhas					
NÚMEROS “Números” é uma dimensão da matemática que envolve a contagem, notação e escrita numéricas e as operações aritméticas. Em relação à dimensão números, você acha que seu(sua) aluno(a) é capaz de:					
Itens 16 a 20 separados por linhas					
ESTATÍSTICA “Estatística” é uma dimensão da matemática que engloba o tratamento da informação por meio da coleta, organização, representação, interpretação e análise de dados. Em relação à dimensão de estatística, você acha que seu(sua) aluno(a) é capaz de:					
Item 21					

Em relação às respostas sobre a faixa etária que se desenvolvem as habilidades, obteve-se = -0,0366 (sem concordância). Sobre o nível de dificuldade da habilidade para crianças de 4 anos obteve-se = 0,1131 (concordância pobre) e de 5 anos obteve-se = -0,0718 (sem concordância). Com esses dados fica evidente que não houve concordância entre as professoras sobre os itens da escala. Desta forma, foi realizada análise qualitativa para verificar quais itens destoam entre as respostas.

A Tabela 5 apresenta as divergências entre as professoras. A numeração da primeira coluna representa o item, e o par de letras a dimensão. A divergência quanto ao nível de dificuldade consta na segunda e terceira colunas (para cada faixa etária, separadamente). Finalmente, a divergência em termos de faixa etária de aquisição encontra-se em uma linha adicional dentro do item de ocorrência do evento. Foi verificado que, em relação à faixa etária, três itens (13, 17 e 18) destoaram entre as respostas das professoras. Sobre o nível de dificuldade

da habilidade, observou-se que em relação à idade de 4 anos, nove itens destoaram (3, 4, 6, 7, 10, 11, 14, 16 e 18), enquanto para a idade de 5 anos foram 16 itens (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19). Na Tabela 5 também encontra o motivo dos itens divergirem entre as respostas das professoras.

Tabela 5 - Itens destoantes entre as respostas das professoras em termos de classificação de dificuldade ou idade de aquisição geral da habilidade

Item	4 anos	5 anos
3GM	Uma professora avaliou o item como muito difícil, duas avaliaram como difícil, uma professora avaliou como moderado e uma avaliou como fácil	Uma professora avaliou o item como muito difícil, duas avaliaram como moderado, uma professora avaliou como fácil e uma avaliou como muito fácil
4GM	Uma professora avaliou o item como muito difícil, duas avaliaram como moderado e duas professoras avaliaram como fácil	Uma professora avaliou o item como muito difícil, duas avaliaram como difícil duas professoras avaliaram como muito fácil
5GM		Duas professoras avaliaram o item como difícil, uma avaliou como moderado e duas avaliaram como fácil
6GM	Uma professora avaliou o item como muito difícil, uma avaliou como difícil, duas avaliaram como moderado e uma professora avaliou como fácil	Duas professoras avaliaram o item como muito difícil, uma avaliou como moderado e duas avaliaram como muito fácil
7GM	Uma professora avaliou o item como muito difícil, duas avaliaram como difícil, uma avaliou como fácil e uma professora avaliou como muito fácil	Uma professora avaliou o item como muito difícil, uma avaliou como difícil, uma avaliou como moderado, uma avaliou como fácil e uma professora avaliou como muito fácil
8GM		Uma professora avaliou o item como muito difícil, uma avaliou como difícil, uma avaliou como moderado, uma avaliou como fácil e uma professora avaliou como muito fácil
9GM		Uma professora avaliou o item como muito difícil, uma avaliou como difícil, duas avaliaram como moderado e uma avaliou como fácil
10G	Duas professoras avaliou o item como muito difícil, duas avaliaram como moderado e duas professoras avaliaram como fácil	Uma professora avaliou o item como muito difícil, uma avaliou como moderado, uma avaliou como fácil e duas avaliaram como muito fácil
11G	Uma professora avaliou o item como muito difícil, duas avaliaram como moderado e duas professoras avaliaram como fácil	Duas professoras avaliaram o item como muito difícil, uma avaliou como moderado e duas avaliaram como muito fácil
13G		Uma professora avaliou o item como muito difícil, uma avaliou como difícil, uma

		avaliou como moderado e duas avaliaram como fácil
	Discordância de faixa etária de aquisição: 3 professoras avaliaram que a habilidade é para crianças de 4 e 5 anos enquanto 1 acredita que é para apenas crianças com 4 anos e 1 professora avaliou que é apenas para crianças de 5 anos	
14G	Três professoras avaliaram o item como difícil, uma avaliou moderado e uma professora avaliou como fácil	Uma professora avaliou o item como muito difícil, três avaliaram como moderado e uma avaliou como muito fácil
15G		Uma professora avaliou o item como difícil, três avaliaram como moderado e uma avaliou como muito fácil
16N	Duas professoras avaliaram o item como muito difícil, uma avaliou como difícil, uma avaliou como moderado e uma professora avaliou como muito fácil	Uma professora avaliou item como muito difícil, duas avaliaram como difícil, uma avaliou como moderado e uma professora avaliou como fácil
17N		Uma professora avaliou item como muito difícil, duas avaliaram como difícil, uma avaliou como moderado e uma professora avaliou como muito fácil
	Discordância de faixa etária de aquisição: 3 professoras avaliaram que a habilidade é para crianças de 4 e 5 anos enquanto 1 acredita que é para apenas crianças com 4 anos e 1 professora avaliou que é apenas para crianças de 5 anos	
18N	Três professoras avaliaram o item como muito difícil, uma avaliou como moderado e uma professora avaliou como fácil	Uma professora avaliou o item como muito difícil, três professoras avaliaram como difícil e uma professora avaliou como fácil
	Discordância de faixa etária de aquisição: 3 professoras avaliaram que a habilidade é para crianças de 4 e 5 anos enquanto 1 acredita que é para apenas crianças com 4 anos e 1 professora avaliou que é apenas para crianças de 5 anos	
19N		Uma professora avaliou o item como muito difícil, uma professora avaliou como difícil, duas avaliaram como moderado e uma avaliou como fácil

Nota. GM = Grandezas e Medidas; G = Geometria; N = Números.

A partir da análise qualitativa foi possível observar que as respostas das professoras foram divergentes em muitos itens. Dos dois aspectos julgados por elas, o que menos teve divergência foi sobre a faixa etária de aquisição da habilidade. O aspecto sobre o nível de dificuldade foi o que mais ocasionou contraste, sendo que em relação à idade de 5 anos foram as respostas mais divergentes. No geral, dos 21 itens, 16 deles apresentaram respostas muito diferentes entre si e apenas 5 não apresentaram grandes diferenças nas respostas.

2.3 Discussão

O presente estudo teve a finalidade de descrever as etapas de construção da Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática, investigando a validade de

conteúdo do instrumento. Primeiramente, foi feito o levantamento das habilidades matemáticas presentes na BNCC e construídos os itens da EIPPAM. Na sequência, realizou-se uma investigação da análise de juízes sobre a escala, o que ocorreu em duas etapas. A primeira consistiu na avaliação dos itens por uma especialista na área. Por meio de análise semântica (qualitativa) dessa avaliação, certificou-se que os itens representaram as habilidades expostas na BNCC com poucas alterações de redação. Na segunda etapa, participaram 5 (cinco) professoras experientes da Educação Infantil que julgaram o grau de dificuldade dos itens e a faixa etária de aquisição das habilidades, o que foi realizado por meio do índice Fleiss de Kappa.

Durante o levantamento das habilidades, notou-se que a BNCC traz diversas habilidades aglutinadas em um único objetivo de aprendizagem. Por exemplo, os itens 4 ao 9 da EIPPAM estavam todos juntos no objetivo EI03ET01 da base. Esses construtos podem refletir medidas distintas, por isso, optou-se por separá-los na escala. Desse modo, a construção da EIPPAM se deu a partir da separação dos itens de acordo com suas respectivas dimensões dentro da área da matemática. Como a base não traz essa divisão mais específica da matemática para a Educação Infantil, seguiu-se a estrutura do Ensino Fundamental, uma vez que delimitam as dimensões dos conteúdos por área do conhecimento. Após esse processo, a análise da especialista foi importante para poder perceber alguns ajustes necessários, tais como mudanças na redação das consignas e troca de palavra de um item da escala.

Como resultado da análise de concordância entre as professoras experientes, verificou-se que não houve concordância entre as docentes em nenhum dos aspectos avaliados. Na análise qualitativa das respostas, foi observado que 16 dos 21 itens (76%) destoaram entre si. E na análise quantitativa pelo índice Kappa, surpreendeu, no sentido de que as respostas das professoras experientes em relação aos itens foram destoantes, com índices que variaram de concordância pobre à sem concordância de acordo com a classificação de Landis e Koch (1977).

O único estudo encontrado sobre o processo de avaliação de especialistas de uma escala de matemática foi a MQLI (*Mathematical Quantitative Literacy Instrument*) de Anggara et al. (2021). Apesar de ter utilizado outro método de avaliação da concordância entre os juízes (IVC), o estudo encontrou concordância maior ou igual a 0,6 em todos os itens e valor geral de 0,98. Neste caso, houve concordância dos avaliadores em relação aos itens do referido instrumento, ao contrário do que ocorreu com a avaliação dos especialistas da EIPPAM. Vale ressaltar que os juízes foram compostos por profissionais da área da matemática e da medição de instrumentos e não por professoras da Educação Básica.

Esse resultado permite algumas hipóteses para tentar explicar essa discordância entre as docentes. A primeira é que talvez os professores da Educação Infantil no Brasil não tenham de

forma muito clara qual o nível de dificuldade das habilidades matemáticas e nem para qual nível/idade elas são mais indicadas de serem trabalhadas. Inclusive, alguns autores apontaram para uma falha na formação inicial e continuada de professores pedagogos atuantes na Educação Infantil em relação à matemática (OLIVEIRA & MAZZUCO, 2023; LOPES et al., 2022; ALMEIDA & LIMA, 2012). Tais autores expõem que os cursos de licenciatura em Pedagogia relegam a formação em matemática para o segundo plano, se tornando totalmente insuficiente para atender aos requisitos mínimos de atuação dos futuros professores. Talvez essa falha na formação docente do professor da Educação Infantil reflète na dificuldade dos docentes em determinar o grau de dificuldade e a faixa etária de aquisição das habilidades matemáticas na pré-escola. Outra hipótese é que o professor da Educação Infantil compreende as habilidades da matemática num aspecto mais global do desenvolvimento, sem diferenciar as habilidades mais específicas.

Para além disso, a última hipótese levantada é que essa tal discordância das professoras possa também indicar a fragilidade da própria estruturação dos objetivos de aprendizagem para a Educação Infantil proposta pela BNCC, que estão aglutinados por grupos de crianças com idades variadas diferentemente da organização dos sistemas de ensino que subdividem cada fase de acordo com a idade. Isso pode acabar levando os docentes desta etapa de ensino a confundir sobre como distinguir as habilidades das crianças dos níveis 1 e 2 no que tange à habilidade matemática, assim como dificultar a elaboração de estratégias de ensino para faixas etárias diferentes.

Uma outra discussão que os achados permitem é sobre a monopolização dos psicólogos e alguns profissionais na área da saúde na construção de instrumentos de medida. Como visto na introdução, estes profissionais comumente atuam na elaboração e análise de instrumentos de avaliação do desempenho escolar. Diante deste cenário, cabe o questionamento do porquê a figura do pedagogo está fora da discussão e da elaboração de instrumentos avaliativos da Educação Básica. É claro que o psicólogo tem em sua base formativa o estudo da psicometria, fazendo com que o psicólogo se mostre como o profissional com formação mais sólida para tal. Entretanto, o professor, mais especificamente, o pedagogo, é aquele que melhor compreende os aspectos relativos à educação, desde conteúdo, currículo, atividades, tarefas, didática. Enfim, poderia ser enriquecedor um trabalho conjunto entre psicólogos e pedagogos nos estudos sobre avaliação dos vários componentes curriculares da Educação Infantil e Ensino Fundamental.

Em síntese, partindo do exposto, a conclusão do Estudo 1 foi de que não houve concordância entre as professoras experientes sobre o grau de dificuldade e a faixa etária de aquisição das habilidades matemáticas, podendo indicar que os professores compreendem o

ensino da matemática de forma mais geral, sem conseguir especificar as particularidades do desenvolvimento da aprendizagem matemática. Também indica falhas na formação dos docentes desta etapa da educação, bem como reflete a própria estruturação da BNCC que não define de forma mais clara as habilidades na Educação Infantil. E ainda, levanta o debate sobre a participação do pedagogo na elaboração de instrumentos de medida.

Não obstante, apesar da discordância entre as docentes em relação à escala, decidiu-se seguir com a construção da EIPPAM com todos os itens de modo a verificar outras fontes de validade em relação ao desempenho da criança e de uma maneira mais robusta a partir do preenchimento da escala pelas professoras sobre seus alunos, ou seja, se a comparação entre os itens da EIPPAM com as tarefas elencadas pelas professoras irá demonstrar evidência de validade concorrente da habilidade matemática da criança pré-escolar. Também, se o domínio das dimensões expostas na BNCC faz sentido em termos da representação do construto das habilidades matemáticas nas referidas faixas etárias. A partir desta constatação manteve-se todos os itens da escala mesmo com tantas divergências e discordâncias, para testá-los empiricamente.

3. ESTUDO 2

3.1 Objetivo do Estudo 2

O Estudo 2 foi composto pela validação de construto e de critério da EIPPAM. Para alcançar este objetivo, os resultados deste estudo foram divididos em algumas etapas. Na primeira etapa, foi descrito o processo de validação de construto da escala por meio de análises fatoriais confirmatórias. Na segunda etapa, foi feita uma investigação da aplicabilidade de um conjunto de tarefas sobre habilidades matemáticas elencadas pelas professoras do Estudo 1 para serem utilizadas como critério para validação da EIPPAM. Conforme dito anteriormente (ver introdução), esse procedimento mostrou-se necessário pela ausência de instrumentos padronizados de avaliação da habilidade de matemática na faixa etária dos 4 e 5 anos. Finalmente, na última etapa, após a seleção dos itens e validação de critério das tarefas de habilidade matemática, foram realizadas análises de comparação entre o desempenho das crianças na escala e nessas tarefas. Estes procedimentos são mais bem descritos abaixo.

Então, na etapa 1 realizou-se a validade de construto da EIPPAM. A partir do Standards (AERA, APA, NCME, 2014), Urbina (2014) define o termo construto como sendo o conceito ou característica que um teste é projetado para medir, destacando que deve haver a escolha das evidências que são importantes para o processo de validação, por meio do desenvolvimento de um conjunto de proposições ou afirmações que apoiam a interpretação proposta para o objetivo específico do teste. Assim sendo, para investigar a validade de construto da EIPPAM, foi utilizada a análise fatorial confirmatória dos itens da escala, a qual foi respondida por professoras sobre seus alunos (ver procedimentos de amostragem). Foram testados três modelos. Assim, partiu-se inicialmente de um modelo unidimensional, pressupondo-se que o conjunto de itens da escala avalia habilidades que englobam o construto matemática (i.e., habilidade matemática). Este modelo foi contrastado com outros modelos, para verificar se a escala apresentava mais de uma dimensão.

Considerando que as dimensões de Grandezas e Medidas e de Geometria se constituem de habilidades mais intuitivas do conhecimento matemático, uma vez que se tratam de aspectos mais globais, que as crianças podem desenvolver no cotidiano, e que Números e Estatística, por sua vez, necessitam de um ensino mais sistematizado para sua apreensão, pensou-se na possibilidade da escala não ser composta por apenas um fator. Dessa forma, o segundo modelo foi composto por dois fatores, agrupando-se Grandezas e Medidas com Geometria em um fator, denominado Grandeza (do item 1 ao 15), e Números e Estatística em um segundo fator, denominado de Números (do item 16 ao 21). Esta última junção se justifica pelo fato de que,

para a formação de um fator, são necessários pelo menos três itens (Costello & Osborne, 2005) e entendeu-se que o único item de estatística envolve noções de contagem e, portanto, poderia fazer parte do mesmo grupo de números. Finalmente, o modelo de três fatores foi testado seguindo a estrutura das dimensões já definidas na escala, sendo os fatores: Grandezas e Medidas (do item 1 ao 9), Geometria (do item 10 a 15) e Números (do item 16 ao 21), incluindo também o item 21 pertencente à dimensão de estatística.

Seguindo, tem-se a etapa 2 a qual envolveu a validação de construto das tarefas construídas a partir do levantamento de atividades individuais sugeridas pelas docentes experientes (ver Estudo 1). Vale ressaltar que após esse levantamento foi realizada a escolha e a criação de uma tarefa por item da escala, sendo modificadas quando necessário (ver criação das tarefas de avaliação matemática e estudo piloto). Ressalta-se que a validação de construto desse conjunto de tarefas foi realizada seguindo os mesmos fatores propostos pela validação de construto da EIPPAM.

Por fim, a etapa 3 compreendeu a validação de critério entre a escala e os itens remanescentes das tarefas. Segundo Urbina (2014) o termo critério é definido como uma marca, traço ou ainda, um padrão no qual um julgamento ou decisão pode ser baseado. Ainda, segundo a autora, o critério também pode ser definido, de forma mais simples, como “aquilo que realmente queremos saber”. Desse modo, a evidência de uma relação entre os resultados de medidas de critério se torna indispensável para o processo de validação de um teste. Assim, a validação de critério consiste na relação entre os escores obtidos no teste e em um instrumento externo já validado pelos pares que atenda aos critérios estabelecidos. No caso, como não havia esse instrumento externo já validado criou-se o conjunto de tarefas matemáticas para a pré-escola a fim de investigar a validade critério da EIPPAM.

A investigação da validade de critério é possível ser realizada de duas maneiras, de forma concorrente ou preditiva, sendo que a diferença entre as duas está no tempo entre a coleta de dados do conjunto de itens a ser validado e a coleta de dados sobre o critério estabelecido, que deve ser medido independentemente do próprio instrumento. Urbina (2014) ainda destaca que as evidências de validação concorrente são coletadas quando os índices dos critérios que os resultados dos testes devem avaliar estão disponíveis no momento em que os estudos de validação são conduzidos, ou seja, a validação concorrente é apropriada para resultados de testes que serão utilizados para determinar o *status* atual de uma pessoa em termos de classificação, como categorias diagnósticas ou níveis de desempenho. Dessa maneira, sendo este um estudo transversal, foi feita a validação de critério concorrente.

Para avaliar a relação teste-critério da EIPPAM, foi realizado um levantamento das atividades que as professoras comumente utilizam em sua prática docente ou que atestem ser relevantes para atingir as habilidades elencadas. Isso foi feito para correlacionar o desempenho da criança na EIPPAM com seu desempenho efetivo nas tarefas. As tarefas mais frequentes e aplicáveis foram analisadas pela pesquisadora e um protocolo de avaliação foi montado para as crianças (ver apêndice H). Após a investigação da validade de construto das tarefas foi então avaliado a validade de critério concorrente da EIPPAM a partir do desempenho das crianças nas tarefas.

3.2 Método

3.2.1 Caracterização do estudo e considerações éticas

O delineamento do Estudo 2 é transversal, com abordagem quali-quantitativa e de caráter descritivo e comparativo. Esta investigação utilizou a participação de professoras e crianças pré-escolares, que no caso, foram alunos matriculados na rede municipal de educação da cidade de Santa Cruz do Rio Pardo, São Paulo. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da UNESP Bauru (anexo A). Participaram do estudo professores da rede municipal que aceitaram participar da pesquisa por espontânea vontade. Para tanto, elas assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (apêndice C). No caso dos alunos, participaram apenas as crianças cujos responsáveis assinaram o TCLE (apêndice D) e que forneceram assentimento verbal (apêndice E). Os critérios de inclusão da amostra foram: a) a criança estar matriculada nos níveis 1 ou 2 em uma escola pública municipal da cidade; b) a criança não possuir nenhum laudo médico que justifique possíveis dificuldades de aprendizagem; c) os responsáveis terem autorizado a participação da criança pelo TCLE.

3.2.2 Cálculo do n amostral

A amostra do presente estudo considerou o cálculo amostral a partir dos seus objetivos. Um dos objetivos do estudo 2 era a avaliação da validade de construto da EIPPAM. Para isso, a escala deveria ser respondida por professores da pré-escola sobre seus alunos, a fim de verificar a percepção dos docentes sobre o alunado. Para a seleção das crianças, foi necessário um n amostral mínimo por item para realizar os estudos de validação confirmatória da validade de construto. Com a versão final da escala contendo 21 itens calculou-se um número amostral

por volta de 200 crianças para a composição da amostra deste estudo, sendo 100 escalas respondidas sobre crianças do nível 1 e 100 escalas respondidas sobre crianças do nível 2.

Para o outro objetivo do Estudo 2 (validade concorrente), era necessária uma subamostra das escalas respondidas a fim de avaliar de modo efetivo por meio das tarefas o desempenho matemático das crianças. Para isso, foi realizado um cálculo de tamanho de amostra para estimar o número de crianças que seria necessário para encontrar um efeito se ele realmente existisse. Baseado no estudo de Fagerlin et al. (2007) que demonstrou que a correlação entre escalas de avaliação de habilidades de numeramento é 0,40, utilizou-se esse valor de correlação como estimativa de efeito a priori no programa *G*Power*. Assim, a partir dos pontos de corte tradicionais de $\alpha = 0,05$ e de poder 0,80 (COHEN, 1988), o programa gerou um n amostral de 44 crianças a serem avaliadas nas tarefas. Desse modo, estimou-se a participação de 100 crianças da pré-escola, sendo 50 do nível 1 e 50 do nível 2, todas elas selecionadas a partir das 200 escalas originalmente respondidas por seus professores. A Tabela 6 apresenta o respondente do estudo, o n amostral e o cálculo da amostra para as duas amostras necessárias.

Tabela 6 - Composição das amostras

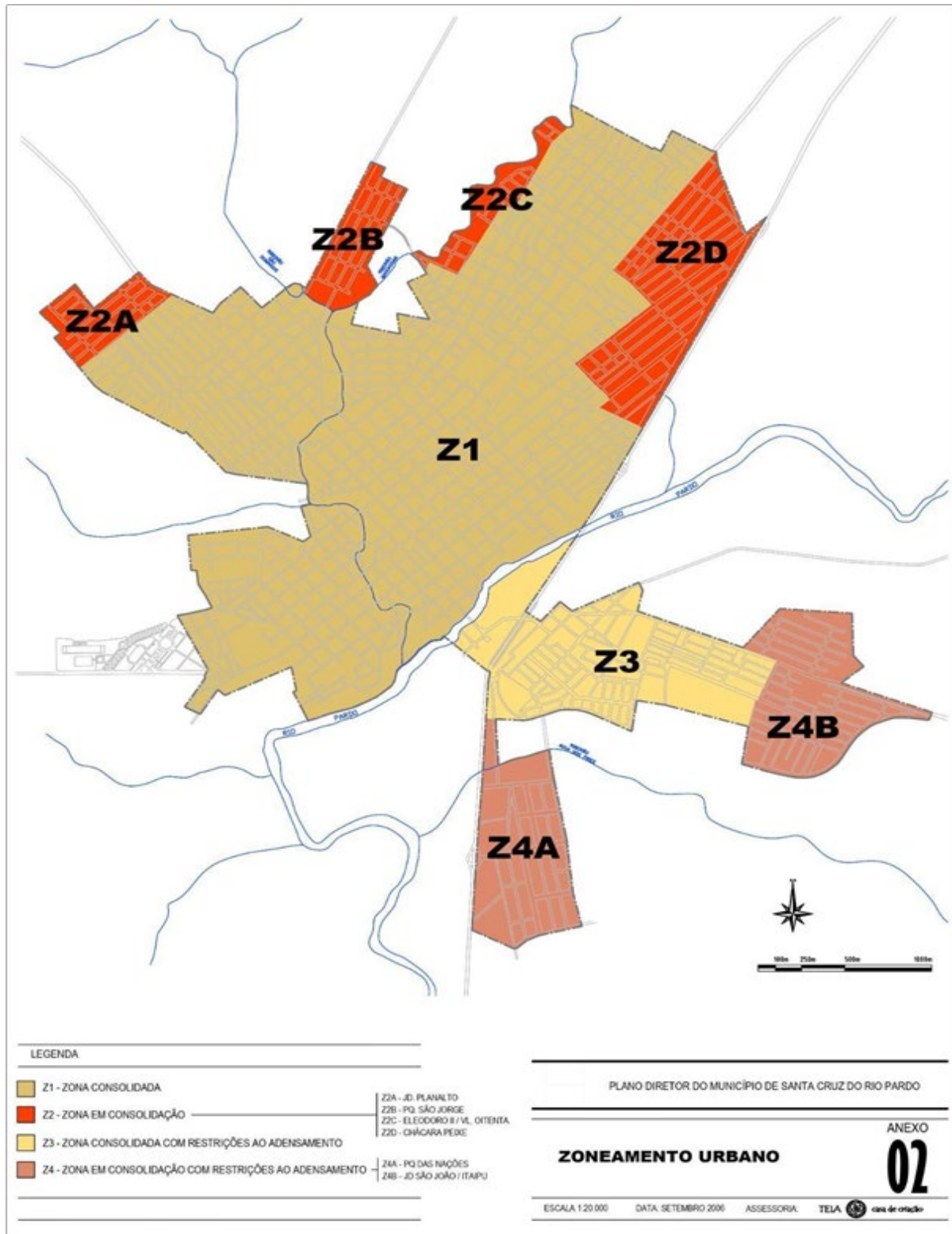
Amostra	n amostral	Cálculo da amostra	Respondente
Amostra de validação de construto	200 crianças (100 N1 e 100 N2)	10 crianças/item	Docentes
Amostra de validade concorrente	100 crianças (50N1 e 50 N2)	Correlação	Crianças

Fonte: própria elaboração

3.2.3 Procedimentos de amostragem

A cidade de Santa Cruz do Rio Pardo (SCRP) é uma cidade do interior do estado de São Paulo fundada em 1870. O município comporta grande área rural e uma pequena área urbana, totalizando 1.114,984 km². A população total do município é estimada em quase 48 mil habitantes (IBGE, 2020). O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH da cidade é de 0,762 sendo classificado como alto (PNUD, 2010). Os principais fortes econômicos do município são o agronegócio, a indústria alimentícia e a produção de bens de consumo.

Figura 4 - Zoneamento urbano de Santa Cruz do Rio Pardo



Fonte: anexo 2 do Plano Diretor de SCRP

Segundo o Plano Diretor do Município (PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO RIO PARDO, 2006) o zoneamento do perímetro urbano se constituiu a partir de aspectos ambientais, localização, densidade populacional, oferta de serviços públicos, infraestrutura, uso e ocupação do solo. Desse modo, a macrozona urbana divide-se em quatro

zonas distintas (Figura 4): Zona 1 – Zona Consolidada (Z1); Zona 2 – Zona em Consolidação (Z2A, Z2B, Z2C e Z2D); Zona 3 – Zona Consolidada com Restrições ao Adensamento (Z3); Zona 4 – Zona em Consolidação com Restrições ao Adensamento (Z4A e Z4B). As características da Z1 são: presença de boa infraestrutura, sistema viário consolidado, boa oferta de serviços públicos e privados, área de uso misto (habitacional, comércio, serviços e institucional), concentração de população de média e alta renda. A Z2 é dividida em 4 subáreas. As características que a compõem são: localização periférica, dificuldade de acesso a serviços públicos, descontinuidade das ligações viárias, traçado urbano descontínuo, deficiência da infraestrutura de drenagem, deficiência na infraestrutura viária, presença significativa de lotes não edificadas. A Z3 abrange alguns bairros próximos ao rio Pardo. As características dessa zona são: presença de boa infraestrutura instalada, sistema viário consolidado, mas com dificuldade de transposição do rio Pardo prejudicando a conexão com a área central da cidade, razoável oferta de serviços públicos, presença predominante de uso habitacional com população de baixa renda, zona contida em região pouco indicada como vetor de expansão urbana devido ao estrangulamento e deficiência na transposição do rio Pardo, o que dificulta a integração com a Zona Consolidada. E por fim, a Z4 abrange bairros mais afastados do centro da cidade. As características são: deficiência da oferta de infraestrutura urbana ou serviços públicos essenciais, localização periférica limitada por barreiras naturais e construídas, gerando maiores dificuldades na circulação de pessoas e veículos, dificuldade de acesso, concentração de população de baixa renda, composta por zonas inadequadas como vetores de expansão urbana devido às suas condições urbanísticas e ambientais, deficiência da infraestrutura viária e de drenagem, pouca oferta de serviços e equipamentos públicos. Na Tabela 7 tem-se os bairros abrangidos em cada zona.

Tabela 7 - Bairros de abrangência das Zonas Urbanas

Zonas	Bairros
Z1	Centro, Bairro São José, Vila Samaritana, Jardim Umuarama, Vila Joaquim Paulino, Vila São Judas Tadeu, Jardim Eldorado, Jardim Eleodoro, Vila Ortega, Vila Assis, Vila Oitenta, Vila Santa Aureliana, Vila Sideria, Jardim Ipê, Vila Saul, Vila Mathias, Vila Rocha, Vila Fabiano, Bosque dos Eucaliptos, Vila Madre Carmem, Vila Maristela, Vila Bom Jardim, Jardim Santana I, Jardim Santana II, Jardim Santana III, Jardim Bela Vista, Jardim Brasília, Jardim União
Z2A	Jardim Planalto
Z2B	Parque São Jorge

Z2C	Eleodoro II, Vila Oitenta
Z2D	Chácara Peixe
Z3	Jardim Vila Alegre, Conjunto Habitacional João Batista Piccin, Vila Popular, CDHU Santa Cruz, Bairro Estação
Z4A	Parque das Nações
Z4B	Jardim São João, Parque Itaipu

Fonte: Plano Diretor de SCRP

Na cidade há diversas escolas que atuam com a pré-escola, dentre elas públicas e privadas. Esta pesquisa se restringiu às escolas públicas da rede municipal de educação, devido à maior facilidade de contato e acesso. Ao entrar em contato com a Secretaria de Educação de Santa Cruz do Rio Pardo por e-mail, foi obtido dados das turmas de nível 1 e nível 2 da rede municipal, conforme a Tabela 8.

Tabela 8 - Dados da pré-escola da Rede Municipal de Santa Cruz do Rio Pardo

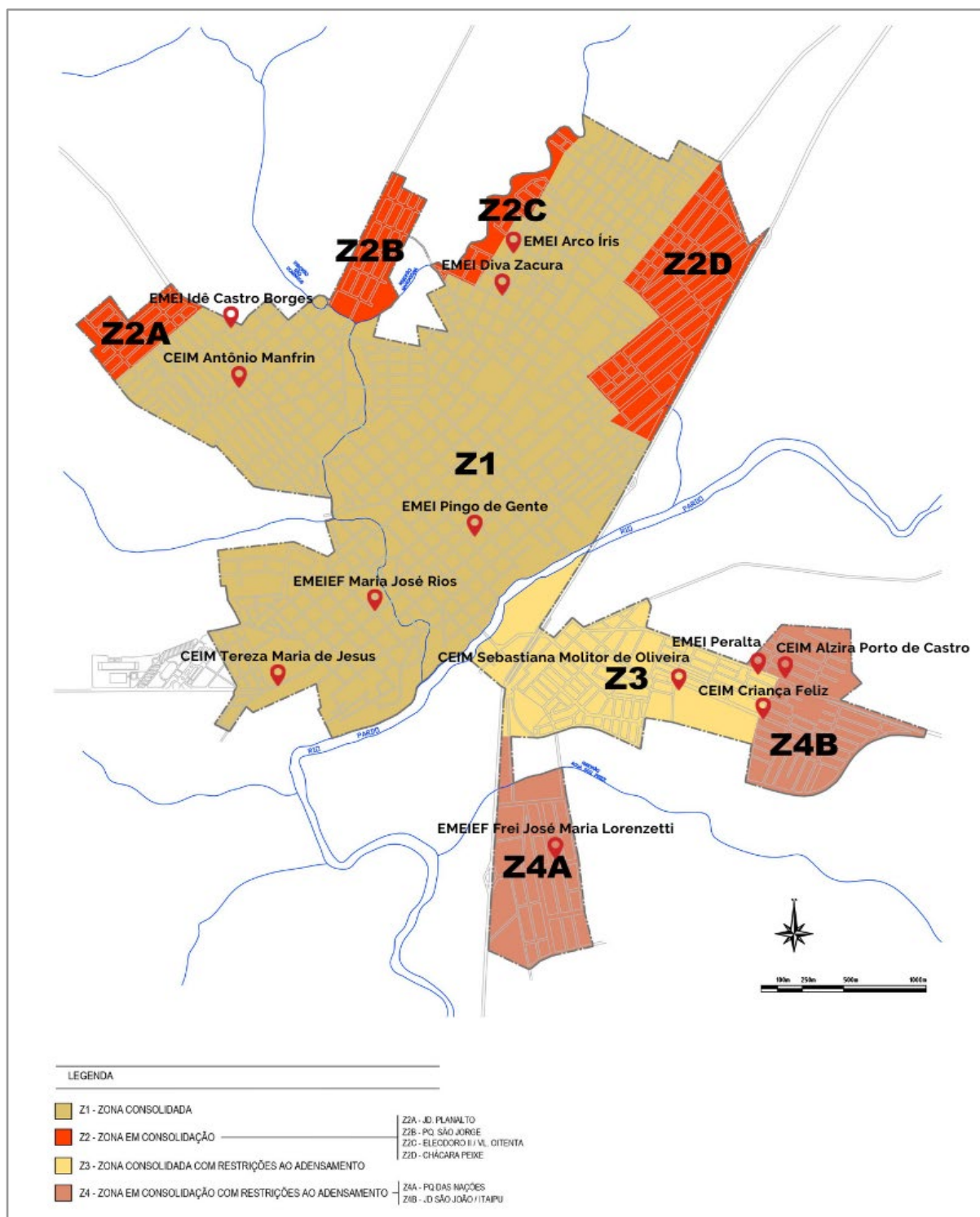
Nível	Escolas	Turmas	Alunos
1	12	21	427
2	7	20	419
Total	12	41	846

Fonte: Secretaria da Educação de SCRP

A partir desses dados foram levantados os endereços das escolas das turmas de nível 1 e nível 2 e localizados no mapa de Zoneamento Urbano (Figura 4).

Percebe-se pelo mapa (Figura 5) que o total de escolas dentro do perímetro urbano de Santa Cruz do Rio Pardo, pertencentes à rede municipal de educação, totalizam 12 instituições, salientando que uma escola não entrou nesta soma, pois está localizada em Caporanga, um distrito localizado a 38 km da cidade. As demais escolas estão todas distribuídas no mapa de acordo com sua localização.

Figura 5 - Localização das escolas municipais de Santa Cruz do Rio Pardo com turmas de nível 1 ou nível 2



Fonte: <https://www.santacruzoriopardo.sp.gov.br/educacao>

É preciso ressaltar que as turmas de nível 1 e nível 2 estão alocadas em diferentes instituições. Tem-se os Centros de Educação Infantil Municipal (CEIM), as Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEI) e as Escolas Municipais de Educação Infantil e Ensino

Fundamental (EMEIEF). A Tabela 9 apresenta a relação das escolas com o número de turmas, crianças, nível e zona.

Tabela 9 - Quantidade de crianças matriculadas de acordo com as zonas

Zona	Escola	Nível	Turma	Quantidade de crianças por turma	Quantidade total de crianças
Z1	EMEI Arco-Íris	1	A	23	93
			B	23	
			C	24	
			D	23	
		2	A	24	95
			B	24	
			C	24	
			D	23	
	EMEI Diva Zacura	1	A	23	23
		2	A	20	20
	EMEI Idê Castro Borges	1	A	20	40
			B	20	
		2	A	19	80
			B	19	
			C	20	
			D	22	
	CEIM Antônio	1	A	21	82

	Manfrin		B	19	
			C	18	
			D	24	
	EMEI Pingo de Gente	1	A	22	22
		2	A	19	37
			B	18	
	EMEIEF Maria José Rios	1	A	22	22
		2	A	25	49
			B	24	
	CEIM Tereza Maria de Jesus	1	A	24	24
Z3	CEIM Sebastiana Molitor de Oliveira	1	A	21	41
			B	20	
	EMEI Peralta	1	A	22	22
		2	A	20	116
			B	20	
			C	20	
			D	18	
			E	19	
			F	19	
	CEIM Alzira Porto de Castro	1	A	16	16
Z4					

	CEIM Criança Feliz	1	A	18	35
			B	17	
	EMEIEF Frei José Maria Lorenzetti	1	A	22	22
		2	B	24	24

Fonte: Secretaria da Educação de SCRP

Ao todo, no ano de 2022, havia 846 crianças matriculadas na pré-escola no perímetro urbano da cidade, sendo 427 do nível 1 e 419 do nível 2. A partir dos dados da Tabela 10 é possível verificar que a Zona 1 tem 291 crianças no nível 1 e 279 no nível 2, a Zona 2 não tem nenhuma escola e consequentemente nenhuma criança matriculada, a Zona 3 tem 63 crianças no nível 1 e 116 crianças no nível 2, e a Zona 4 tem 73 crianças no nível 1 e 24 no nível 2.

Tabela 10 - Total de crianças matriculadas por nível e zona

Zona	Nível	Quantidade de crianças
Z1	1	291
	2	279
Z2	1	0
	2	0
Z3	1	63
	2	116
Z4	1	73
	2	24

Fonte: Secretaria da Educação de SCRP

Assim, nota-se que a Zona 1 é a zona que mais comporta crianças matriculadas da pré-escola, totalizando 570, ou seja, 67% de todos os pré-escolares da rede municipal de Santa Cruz do Rio Pardo pertencem às escolas da Z1, enquanto a Zona 3 comporta um total de 179 crianças, correspondendo a 21% do todo e a Zona 4 com 97 crianças, correspondendo a apenas 12%.

Para melhor compreender a distribuição dessas crianças da pré-escola tem-se a Tabela 11 com a proporção de alunos do nível 1 e nível 2 de acordo com a escola que estão matriculados e a zona que tal escola se encontra.

Tabela 11 - Proporção de crianças do nível 1 e nível 2 por escola e zona

Zona	Escola	Total de crianças	Porcentagem da zona	Porcentagem do total
Nível 1				
Z1	EMEI Arco-Íris	78	26,8%	68,15%
	EMEI Diva Zacura	23	7,9%	
	EMEI Idê Castro Borges	40	13,75%	
	CEIM Antônio Manfrin	82	28,18%	
	EMEI Pingo de Gente	22	7,56%	
	EMEIEF Maria José Rios	22	7,56%	
	CEIM Tereza Maria de Jesus	24	8,25%	
Z3	CEIM Sebastiana Molitor de Oliveira	41	65,08%	14,75%
	EMEI Peralta	22	34,92%	
Z4	CEIM Alzira Porto de Castro	16	21,92%	17,10%
	CEIM Criança Feliz	35	47,95%	
	EMEIEF Frei José Maria Lorenzetti	22	30,14%	
Nível 2				
Z1	EMEI Arco-Íris	93	33,33%	66,59%
	EMEI Diva Zacura	20	7,17%	
	EMEI Idê Castro Borges	80	28,67%	

	EMEI Pingo de Gente	37	13,26%	
	EMEIEF Maria José Rios	49	17,56%	
Z3	EMEI Peralta	116	100%	27,68%
Z4	EMEIEF Frei José Maria Lorenzetti	24	100%	5,73%

Fonte: própria autoria

A proporção de crianças matriculadas por escolas na Z1 está distribuída por várias unidades escolares, sendo 7 com turmas do nível 1 e 5 com turmas do nível 2. Entretanto, há 3 escolas que comportam maior quantidade de crianças, sendo do nível 1 as escolas EMEI Arco-Íris e CEIM Antônio Manfrin e do nível 2 também a EMEI Arco-Íris e ainda a EMEI Idê Castro Borges. Com relação à Z3 esse número de instituições decai nos dois níveis, sendo duas escolas para o nível 1 e apenas uma para o nível 2. E na Z4 tem três escolas com turmas do nível 1 e também só uma com turma de nível 2.

A partir do zoneamento urbano do Plano Diretor do município e da concordância da Secretaria Municipal da Educação foi estabelecido contato inicial com 4 escolas de acordo com a proporção de crianças que tem em cada uma das subzonas em função do cálculo amostral realizado. Dessa maneira, das 100 crianças do nível 1 seriam consideradas 68% da Z1, ou seja, 68 alunos, 15% da Z3 correspondendo a 15 alunos, e 17% da Z4 que corresponderia a 17 alunos. Com relação ao nível 2, das 100 crianças seriam consideradas 67% da Z1, correspondendo a 67 alunos, 27% da Z3, ou seja, 28 alunos e 6% da Z4 sendo 6 alunos.

Com o contato estabelecido de forma individual e presencialmente com a direção de cada unidade escolar, foi explicada toda a pesquisa, deixando uma pasta com os termos para serem entregues aos docentes e solicitado que fosse verificado qual dos profissionais teriam interesse em participar do estudo. Com a devolutiva das diretoras, foi informado que houve pouca adesão dos docentes em determinadas escolas. Dessa forma, foi preciso rearranjar a forma de seleção das unidades escolares. A partir de então, foi feito contato com as diretoras de todas as 12 escolas com salas de nível 1 e 2 do perímetro urbano da cidade, sendo obtidas respostas positivas de 12 professoras, sendo 6 atuantes no nível 1 e 6 no nível 2, as quais responderam a escala (apêndice G) sobre os alunos que os responsáveis autorizaram participação na pesquisa.

Na Tabela 12 tem-se a relação entre escola, docentes e número de escalas respondidas.

Tabela 12 - Total de escalas respondidas por nível, escola e zona

Zona	Escola	Nível	Docente	Escalas respondidas
Z1	EMEI Arco-Íris	1	P1	17
			P2	13
		2	P3	19
			P4	22
	EMEI Diva Zacura	1	P5	18
		2	P6	14
	EMEIEF Maria José Rios	2	P7	17
			P8	12
	CEIM Tereza Maria de Jesus	1	P9	11
Z4	CEIM Alzira Porto	1	P10	10
	EMEIEF Frei José Maria Lorenzetti	1	P11	20
		2	P12	15
Total				188

Fonte: própria autoria

A partir disso, alcançou-se 88 escalas respondidas de crianças do nível 1 e 100 de crianças do nível 2 para o estudo de validade de construto, totalizando 188 crianças. A partir desse total de escalas respondidas seguiu-se para a elaboração das tarefas a serem utilizadas na avaliação das crianças. O cálculo do escore da EIPPAM se deu por meio da escala likert de 1 a 5.

3.3 Criação das tarefas de avaliação matemática e estudo piloto

No Estudo 1, além do ranqueamento por idade e grau de dificuldade dos itens da EIPPAM proposto para as professoras experientes, foi pedido também que elas descrevessem uma tarefa que representasse cada item (i.e., tarefas que utilizavam para avaliar ou desenvolver estas habilidades em pré-escolares). Com o levantamento das tarefas foram selecionadas uma atividade para compor cada item das tarefas para a investigação da validade de critério concorrente. Na tabela 13 tem-se as tarefas selecionadas. Buscou-se escolher tarefas que fossem possíveis de serem aplicadas com crianças verbais e não verbais a partir do uso de cards, objetos, vídeos, lápis, caneta e papel, possibilitando às crianças responderem por meio da fala, do apontar com o dedo e da própria produção gráfica.

Tabela 13 - Tarefas selecionadas para os itens da escala

GRANDEZAS E MEDIDAS	
Item	Tarefa
1. Utilizar os conceitos básicos de tempo: agora, antes, durante e depois	Contar a história da Chapeuzinho Vermelho com a utilização de 4 cards contendo ilustrações dos momentos da história. - card 1: Chapeuzinho andando pela floresta com uma cesta de doces - card 2: Chapeuzinho estranhando a vovó (lobo disfarçado) - card 3: Lenhador pegando o lobo - card 4: Chapeuzinho feliz com a avó 

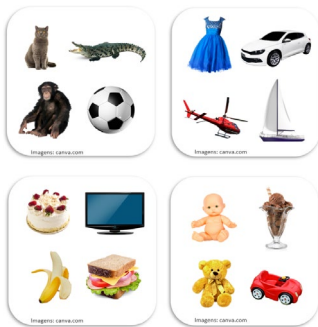
	Após o vídeo realizar perguntas para a criança. Cada pergunta deve ser respondida de forma oral ou a partir da seleção de um card. - Onde Chapeuzinho estava antes de chegar na casa da avó? Resp.: Andando pela floresta (card 1) - O que aconteceu durante a conversa da Chapeuzinho com o lobo disfarçado de vovó? Resp.: Chapeuzinho estranhando a vovó (card 2) - Quem chegou depois para salvar a vovó e a Chapeuzinho? Resp.: O lenhador (card 3) - Como ela deve estar agora? Resp.: Feliz com a avó (card 4)
2. Utilizar os conceitos básicos de tempo: ontem, hoje e amanhã	Contar para a criança o que o aplicador fez de acordo com a passagem do tempo, utilizando 3 cards. Fala do aplicador: “Sabe, hoje eu estou com você fazendo algumas atividades aqui na escola, mas ontem precisei ir ao médico, sabia? Estava com muita dor! O médico me deu um remédio muito bom e já estou melhor. Estou tão bem que amanhã vou poder brincar lá no parquinho da praça.” - card 1: escola (hoje) - card 2: consultório médico (ontem) - card 3: parquinho (amanhã)  The image shows three cards arranged in a triangular pattern. The top-left card depicts a yellow school building with a red roof and a clock, labeled 'ESCOLA'. The top-right card shows a blue hospital building with a red cross and the word 'HOSPITAL'. The bottom card illustrates a colorful playground with a slide and climbing structure, labeled 'SO'. Each card has a small 'imagens: carva.com' watermark at the bottom. Após conversa com a criança, mostrar os 3 cards para ela enfatizando os conceitos de ontem, hoje e amanhã, relacionando-os com os acontecimentos ilustrados nos cards. A partir disso, mostrar um quadro com 3 colunas, onde cada coluna representa um conceito de tempo. O aplicador deve explicar qual coluna se refere ao conceito de hoje, de ontem e de amanhã e solicitar que a criança coloque os cards a partir de perguntas.

	<table><tr><td>ONTEM</td><td>HOJE</td><td>AMANHÃ</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> - Coloque aqui (aponta para a coluna do meio do quadro) um card do lugar onde estou hoje. Resp.: escola (card 1) - Agora coloque aqui (aponta para a primeira coluna do quadro) um card do lugar onde eu fui ontem. Resp.: consultório médico (card 2) - E por último coloque aqui (aponta para a terceira coluna do quadro) um card do lugar que vou amanhã. Resp.: parquinho (card 3)	ONTEM	HOJE	AMANHÃ			
ONTEM	HOJE	AMANHÃ					
3. Utilizar os conceitos básicos de tempo: lento e rápido	Mostrar à criança o vídeo “Tartaruga e lebre em fundo branco” disponível em: https://www.pond5.com/pt/stock-footage/item/10894808-tortoise-and-hare-white-background. Após a reprodução da mídia por meio de aparelho celular realizar perguntas. - Qual dos animais é o mais rápido? - Qual dos animais é o mais lento?						
4. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o tamanho (maior e menor)	Mostrar à criança dois carros com tamanhos diferentes. Realizar as perguntas para ela, solicitando que mostre um dos carros. - Qual dos carros é o maior? - Qual dos carros é o menor? 						
5. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o comprimento (comprido e curto)	Mostrar à criança três lápis com comprimentos diferentes. Os lápis devem estar sob a mesa colocados um do lado do outro. Realizar as perguntas para ela, solicitando que mostre um dos lápis. - Qual dos lápis é o mais comprido? - Qual dos lápis é o mais curto? 						

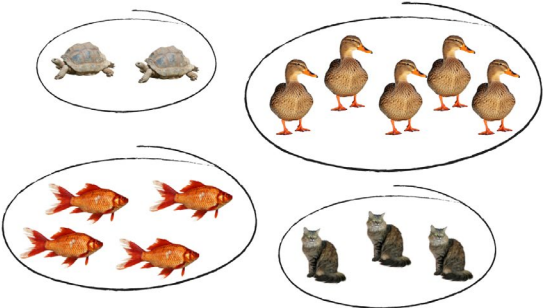
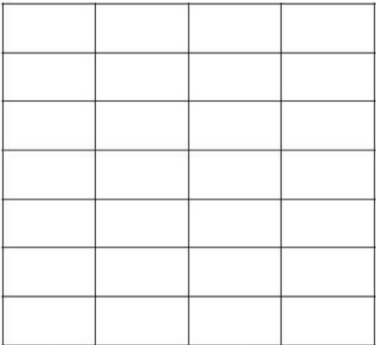
6. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a altura (alto e baixo)	Mostrar à criança três animais de brinquedo com alturas diferentes. Realizar as perguntas para ela, solicitando que mostre um dos brinquedos. - Qual dos animais é o mais alto? - Qual dos animais é o mais baixo? 
7. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o peso (pesado e leve)	Mostrar à criança dois materiais da natureza com pesos diferentes (pena e pedra). Pedir para que a criança coloque um em cada mão e depois realizar as perguntas para ela, solicitando que mostre um dos materiais. - Qual dos materiais é o mais pesado? - Qual dos materiais é o mais leve? 
8. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a largura (grosso e fino)	Mostrar à criança dois pincéis com larguras diferentes. Realizar as perguntas para ela, solicitando que mostre um dos pincéis. - Qual dos pincéis é o mais grosso? - Qual dos pincéis é o mais fino? 
9. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a capacidade (mais e menos)	Mostrar à criança duas garrafas iguais com quantidade de água diferente. Realizar as perguntas para ela, solicitando que mostre uma das garrafas. - Qual das garrafas tem mais água? - Qual das garrafas tem menos água? 

GEOMETRIA	
Item	Indicação de tarefa
10. Identificar relações espaciais de dentro e fora	Mostrar à criança um pote transparente sobre a mesa com um brinquedo dentro e outro fora. Realizar as perguntas. - Qual dos brinquedos está dentro do pote? - Qual dos brinquedos está fora do pote? 
11. Identificar relações espaciais de em cima e embaixo	O aplicador coloca um objeto em cima (vaso de planta) e outro embaixo (bola) de uma mesa ou carteira. Pede para a criança observar a cena e realiza perguntas. - Qual dos objetos está em cima da mesa/carteira? - Qual dos objetos está embaixo da mesa/carteira? 
12. Identificar relações espaciais de acima, abaixo, entre e do lado	O aplicador realiza perguntas para a criança. - O que está acima de você? Resp.: Teto, luz, lâmpada - O que está abaixo de você? Resp.: Chão - O que está entre eu e você? Resp.: Mesa - O que está ao seu lado? Resp.: Parede, armário. A partir das respostas e da observação do ambiente será possível verificar se a resposta está correta.
13. Classificar objetos considerando o atributo forma	Mostrar à criança 4 objetos, sendo eles: bola, dado, caixa de pasta de dente e chapéu de festa. Colocar os objetos um do lado do outro. Depois de nomeá-los entregar para a criança 4 peças dos blocos lógicos: círculo, quadrado,

	retângulo e triângulo. Pedir para a criança colocar abaixo de cada objeto a forma correspondente.        
14. Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças	Entregar à criança 9 cards e pedir para que ela os agrupe de acordo com as cores dos objetos. - card 1: espiga de milho amarela - card 2: peixe amarelo - card 3: chapéu amarelo - card 4: maçã vermelha - card 5: borboleta vermelha - card 6: xícara vermelha - card 7: pé de alface verde - card 8: sapo verde - card 9: guarda-chuva verde         
15. Classificar objetos e figuras de acordo com suas diferenças	Explicar à criança que irá mostrar 4 cards e ela terá que dizer ou apontar qual das figuras não faz parte do grupo. - card 1: gato, jacaré, macaco e bola - card 2: vestido, carro, helicóptero, barco - card 3: bolo, televisão, banana, sanduíche - card 4: boneca, sorvete, urso de pelúcia, carrinho

	
NÚMEROS	
Item	Indicação de tarefa
16. Contar oralmente diversos objetos e pessoas, respeitando a sequência correta	Colocar 10 palitos de sorvete sobre a mesa e pedir para a criança contar todos e dizer quantos palitos têm.
17. Registrar quantidades por meio de desenho	Entregar uma folha para a criança com os espaços delimitados e pedir que ela desenhe por meio de risquinhos a quantidade que for sendo solicitada. - 1 - 3 - 6 - 9
18. Registrar quantidades por meio de números	Entregar uma folha para a criança com os espaços delimitados e pedir que ela escreva por meio de números a quantidade que for sendo solicitada. - 2 - 5 - 7 - 10
Identificar números de acordo com o nome	Mostrar à criança 10 cards numerados e explicar que ela deve apontar o número solicitado. Após a explicação o aplicador realiza as perguntas. 1 2 3 4 5 6 7 8

	- Qual é o número 1? - Qual é o número 3? - Qual é o número 2? - Qual é o número 5? - Qual é o número 4? - Qual é o número 6? - Qual é o número 9? - Qual é o número 7? - Qual é o número 8? - Qual é o número 10?
19. Relacionar números às suas respectivas quantidades	Entregar uma folha para a criança e pedir que ela ligue os numerais com os conjuntos. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
20. Identificar o número anterior, o posterior e aquele entre dois números em uma sequência	Entregar uma folha e 3 canetas hidrocor (verde, vermelho e azul) para a criança com um desenho de um trem com 10 vagões numerados e solicitar alguns comandos. - Circule de verde o número que vem antes do 3 - Circule de vermelho o número que vem depois do 8 - Circule de azul o número que está entre o 4 e o 6
ESTATÍSTICA	

Item	Indicação de tarefa
21. Construir gráficos básicos	Entregar à criança uma folha contendo na parte superior a ilustração de 3 agrupamentos com quantidades diferentes de animais. Contar com ela cada grupo. Após a contagem, na parte inferior da folha, mostrar uma malha quadriculada em preto e branco, a qual cada coluna corresponde a um animal distinto que estará ilustrado logo abaixo. Solicitar que a criança pinte na coluna correta a quantidade de retângulos correspondente aos animais do conjunto.   

Fonte: Itens elaborados a partir da Base Nacional Comum Curricular (2018)

Como é possível verificar na tabela foi acrescentada uma tarefa na dimensão Números (após o item 18) por perceber que não estava contemplada a habilidade de reconhecimento dos algarismos a partir do seu nome. A habilidade então foi a de “Identificar números de acordo com o nome”.

Com as tarefas selecionadas, foi feito um estudo piloto com 7 crianças, sendo 5 meninos e 2 meninas, 4 do nível 1 e 3 do nível 2, todos alunos do município. A partir deste estudo, foram feitas algumas modificações, sintetizadas na Tabela 14. Ao todo, 11 itens foram alterados após a aplicação do piloto.

No item 1 foi decidido gravar a história em vídeo ao invés de contar, de modo a evitar que a história fosse contada de maneiras diferentes. No item 3 foi modificado o vídeo de modo a ter mais de 2 elementos na corrida, passando a ser um vídeo de corrida de quatro carros ao invés de dois animais. No item 4 foi acrescentado um carro de tamanho mediano em comparação com os outros dois a fim de evitar respostas por exclusão. No item 6 foi substituído o leão pela zebra por considerar que o brinquedo não estava se diferenciando tanto na altura em relação ao jacaré. No item 7 optou-se por retirar a pedra e a pena e incluir duas bolas de tamanhos diferentes, sendo a bola maior (de plástico) a mais leve e a bola menor (de gude) a mais pesada, para verificar o conceito de peso e não de tamanho como estava ocorrendo no teste piloto. No item 8 foi retirado os pincéis e incluídos os canudos por considerar que visualmente se diferenciavam mais em relação à espessura. Neste item também foi acrescentado 1 elemento a mais, sendo 3 canudos, a fim de evitar respostas por exclusão. No item 9 também foi acrescentada mais uma garrafa com outro nível de água para obter respostas de comparação e não por eliminação.

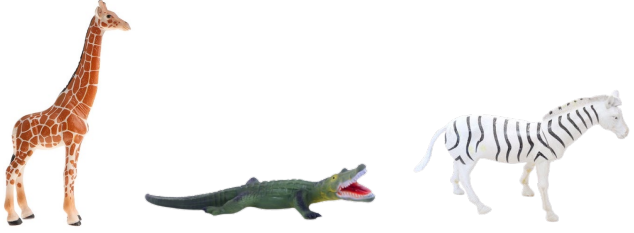
Na dimensão da geometria, foi percebido no piloto que as crianças confundiram a noção de semelhança e diferença nos itens 14 e 15. Foi decidido, então, aplicar o item 15 primeiro logo no início da dimensão e seguir com os itens subsequentes. Houve também a necessidade de mudança nos *cards* de tais itens. No caso do item 14, percebeu-se que a proposta de agrupar os *cards* de acordo com a cor estava distanciando-se da ideia de avaliar noções e habilidades da dimensão geometria. Assim, o item passou a ter 8 *cards* com o objetivo de agrupar os elementos de acordo com a forma deles e não mais pela cor. No item 15 notou-se que os *cards* continham muitos elementos, então de 4 passaram a ter 3. Para além disso, a proposta da tarefa do item 15 estava exigindo que as crianças classificassem os elementos de acordo com a sua natureza (animal, veículo, comida, brinquedo) e depois deduzissem qual o elemento que era diferente ao grupo. Foi percebido no piloto que elas não entenderam a ideia da tarefa buscando dar respostas aleatórias, ou seja, a tarefa estava além da capacidade cognitiva das crianças. Assim, foi alterada a proposta da tarefa, passando ao objetivo de identificar o elemento que era diferente na forma em relação aos demais.

Na aplicação do item 16 no teste piloto percebeu-se que, por vezes, as crianças acabaram finalizando a contagem dos palitos até chegar no 10, mesmo pulando um palito ou contando duas vezes o mesmo palito. Mesmo fazendo a contagem errada, acabaram acertando a resposta da tarefa. O item então, passou a ter 9 palitos ao todo para a contagem. Por fim, no item 21 percebeu-se que 4 agrupamentos com um total de 14 quadradinhos para pintar cansaram as crianças que inclusive verbalizaram tal cansaço. Assim, o item passou a ter 3 grupos com o

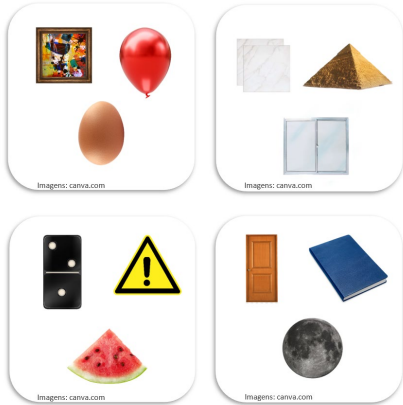
objetivo de pintar 9 quadradinhos. Com as alterações finalizadas foi elaborada uma ficha de aplicação para preenchimento das respostas das crianças (apêndice H).

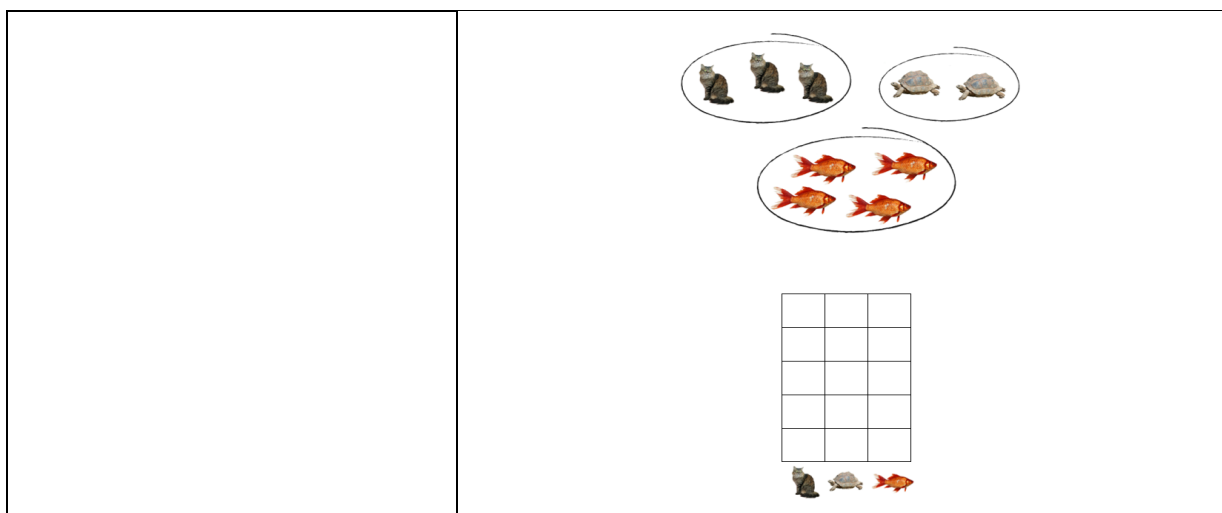
Tabela 14 - Tarefas modificadas após o estudo piloto

GRANDEZAS E MEDIDAS	
Item	Tarefa
1. Utilizar os conceitos básicos de tempo: agora, antes, durante e depois	Contar a história da Chapeuzinho Vermelho com a utilização de 1 vídeo (https://drive.google.com/file/d/1IjCmB84OXo7ezy1QplT8FWd_Su8rS9LX/view) contendo ilustrações (cards) dos momentos da história. - card 1: Chapeuzinho andando pela floresta com uma cesta de doces - card 2: Chapeuzinho estranhando a vovó (lobo disfarçado) - card 3: Lenhador pegando o lobo - card 4: Chapeuzinho feliz com a avó Após a contação, realizar perguntas para a criança. Cada pergunta deve ser respondida de forma oral ou a partir da seleção de um card. - Onde Chapeuzinho estava antes de chegar na casa da avó? Resp.: Andando pela floresta (card 1) - O que aconteceu durante a visita da Chapeuzinho na casa da vovó? Resp.: Chapeuzinho estranhou a vovó (card 2) - Quem chegou depois na casa da vovó? Resp.: O lenhador (card 3) - Como a Chapeuzinho deve estar agora? Resp.: Feliz com a avó (card 4)
3. Utilizar os conceitos básicos de tempo: lento e rápido	Mostrar à criança o vídeo “Corrida de carros” (https://drive.google.com/file/d/1WEmn-3A5pt6mJBxhdE5srNU04kKFwVzg/view) Após a reprodução da mídia por meio de aparelho celular realizar as perguntas. - Qual dos carros é o mais rápido? - Qual dos carros é o mais lento?
4. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o tamanho (maior e menor)	Mostrar à criança três carros com tamanhos diferentes. Realizar as perguntas para ela, solicitando que mostre um dos carros. - Qual dos carros é o maior? - Qual dos carros é o menor?

	
6. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a altura (alto e baixo)	Mostrar à criança três animais de brinquedo com alturas diferentes. Realizar as perguntas para ela, solicitando que mostre um dos brinquedos. - Qual dos animais é o mais alto? - Qual dos animais é o mais baixo? 
7. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o peso (pesado e leve)	Mostrar à criança duas bolas. Pedir para que a criança coloque uma bola em cada mão e depois realizar as perguntas para ela, solicitando que mostre um dos materiais. - Qual das bolas é a mais pesada? - Qual das bolas é a mais leve? 
8. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a largura (grosso e fino)	Mostrar à criança três canudos com larguras diferentes. Realizar as perguntas para ela, solicitando que mostre um dos canudos. - Qual dos canudos é o mais grosso? - Qual dos canudos é o mais fino? 

9. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a capacidade (mais e menos)	Mostrar à criança três garrafas iguais com quantidades de água diferentes. Realizar as perguntas para ela, solicitando que mostre uma das garrafas. - Qual das garrafas tem mais água? - Qual das garrafas tem menos água? 
GEOMETRIA	
Item	Indicação de tarefa
14. Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças	Entregar à criança 8 cards e pedir para que ela os agrupe de acordo com as formas dos objetos. - card 1: relógio - card 2: moeda - card 3: celular - card 4: caderno - card 5: casquinha de sorvete - card 6: pizza - card 7: bolacha - card 8: caixa de presente 
15. Classificar objetos e figuras de acordo com suas diferenças	Explicar à criança que você irá mostrar 4 cards e ela terá que dizer ou apontar qual dos elementos tem a forma diferente. - card 1: quadro, balão, ovo - card 2: azulejo, pirâmide, janela - card 3: dominó, placa, melancia

	- card 4: porta, livro, lua 
NÚMEROS	
Item	Indicação de tarefa
16. Contar oralmente diversos objetos e pessoas, respeitando a sequência correta	Colocar 9 palitos de sorvete sobre a mesa e pedir para a criança contar todos e dizer quantos palitos têm.
ESTATÍSTICA	
Item	Indicação de tarefa
21. Construir gráficos básicos	Entregar à criança uma folha contendo na parte superior a ilustração de 3 agrupamentos com quantidades diferentes de animais. Contar com ela cada grupo. Após a contagem, na parte inferior da folha, mostrar uma malha quadriculada em preto e branco, a qual cada coluna corresponde a um animal distinto que estará ilustrado logo abaixo. Solicitar que a criança pinte na coluna correta a quantidade de retângulos correspondente aos animais do conjunto.



Após as modificações, somaram-se 76 tarefas no total, sendo 21 da dimensão Grandezas e Medidas (GM), 20 da dimensão de Geometria (G), 32 da dimensão de Números (N) e 3 da dimensão de estatística (E). Foram utilizados códigos para identificação de cada tarefa. Por exemplo, o código N1910 refere-se à tarefa 10 do item 19 da dimensão Números. Todos os códigos de cada tarefa estão discriminados no apêndice I. O cálculo do escore das tarefas se deu a partir do somatório dos itens (acerto e erro).

Com a versão final das tarefas, foram selecionadas as crianças para a sua aplicação. Como dito anteriormente, a seleção das 100 crianças se deu a partir das escalas respondidas pelas professoras e escolhidas de modo aleatório a partir da lista da turma, buscando manter apenas a proporção entre meninos e meninas.

As tarefas foram aplicadas de forma individual pela pesquisadora em um espaço cedido pela direção escolar e no mesmo turno de aula da criança. Antes de iniciar as tarefas, foi feito um breve relato à criança sobre as atividades (apêndice E). Durante a aplicação das tarefas foi utilizada uma ficha (apêndice H) para anotação das respostas das crianças. Ao todo foram 100 crianças avaliadas, sendo 50 do nível 1 e 50 do nível 2. Todas se sentiram à vontade em participar, não se negaram em nenhum momento em responder as perguntas, não aparentaram cansaço e se mostraram interessadas pelas tarefas (devido principalmente aos materiais utilizados: objetos, brinquedos, vídeos, cards, desenhos ilustrativos e canetinhas coloridas).

Nas seções a seguir tem-se o resultado das análises dos dados, sendo primeiramente a análise da validade de construto da escala (EIPPAM), depois a validade de construto das tarefas e por fim, a validade de critério da escala (EIPPAM) a partir do desempenho das crianças na escala (preenchida pelas professoras) e nas tarefas (aplicada presencialmente pela pesquisadora).

3.4 Análise de dados

Para o Estudo 2, sobre a validação de construto da escala, foram realizadas análises fatoriais confirmatórias para determinar o número de fatores que melhor descrevem o construto analisado (um, dois ou três fatores correlacionados). Considerou-se como índices de ajuste os seguintes pontos de corte dados por Shermelleh-Engel et al. (2003): *Comparative Fit Index* (CFI) $\geq 0,97$ (bom ajuste), CFI $\geq 0,95$ (ajuste aceitável); *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA) $\leq 0,05$ (bom ajuste), RMSEA $\leq 0,08$ (ajuste aceitável); *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMS) $\leq 0,05$ (bom ajuste), RMSEA $\leq 0,10$ (ajuste aceitável). Nesta etapa, para os itens restantes, foi realizada a análise da consistência interna por meio do coeficiente alfa e a análise da confiabilidade por meio do coeficiente ômega.

Para comparar os modelos foi utilizada a função DIFFTEST do *Mplus*. O DIFFTEST compara os modelos utilizando uma ordem pré-determinada, isto é, o modelo menos restritivo (modelo com mais fatores) é colocado primeiro. Portanto, se o *p*-valor for significativo, a restrição piora o modelo, ficando com o modelo com mais parâmetros (MUTHÉN & MUTHÉN, 2017).

Para a consistência interna, utilizou-se o cálculo do coeficiente alfa de Cronbach. A classificação do Índice é interpretada da seguinte forma: $\alpha \geq 0,90$ excelente; $0,90 > \alpha \geq 0,80$ bom; $0,80 > \alpha \geq 0,70$ aceitável; $0,70 > \alpha \geq 0,60$ questionável; $0,60 > \alpha \geq 0,50$ pobre; $\alpha < 0,50$ inaceitável (SALKIND, 2015). Para a confiabilidade, calculou-se o coeficiente ômega de McDonald por meio do programa online *Composite Reliability Calculator* (COLWELL, 2016). Foram considerados adequados valores acima de 0.85 (RAYKOV, 1997).

Para a validade de critério da escala, foi realizada a correlação entre o desempenho das crianças na escala conforme a avaliação das respectivas professoras e as tarefas elencadas pelos juízes especialistas que foram selecionadas para o estudo. Assim, a análise desses dados foi feita a partir do coeficiente de correlação de Pearson, a fim de avaliar se houve ou não correlação entre o desempenho das crianças obtido pela escala e pelas tarefas das habilidades matemáticas. As magnitudes de correlação são assim classificadas: 0 a 0,10 correlação desprezível, 0,11 a 0,39 correlação fraca, 0,40 a 0,69 correlação moderada, 0,70 a 0,89 correlação forte, 0,90 a 1,00 correlação muito forte (SCHÖBER et al., 2018).

Na comparação entre grupos, ou seja, entre o nível 1 e o nível 2, utilizou-se testes-*t* para amostras independentes e analisou-se o tamanho do efeito do índice *d* de Cohen (1988). Para tanto, seguiu-se a interpretação proposta por Cohen em 1988 em que 0,2 é um efeito pequeno, 0,5 um efeito médio e 0,8 um efeito grande (COHEN, 1988).

Também foi realizada análise de regressão, sendo testados vários modelos a fim de verificar o grau de impacto da escala na predição no desempenho nas tarefas.

As análises foram realizadas por meio dos programas SPSS versão 23.0 para Windows e as análises fatoriais por meio do programa *Mplus* versão 8.0. Foram considerados significativos os resultados que obtiverem p -valor $< 0,05$.

3.5 Resultados

3.5.1 Validação de construto da escala (EIPPAM)

Para todos os modelos testados, os mesmos itens demonstraram correlação perfeita entre si e, portanto, foram removidos de todas as análises. Desse modo, foram removidos os itens 2, 6, 15 e 19 por correlação perfeita com, respectivamente, os itens 1, 4 e 5, 14 e 17. Uma análise substantiva dos itens foi feita para a decisão de quais itens seriam removidos¹. Após esta remoção, os modelos de 1 e de 2 fatores apresentaram índices de ajuste satisfatórios e, portanto, serão reportados aqui. Já o modelo de 3 fatores, mesmo com a remoção dos itens, apresentou problema na matriz de covariância, situação em que o modelo não termina normalmente, implicando seu descarte. Neste sentido, não será apresentado os índices de ajuste do modelo 3. A Tabela 15 apresenta os índices de ajuste dos modelos unidimensional e bidimensional.

Tabela 15 - Índices de ajuste dos modelos de um fator e de dois fatores correlacionados

Índices	Um fator	Dois fatores
$\chi^2(df)$ p-valor	267,363 (119) $p < 0,001$	162,552 (118) = 0,0041
RMSEA [IC 90%]*	0,0082 (0,069-0,095)	0,045 (0,026-0,061)
CFI	0,996	0,999
TLI	0,996	0,999
Menor carga fatorial	0,811 (item 21)	0,854 (item 21; NUM)
Maior carga fatorial	0,994 (item 17)	0,985 (item 17; NUM)
Correlação entre fatores	-	0,900

Nota. LIT = literais; TC = *text connecting*; GAP = *gap filling*; MS = modelo de situação; df = graus de liberdade.

A função do DIFFTEST do *Mplus* foi utilizada para comparar os modelos de um e dois fatores correlacionados. Apesar da alta correlação entre os dois fatores no modelo bidimensional, o resultado indicou que o modelo de dois fatores foi superior ao modelo de um

¹ Foram removidos os itens 2, 6, 15 e 19.

fator ($\chi^2(1) = 112,890$, $p < 0,001$). Como o modelo de dois fatores mostrou-se superior, os resultados a seguir serão reportados para este modelo. A Tabela 16 mostra as descritivas por categorias (proporção de professoras que endossaram as categorias dos itens).

Tabela 16 - Proporção de endosso para cada item dos níveis de capacidade de realização pela criança a partir da opinião das professoras

Item	Níveis de capacidade de realização do item pela a criança				
	1	2	3	4	5
1	3,8%	8,1%	26,3%	26,9%	34,9%
3	1,6%	5,4%	19,9%	23,7%	49,5%
4	1,1%	4,8%	11,8%	23,5%	58,8%
5	1,6%	5,3%	15%	20,3%	57,8%
7	1,6%	7,5%	17,2%	17,7%	55,9%
8	1,6%	8,1%	14,6%	18,9%	56,8%
9	1,6%	5,4%	13%	21,6%	58,4%
10	1,6%	3,2%	9,7%	16,2%	69,2%
11	2,2%	2,7%	13%	18,9%	63,2%
12	2,7%	8,1%	25,3%	25,8%	38,2%
13	2,8%	8,3%	22,8%	31,1%	35%
14	3,3%	10,9%	21,7%	24,5%	39,7%
16	4,3%	8%	16,6%	30,5%	40,6%
17	5,9%	12,8%	16,6%	28,3%	36,4%
18	12,3%	15%	20,3%	20,3%	32,1%
20	14,4%	16,6%	25,7%	25,1%	18,2%
21	22,6%	13,1%	31%	24,4%	8,9%

Nota. Numa escala de 1 a 5, sendo 1 não é capaz e 5 é plenamente capaz.

Dos 17 itens restantes, as professoras consideraram os itens 10 e 11 muito fáceis, mais de 60% julgando que as crianças são plenamente capazes de realizá-los. Tais itens se referem às noções espaciais de dentro e fora (item 10) e de em cima e embaixo (item 11). Outros itens

considerados fáceis foram todos referentes à comparação de objetos, do item 4 ao 9 (maior e menor; comprido e curto; alto e baixo; pesado e leve; grosso e fino; mais e menos). Na opinião das professoras (mais de 55%), as crianças são plenamente capazes de realizá-los. Em contrapartida, os itens que foram considerados mais difíceis foram os itens 18 (registrar quantidades por meio de números), 20 (número anterior, posterior e entre) e 21 (construção de gráficos), sendo que de 12% a 22% das professoras consideraram que as crianças não são capazes de realizá-los.

Reporta-se, também, as cargas fatoriais do modelo de dois fatores. Dessa forma, a Tabela 17 apresenta a descritiva das cargas fatoriais sob os itens dos fatores Grandeza e Números.

Tabela 17 - Descritiva das cargas fatoriais dos itens nos fatores Grandeza e Números

Fator	Itens	Estimativa	S.E.	valor P
Grandeza	Item 1	0,918	0,011	<0,0001
	Item 3	0,966	0,007	<0,0001
	Item 4	0,967	0,004	<0,0001
	Item 5	0,973	0,012	<0,0001
	Item 7	0,967	0,017	<0,0001
	Item 8	0,951	0,016	<0,0001
	Item 9	0,975	0,009	<0,0001
	Item 10	0,982	0,010	<0,0001
	Item 11	0,960	0,016	<0,0001
	Item 12	0,921	0,015	<0,0001
	Item 13	0,944	0,003	<0,0001
	Item 14	0,955	0,010	<0,0001
Números	Item 16	0,981	0,004	<0,0001

	Item 17	0,985	0,008	<0,0001
	Item 18	0,969	0,006	<0,0001
	Item 20	0,964	0,011	<0,0001
	Item 21	0,854	0,060	<0,0001

Nota. Estimativa = carga fatorial; SE = erro padrão de estimativa.

Conforme se observa, as cargas fatoriais dos itens foram excelentes, todas acima de 0,32 conforme a recomendação de ponto de corte Costello e Osborne (2005), sendo a menor carga 0,854 (item 21; fator Números) e a maior 0,985 (item 17; Números).

3.5.2 Confiabilidade e Consistência Interna da escala (EIPPAM)

A consistência interna foi calculada por meio do coeficiente alfa de Cronbach (α) e a confiabilidade por meio do coeficiente ômega de McDonald. No primeiro caso, obteve-se o valor de $\alpha=0,982$ para os itens sob o fator Grandeza e 0,946 sob o fator Números, ou seja, a escala apresentou consistência interna excelente em ambos os casos. Na análise do alfa se item for deletado, não houve alteração significativa no resultado. Na análise da correlação item-total apenas o item 21 apresentou valor menor que 0,80. Os resultados constam na Tabela 18. Na análise do coeficiente de Ômega obteve-se o valor de 0,997 para o fator GRANDEZA e 0,985 para o fator Números, ambos adequados.

Tabela 18 - Correlação Item-Total e Alfa de Cronbach se item for deletado dos itens da escala

Fator	Itens	Correlação Item-Total corrigida	Alfa de Cronbach se item for deletado
Grandeza	Item 1	0,839	0,982
	Item 3	0,916	0,980
	Item 4	0,926	0,980
	Item 5	0,950	0,979
	Item 7	0,939	0,979

	Item 8	0,926	0,980
	Item 9	0,926	0,980
	Item 10	0,870	0,981
	Item 11	0,902	0,980
	Item 12	0,870	0,981
	Item 13	0,867	0,981
	Item 14	0,864	0,981
Números	Item 16	0,840	0,917
	Item 17	0,912	0,925
	Item 18	0,914	0,923
	Item 20	0,892	0,927
	Item 21	0,732	0,956

3.5.3 Comparação entre os níveis escolares: escores por item e escores totais da escala (EIPPAM)

A análise anterior mostrou que alguns itens não foram ajustados à amostra e, portanto, removidos. Nesta seção, e nas subsequentes, continua-se a reportar as análises com todos os itens pela seguinte razão: a amostra foi composta por crianças com desenvolvimento típico, sendo que alguns dos itens removidos podem ainda se manter relevantes em estudos futuros de validação cruzada (por exemplo, esses itens podem ser importantes para discriminar as habilidades de crianças com transtorno da habilidade matemática). O item 19, por exemplo, mostrou-se ser uma habilidade interessante nas tarefas elencadas pelas professoras (ver seção 3.5.4), mas foi excluído das análises da escala.

Tabela 19 - Comparação entre os níveis das médias dos itens da escala

Item	Nível	Média	D.P.	Comparação	Resultado
1	1	3,43	1,16	$t(184) = 4,261, p < 0,001, d = 0,62$	N1 < N2
	2	4,10	0,99		
2	1	3,49	1,14	$t(184) = 3,601, p < 0,001, d = 0,53$	N1 < N2
	2	4,06	0,98		
3	1	3,76	1,08	$t(184) = 4,823, p < 0,001, d = 0,83$	N1 < N2
	2	4,44	0,85		
4	1	4,02	1,00	$t(185) = 4,275, p < 0,001, d = 0,62$	N1 < N2
	2	4,59	0,80		
5	1	3,99	1,07	$t(185) = 3,518, p = 0,001, d = 0,51$	N1 < N2
	2	4,50	0,90		
6	1	4,06	1,01	$t(184) = 4,285, p < 0,001, d = 0,63$	N1 < N2
	2	4,63	0,78		
7	1	3,81	1,10	$t(184) = 4,373, p < 0,001, d = 0,65$	N1 < N2
	2	4,48	0,95		
8	1	3,94	1,11	$t(183) = 3,129, p = 0,002, d = 0,88$	N1 < N2
	2	4,42	0,99		
9	1	3,95	1,08	$t(183) = 4,378, p < 0,001, d = 0,64$	N1 < N2
	2	4,57	0,83		
10	1	4,17	0,99	$t(183) = 4,223, p < 0,001, d = 0,62$	N1 < N2
	2	4,72	0,76		
11	1	4,12	1,00	$t(183) = 3,342, p = 0,001, d = 0,50$	N1 < N2
	2	4,59	0,87		
12	1	3,54	1,09	$t(184) = 4,045, p < 0,001, d = 0,59$	N1 < N2
	2	4,16	1,01		

13	1	3,73	1,11	$t(178) = 1,63, p = 0,104, d = 0,24$	N1= N2
	2	3,99	1,02		
14	1	3,73	1,09	$t(182) = 1,419, p = 0,158, d = 0,21$	N1= N2
	2	3,97	1,19		
15	1	3,74	1,09	$t(182) = 1,408, p = 0,161, d = 0,21$	N1= N2
	2	3,98	1,18		
16	1	3,76	1,21	$t(185) = 2,108, p = 0,036, d = 0,30$	N1< N2
	2	4,10	1,04		
17	1	3,45	1,33	$t(185) = 3,140, p = 0,002, d = 0,46$	N1< N2
	2	4,01	1,09		
18	1	2,98	1,50	$t(185) = 4,301, p < 0,001, d = 0,62$	N1< N2
	2	3,82	1,17		
19	1	3,32	1,32	$t(185) = 3,000, p = 0,003, d = 0,44$	N1< N2
	2	3,87	1,17		
20	1	2,82	1,38	$t(185) = 3,259, p = 0,001, d = 0,56$	N1< N2
	2	3,43	1,18		
21	1	2,45	1,27	$t(166) = 3,166, p = 0,002, d = 0,50$	N1< N2
	2	3,08	1,22		

A partir da comparação entre os grupos, na Tabela 19, observa-se que a diferença entre todos os itens foi significativa, com maiores médias para o N2 em relação ao N1, exceto os itens 13, 14 e 15 em que não houve diferenças. Tais itens fazem parte da dimensão da geometria e objetivam a classificação de objetos de acordo com a forma. Em relação ao índice d , percebe-se que os itens 13, 14, 15, 16, 17 e 19 obtiveram um tamanho de efeito pequeno, os itens 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 18, 20 e 21 obtiveram um tamanho médio e os itens 3 e 8 um efeito grande.

A Tabela 20 mostra os escores por nível, por fator (grandeza e números) e o escore total, com as respectivas comparações entre os grupos (testes- t para amostras independentes). A partir da comparação entre os grupos, observa-se que a diferença entre os níveis foi significativa no

fator Grandeza e no escore total, exceto o fator Números em que não houve diferença, com maiores médias para o N2 em relação ao N1. Em relação ao índice d , o fator Grandeza obteve um tamanho de efeito médio, o escore total e o fator Números obtiveram um tamanho pequeno, sendo este último o menor tamanho de efeito entre os três.

Tabela 20 - Comparação entre os níveis das médias dos fatores e escore total da escala

Fator	Nível	Média	D.P.	Comparação	Resultado
Grandeza	1	57,29	14,86	$t(172) = 7,791, p < 0,001, d = 0,65$	N1 < N2
	2	66,29	12,34		
Números	1	20,45	6,71	$t(166) = 0,228, p = 0,080, d = 0,27$	N1 = N2
	2	22,29	6,50		
Escore total	1	81,13	20,65	$t(153) = 3,605, p = 0,011, d = 0,41$	N1 < N2
	2	89,13	17,75		

A seguir tem-se os gráficos com a distribuição da frequência da escala respondida pelas professoras por nível e escore total.

Gráfico 3 - Distribuição da frequência da escala referente ao nível 1

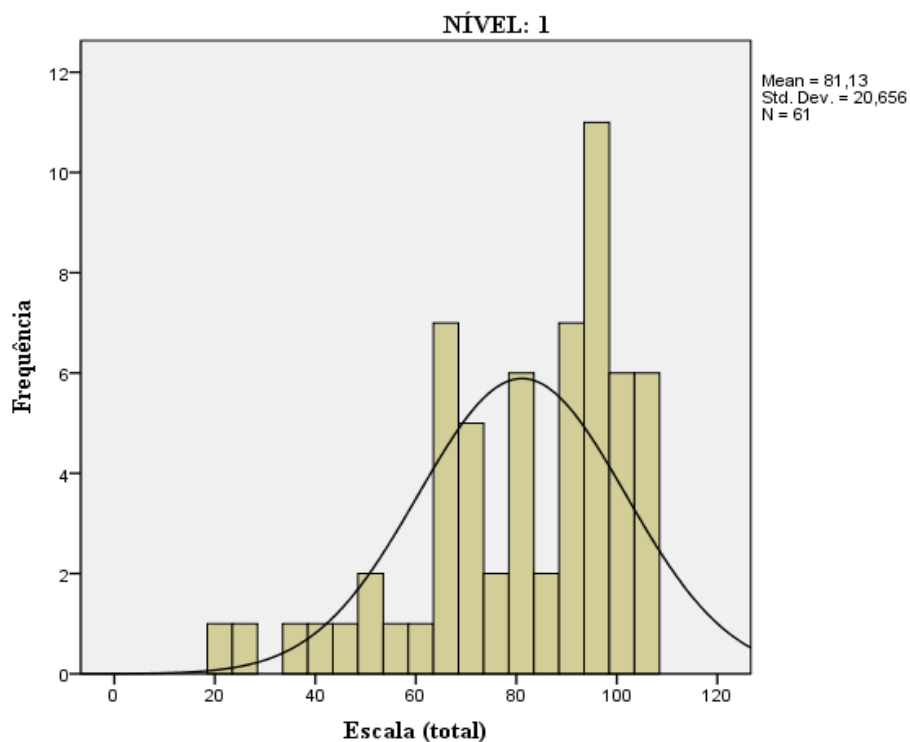


Gráfico 4 - Distribuição da frequência da escala referente ao nível 2

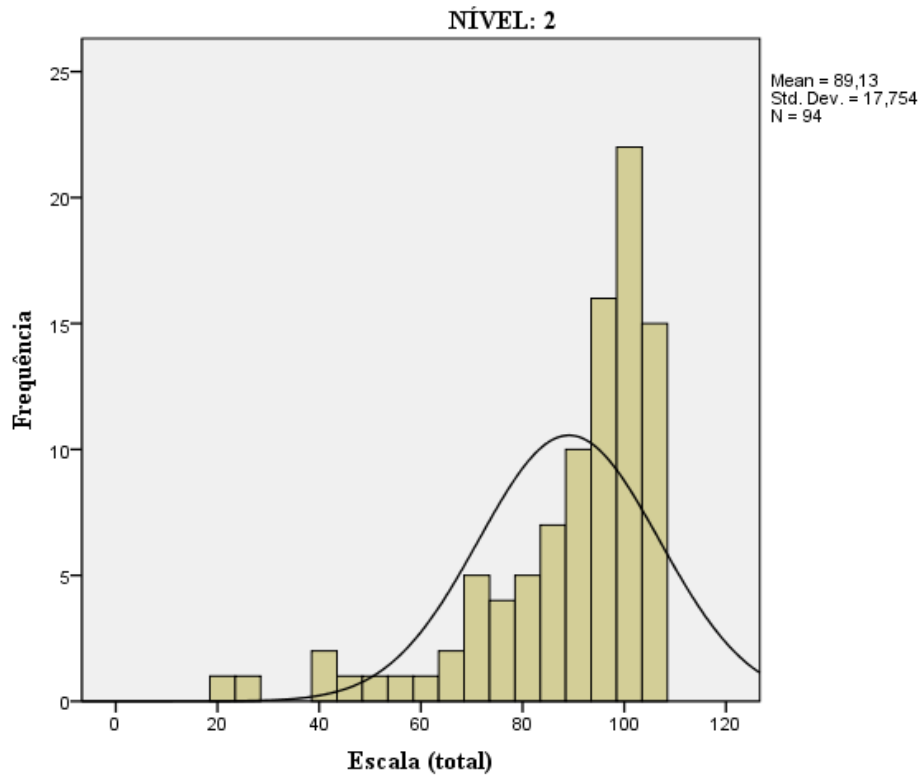
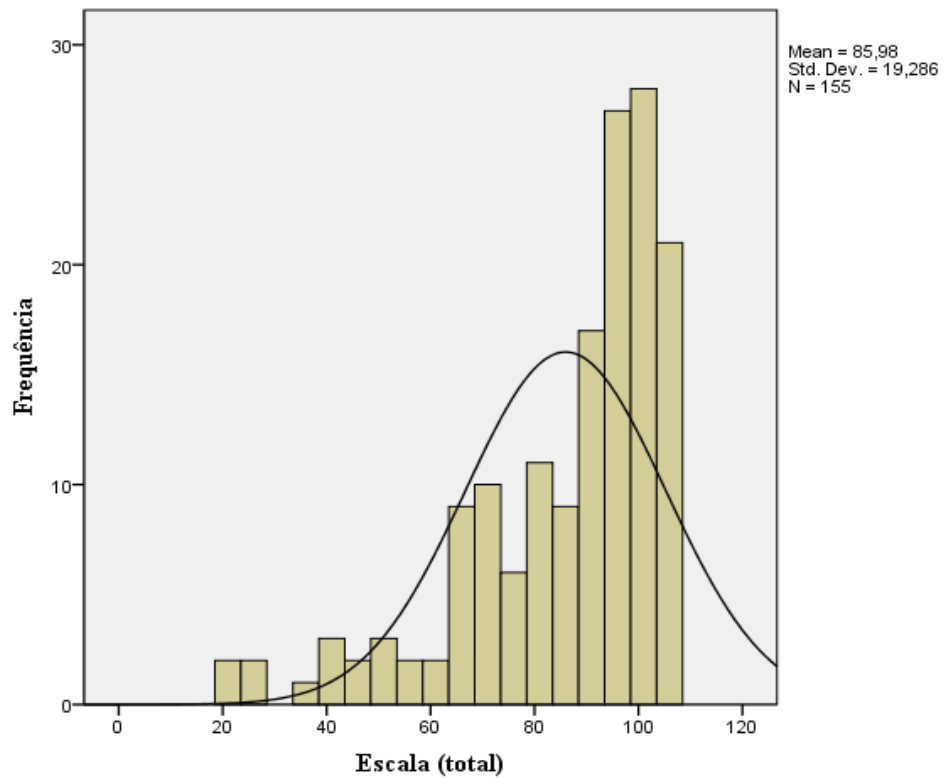


Gráfico 5 - Distribuição da frequência da escala referente ao escore total na amostra geral



Os gráficos mostram uma distribuição não normal com tendência de efeito de teto, uma vez que as professoras responderam que grande parte dos itens é de fácil execução por grande parte das crianças, mesmo com o nível 1 apresentando tendência a maior variabilidade do que o nível 2.

3.5.4 Validação de construto das tarefas

Para a criação das tarefas partiu-se dos itens da EIPPAM. Dessa forma, os itens da escala foram subdivididos em várias questões de acordo com a proposta da habilidade do item. Por exemplo, o item 1 (Utilizar os conceitos básicos de tempo: agora, antes, durante e depois) resultou em 4 tarefas a fim de avaliar cada conceito proposto (agora, antes, durante e depois). Assim, obteve-se o total de 76 tarefas (ver apêndice I).

Em relação às análises fatoriais, os modelos testados foram de um e dois fatores, haja vista que o modelo de três fatores não se mostrou relevante na validação da escala. Diversas tarefas foram excluídas para as análises dos dois modelos. As tarefas GM91, G102 e G111 foram eliminadas, pois todas as crianças acertaram e as tarefas G101, G112, G131, G132, G133, G134, N171 e a tarefa NE1 porque tiveram acertos acima de 95% das crianças. As tarefas GM21, GM22, GM23, GM31, GM41, GM42, GM61, GM71, G121, G123, G141, G142, N172, N182, N192, N197, N199, N201, NE2, NE3, NE5, NE10, E212 e E213 foram removidas, pois tiveram problema de convergência. Por fim, as tarefas GM12, GM51, GM52, GM82, G151, G152 e G154 saíram, pois obtiveram carga fatorial menor de 0,30. Ao todo, 42 tarefas foram excluídas. A partir da remoção dessas tarefas, foram realizadas as análises dos modelos de um e dois fatores. Ambos os modelos apresentaram índices de ajustes satisfatórios. Na Tabela 21 tem-se descrito os índices de ajuste dos modelos uni e bidimensional.

O resultado do DIFFTEST do *Mplus* indicou que o modelo de dois fatores foi superior ao modelo de um fator ($\chi^2(1) = 19,499, p < 0,001$), assim, os resultados a seguir serão reportados apenas para este modelo.

Tabela 21 - Índices de ajuste dos modelos de um fator e de dois fatores correlacionados

Índices	Um fator	Dois fatores
$\chi^2(df)$ p-valor	567,302 (527) p = 0,1091	558,158 (526) p = 0,1605
RMSEA [IC 90%]*	0,028 (0,000-0,044)	0,025 (0,000-0,042)
CFI	0,986	0,989
TLI	0,986	0,988

Menor carga fatorial	0,321 (item GM13)	0,374 (item GM92; GRA)
Maior carga fatorial	0,987 (item NE9)	0,987 (item NE9; NUM)
Correlação entre fatores	-	0,746

Nota. LIT = literais; TC = *text connecting*; GAP = *gap filling*; MS = modelo de situação; *df*= graus de liberdade.

Das 34 tarefas, as crianças tiveram muita facilidade (mais de 70% de acerto) nas tarefas GM11, GM13, GM14, GM32, GM62, GM72, GM81, GM92, G143, N161, N191, N193, N194. Dessas, nove tarefas do fator Grandeza e sete tarefas do fator Números foram fáceis de serem realizadas pelas crianças. Em relação à dificuldade (igual ou maior que 60% de erro) as tarefas G122, G183, N203 foram mais difíceis de serem realizadas. Apesar disso, nenhuma tarefa teve mais de 80% de erros de execução. Em contrapartida, a maioria das tarefas tiveram maior proporção de acerto do que erros no desempenho das crianças. Analisou-se também as cargas fatoriais do modelo de dois fatores. A Tabela 22 apresenta a proporção de acerto dos itens e a descritiva das cargas fatoriais entre os itens e os fatores Grandeza e Números.

Tabela 22 - Descritiva das cargas fatoriais dos itens nos fatores Grandeza e Números

Fator	Tarefas	Acerto	Estimativa	S.E.	valor P
Grandeza	GM11	72%	0,446	0,065	<0,0001
	GM13	84%	0,423	0,069	<0,0001
	GM14	90%	0,432	0,098	<0,0001
	GM32	77%	0,549	0,135	<0,0001
	GM62	94%	0,703	0,111	<0,0001
	GM72	70%	0,428	0,068	<0,0001
	GM81	82%	0,540	0,173	<0,0001
	GM92	76%	0,374	0,121	<0,0001
	G122	33%	0,718	0,125	<0,0001
	G124	44%	0,502	0,092	<0,0001

	G143	73%	0,823	0,083	<0,0001
	G144	65%	0,436	0,113	<0,0001
	G153	57%	0,602	0,126	<0,0001
Números	N161	85%	0,696	0,142	<0,0001
	N173	64%	0,888	0,010	<0,0001
	N174	58%	0,887	0,023	<0,0001
	N181	52%	0,777	0,058	<0,0001
	N183	40%	0,714	0,071	<0,0001
	N184	62%	0,840	0,040	<0,0001
	N191	81%	0,953	0,023	<0,0001
	N193	82%	0,956	0,010	<0,0001
	N194	70%	0,880	0,021	<0,0001
	N195	58%	0,858	0,021	<0,0001
	N196	68%	0,840	0,037	<0,0001
	N198	62%	0,836	0,021	<0,0001
	N1910	69%	0,942	0,034	<0,0001
	N202	48%	0,631	0,070	<0,0001
	N203	39%	0,772	0,037	<0,0001
	NE4	76%	0,939	0,038	<0,0001
	NE6	71%	0,934	0,032	<0,0001
	NE7	67%	0,963	0,005	<0,0001

	NE8	72%	0,917	0,026	<0,0001
	NE9	67%	0,987	0,017	<0,0001
	E211	43%	0,713	0,081	<0,0001

Nota. Estimativa = carga fatorial; SE = erro padrão de estimativa.

Conforme se observa, as cargas fatoriais entre os itens e os fatores foram satisfatórias, todas acima de 0,32 conforme a recomendação de ponto de corte Costello e Osborne (2005), sendo a menor carga 0,374 (item GM92; fator GRANDEZA) e a maior 0,987 (NE9; fator Números). Em geral, o fator Números apresentou melhores cargas fatoriais que o fator GRANDEZA. Ainda assim, a correlação entre os fatores foi alta (0,746).

3.5.5 Confiabilidade e Consistência Interna das tarefas

A análise da confiabilidade foi calculada por meio do coeficiente de Ômega e a consistência interna por meio do coeficiente alfa de Cronbach (α). No primeiro caso, obteve-se o valor de 0,949 para o fator Grandeza e 0,995 para o fator Números. Na análise da consistência interna, obteve-se o valor de $\alpha=0,702$ para os itens sob o fator Grandeza e 0,948 para o fator Números. Assim, as tarefas apresentaram consistência interna aceitável para o fator Grandezas e excelente para o fator Números. Na análise do alfa se item for deletado, apenas uma tarefa (GM92) manteve o valor dentro do aceitável ($0,7 < \alpha < 0,8$), as demais tarefas do fator Grandeza ficaram entre de 0,649 e 0,694, com classificação questionável. Já no fator Números não houve alteração no valor de α se item for deletado, mantendo-se todos excelentes. Na análise da correlação item-total, os índices do fator Número também foram superiores ao fator Grandeza. As tarefas GM13, GM14, GM62, GM92, G122 apresentaram valor menor que 0,30, ou seja, não atingiram o valor mínimo para o alfa ser considerado adequado. Os resultados dessas análises se encontram na Tabela 23.

Tabela 23 - Correlação Item-Total e Alfa de Cronbach se item for deletado das tarefas

Fator	Tarefas	Correlação Item-Total corrigida	Alfa de Cronbach se item for deletado
Grandeza	GM11	0,321	0,686
	GM13	0,293	0,689

	GM14	0,251	0,694
	GM32	0,380	0,678
	GM62	0,241	0,696
	GM72	0,310	0,687
	GM81	0,336	0,684
	GM92	0,208	0,701
	G122	0,286	0,691
	G124	0,312	0,688
	G143	0,567	0,649
	G144	0,365	0,679
	G153	0,367	0,679
Números	N161	0,444	0,948
	N173	0,743	0,944
	N174	0,712	0,945
	N181	0,604	0,946
	N183	0,483	0,948
	N184	0,699	0,945
	N191	0,686	0,945
	N193	0,685	0,945
	N194	0,718	0,945
	N195	0,696	0,945

	N196	0,677	0,945
	N198	0,655	0,946
	N1910	0,775	0,944
	N202	0,465	0,949
	N203	0,526	0,948
	NE4	0,735	0,945
	NE6	0,794	0,944
	NE7	0,793	0,944
	NE8	0,704	0,945
	NE9	0,863	0,943
	E211	0,534	0,948

3.5.6 Comparação entre os níveis escolares: escores por tarefa e escores totais (tarefas)

A análise anterior mostrou que algumas tarefas não foram ajustadas à amostra e, portanto, removidas. Nesta seção, reportaremos os dados apenas para essas tarefas. A Tabela 24 apresenta a comparação entre os grupos N1 e N2 nos itens das tarefas.

Tabela 24 - Comparação entre os níveis das médias das tarefas

Fator	Tarefas	Nível	Média	D.P.	Comparação	Resultado
Grandeza	GM11	1	0,66	0,479	$t(50) = 7,116, p = 0,185, d = 0,26$	N1= N2
		2	0,78	0,418		
	GM13	1	0,82	0,388	$t(50) = 1,180, p = 0,590, d = 0,10$	N1= N2
		2	0,86	0,351		
	GM14	1	0,86	0,351		N1= N2
		2				

		2	0,94	0,240	$t(50) = 7,587, p = 0,186, d = 0,26$	
	GM32	1	0,72	0,454	$t(50) = 5,745, p = 0,239, d = 0,23$	N1= N2
		2	0,82	0,388		
	GM62	1	0,88	0,328	$t(50) = 35,834, p = 0,011, d = 0,51$	N1< N2
		2	1,00	0,000		
	GM72	1	0,58	0,499	$t(50) = 27,084, p = 0,008, d = 0,53$	N1< N2
		2	0,82	0,388		
	GM81	1	0,78	0,418	$t(50) = 4,421, p = 0,303, d = 0,20$	N1= N2
		2	0,86	0,351		
	GM92	1	0,70	0,463	$t(50) = 8,114, p = 0,163, d = 0,28$	N1= N2
		2	0,82	0,388		
	G122	1	0,18	0,388	$t(50) = 35,508, p < 0,001, d = 0,66$	N1< N2
		2	0,48	0,505		
	G124	1	0,36	0,485	$t(50) = 3,913, p = 0,109, d = 0,32$	N1= N2
		2	0,52	0,505		
	G143	1	0,60	0,495	$t(50) = 38,931, p = 0,003, d = 0,60$	N1< N2
		2	0,86	0,351		
	G144	1	0,64	0,485	$t(50) = 0,172, p = 0,836, d = 0,04$	N1= N2
		2	0,66	0,479		
	G153	1	0,46	0,503	$t(50) = 6,241, p = 0,026, d = 0,45$	N1< N2
		2	0,68	0,471		
Números	N161	1	0,76	0,431	$t(50) = 33,460, p = 0,011, d = 0,51$	N1< N2
		2	0,94	0,240		
	N173	1	0,42	0,499	$t(50) = 43,334, p < 0,001, d = 1,01$	N1< N2
		2	0,86	0,351		

N174	1	0,38	0,490	$t(50) = 11,914, p < 0,001, d = 0,87$	N1 < N2
	2	0,78	0,418		
N181	1	0,30	0,463	$t(50) = 0,779, p < 0,001, d = 0,97$	N1 < N2
	2	0,74	0,443		
N183	1	0,28	0,454	$t(50) = 11,453, p = 0,014, d = 0,49$	N1 < N2
	2	0,52	0,505		
N184	1	0,40	0,495	$t(50) = 30,464, p < 0,001, d = 1,00$	N1 < N2
	2	0,84	0,370		
N191	1	0,64	0,485	$t(50) = 241,084, p < 0,001, d = 0,95$	N1 < N2
	2	0,98	0,141		
N193	1	0,68	0,471	$t(50) = 103,687, p < 0,001, d = 0,77$	N1 < N2
	2	0,96	0,198		
N194	1	0,52	0,505	$t(50) = 66,200, p < 0,001, d = 0,84$	N1 < N2
	2	0,88	0,328		
N195	1	0,42	0,499	$t(50) = 10,161, p = 0,001, d = 0,67$	N1 < N2
	2	0,74	0,443		
N196	1	0,48	0,505	$t(50) = 66,200, p < 0,001, d = 0,93$	N1 < N2
	2	0,88	0,328		
N198	1	0,44	0,501	$t(50) = 23,928, p < 0,001, d = 0,79$	N1 < N2
	2	0,80	0,404		
N1910	1	0,48	0,505	$t(50) = 86,079, p < 0,001, d = 1,00$	N1 < N2
	2	0,90	0,303		
N202	1	0,34	0,479	$t(50) = 0,673, p = 0,005, d = 0,57$	N1 < N2
	2	0,62	0,490		
N203	1	0,32	0,471	$t(50) = 6,241, p = 0,154, d = 0,28$	N1 = N2
	2	0,46	0,503		

	NE4	1	0,56	0,501	$t(50) = 235,222, p < 0,001, d = 1,05$	N1 < N2
		2	0,96	0,198		
	NE6	1	0,52	0,505	$t(50) = 86,079, p < 0,001, d = 0,91$	N1 < N2
		2	0,90	0,303		
	NE7	1	0,48	0,505	$t(50) = 52,086, p < 0,001, d = 0,87$	N1 < N2
		2	0,86	0,351		
	NE8	1	0,56	0,501	$t(50) = 60,202, p < 0,001, d = 0,75$	N1 < N2
		2	0,88	0,328		
	NE9	1	0,48	0,505	$t(50) = 52,086, p < 0,001, d = 0,87$	N1 < N2
		2	0,86	0,351		
	E211	1	0,26	0,443	$t(50) = 8,235, p < 0,001, d = 0,72$	N1 < N2
		2	0,60	0,495		

A partir da comparação entre os grupos dada na Tabela 23, percebe-se que a maioria das tarefas apresentou diferenças significativas nas médias de acerto, com maiores médias para o N2 em relação ao N1. Entretanto, a maior parte das tarefas que se diferenciaram significativamente são do fator Números. Em relação ao índice d , percebe-se que as tarefas GM13 e G144 obtiveram um tamanho de efeito insignificante, as tarefas GM11, GM14, GM32, GM81, GM92, G124, G153, N183 e N203 tiveram um tamanho de efeito pequeno, as tarefas GM62, GM72, G122, G143, N161, N193, N195, N198, N202, NE8 e E211 tiveram um tamanho médio e as tarefas N173, N174, N181, N184, N191, N194, N196, N1910, NE4, NE6, NE7 e NE9 um efeito grande. Ou seja, apenas o fator Números obteve tamanho de efeito grande na comparação entre os níveis.

A Tabela 25 mostra os escores totais por nível e por fator (Grandeza, Números e escores totais) e as comparações entre os grupos (testes- t para amostras independentes). A partir da comparação, observa-se que houve diferença significativa entre os grupos nos dois fatores e no escore total, com maiores médias para o N2 em relação ao N1. Em relação ao índice d , o fator Grandeza obteve um tamanho de efeito médio enquanto o fator Números e o escore total obtiveram tamanho de efeito muito grande.

Tabela 25 - Comparação entre os níveis das médias dos fatores e escore total das tarefas

Fator	Nível	Média	D.P.	Comparação	Resultado
Grandeza	1	8,24	2,55	$t(50) = 1,651, p < 0,001, d = 0,76$	N1 < N2
	2	10,10	2,29		
Números	1	9,72	6,91	$t(50) = 28,264, p < 0,001, d = 1,24$	N1 < N2
	2	16,96	4,50		
Escore total	1	17,96	8,46	$t(50) = 13,948, p < 0,001, d = 1,24$	N1 < N2
	2	27,06	5,98		

Os gráficos que seguem mostram a distribuição da frequência da escala respondida pelas professoras por nível e escore total.

Gráfico 6 - Distribuição da frequência do desempenho nas tarefas das crianças do nível 1

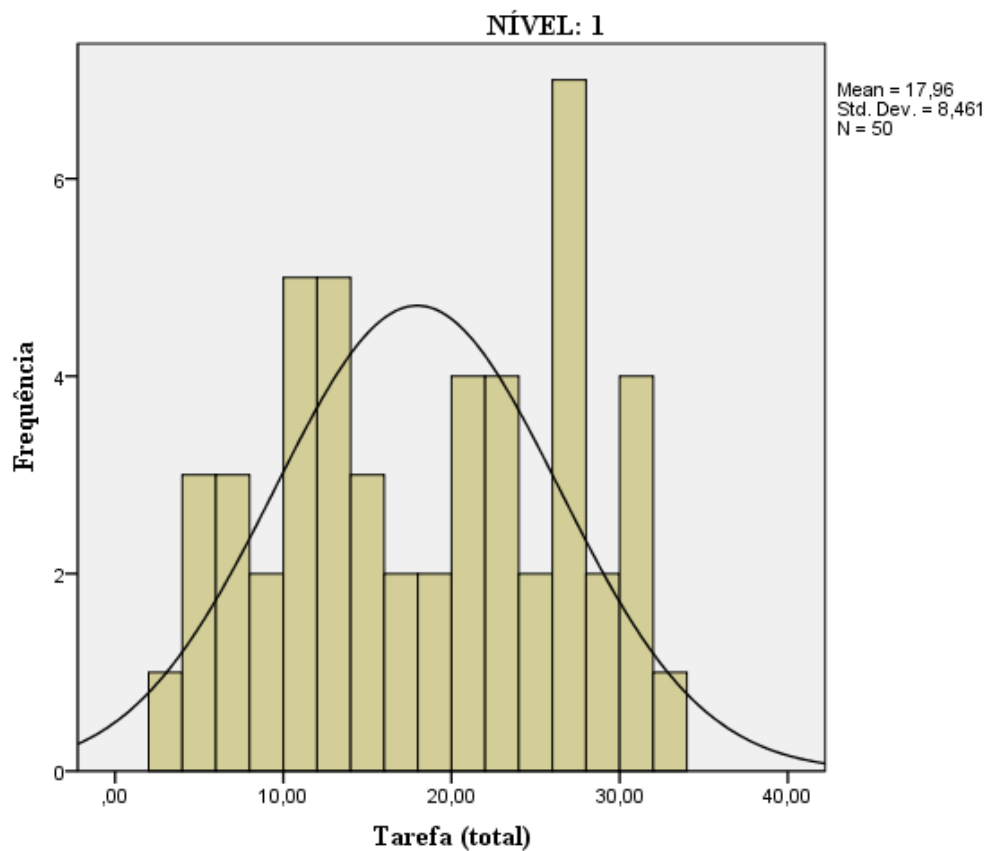


Gráfico 7 - Distribuição da frequência do desempenho nas tarefas das crianças do nível 2

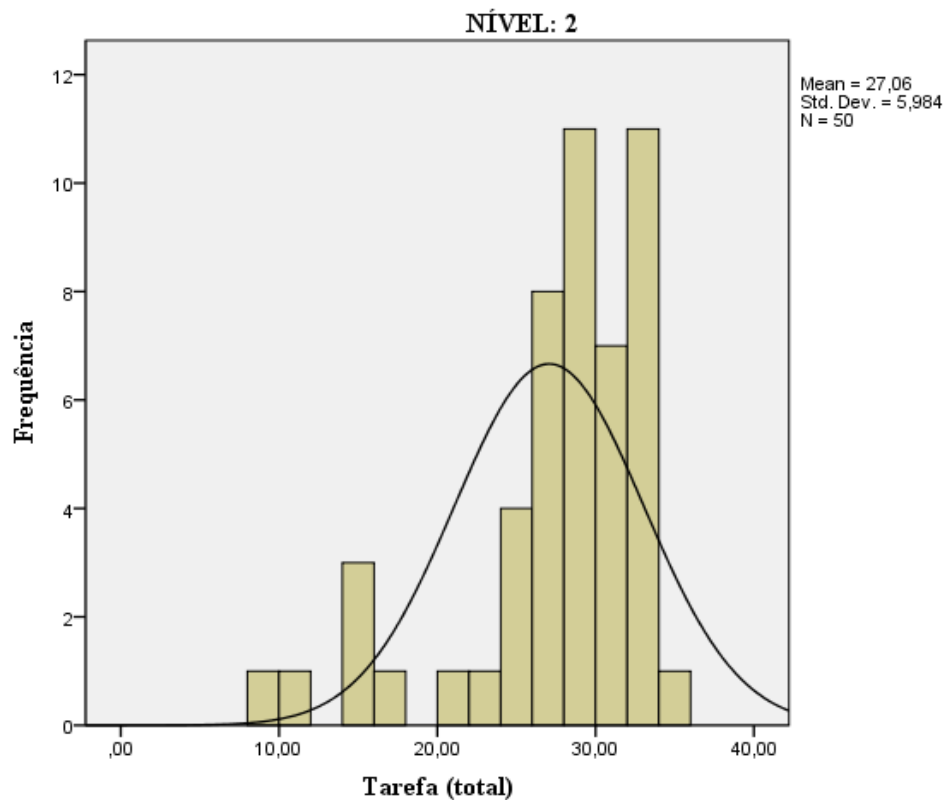
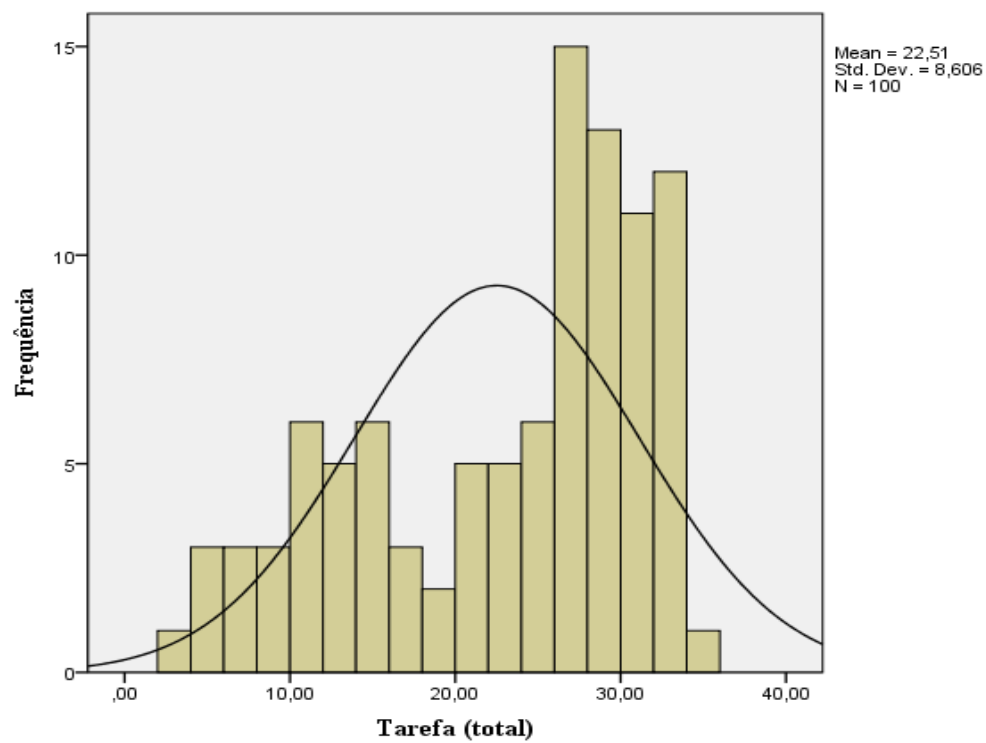


Gráfico 8 - Distribuição da frequência do escore total do desempenho nas tarefas na amostra geral



Os gráficos mostram maior variabilidade para o nível 1 enquanto o nível 2 apresenta uma distribuição não normal com tendência de efeito de teto. Desse modo, as tarefas discriminam mais o desempenho dos alunos do nível 1.

3.5.7 Validação concorrente

Das 100 crianças que realizaram as tarefas, 82 tiveram escalas respondidas de modo completo pelas professoras, ou seja, não deixaram nenhum item em branco. Nove itens (1, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15) apresentaram 1 item não respondido, o item 8 apresentou dois itens não respondidos, o item 13 apresentou 3 itens não respondidos e o item 21 apresentou 11 itens sem resposta da professora. Assim sendo, conduziu-se uma análise para verificar a presença de diferenças entre as crianças com escalas respondidas de modo completo ou com dados faltantes. Testes de qui-quadrado mostraram ausência de diferenças na proporção entre meninos e meninas entre os participantes com dados completos (tarefas e escala) e participantes sem as escalas respondidas ($n = 18$; $\chi^2(1) = 0,009$, $p = 0,0566$). Testes- t para amostras independentes mostraram ausência de diferenças entre esses grupos para a idade ($t(98) = 0,745$, $p = 0,458$) e no tempo de execução das tarefas ($t(98) = 0,179$, $p = 0,858$). Entretanto, o desempenho nas tarefas foi pior para as crianças cujas professoras responderam as escalas com dados faltantes ($t(98) = 2,799$, $p = 0,006$, $d = 0,70$). Decidiu-se então, realizar a imputação de dados da escala para obter dados completos da amostra, de modo a se evitar viés da não resposta. Foi feita a imputação de dados com a função MISSING VALUE ANALYSIS do SPSS, utilizando-se o método ESTIMATING STATISTICS, com 25 interações.

Em relação ao tempo de execução das tarefas, a média geral foi de 21,64 minutos (D.P. = 3,64). As crianças do nível 1 executaram, em média, em 23,14 minutos (D.P. = 3,71) e as crianças do nível 2 em 20,14 minutos (D.P. = 2,89), com diferença significativa, demonstrando que as crianças do nível 2 foram, em média, mais rápidas que as do nível 1 ($t(98) = 4,506$, $p < 0,001$, $d = 0,90$).

A Tabela 26 mostra a correlação entre as tarefas e a escala nos fatores Grandeza, Números e escore total. Todas as correlações foram significativas e na direção esperada (positivas), ou seja, aumentando o escore em um vai aumentar o escore do outro. A maior correlação nas tarefas foi entre Números e escore total (0,969) e na escala foi entre Grandeza e escore total (0,984). Comparando o escore total das tarefas com o escore total da escala, as correlações foram significativas e moderadas (0,658), indicando o esperado. Em relação à idade com o escore total da escala houve uma correlação fraca (0,340) enquanto na correlação entre

idade e escore total das tarefas foi moderada (0,538), indicando que as professoras tendem a superestimar as crianças.

Tabela 26 - Correlação entre os escores na escala e nas tarefas

Variáveis	Grandeza (tarefa)	Números (tarefa)	Escore total (escala)	Grandeza (escala)	Números (escala)	Idade (meses)
Escore total (tarefa)	0,759	0,969	0,658	0,617	0,677	0,538
Grandeza (tarefa)	—	0,576	0,547	0,516	0,559	0,455
Números (tarefa)	<0,001	—	0,619	0,580	0,640	0,504
Escore total (escala)	<0,001	<0,001	—	0,984	0,944	0,340
Grandeza (escala)	<0,001	<0,001	<0,001	—	0,871	0,337
Números (escala)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	—	0,317
Idade (meses)	<0,001	<0,001	0,001	0,001	0,001	—

Na Tabela 27 tem-se os modelos da análise de regressão. Observa-se que todos os modelos apresentaram tamanhos de efeito considerados grandes, dados pelo valor de R² ajustado (COHEN, 1988). A maior proporção de variância explicada está no modelo 3 (idade e números da escala como preditores do escore total da tarefa), com 52,9%. Enquanto isso, a menor proporção de variância explicada foi do modelo 5 (idade e grandeza da escala como preditores do escore de grandeza da tarefa), com 33,2%. Pelos valores de beta padronizado, percebe-se que em todos os modelos a escala obteve maior poder preditivo do que a idade da criança.

Tabela 27 - Modelos de regressão com a idade e os escores na escala como variáveis preditoras e os escores nas tarefas como variáveis preditas

Modelo	R ² Ajustado	Beta padronizado		p-valor	
		Idade	Escala	Idade	Escala
1	0,505	0,305	0,556	<0,001	<0,001

2	0,466	0,328	0,513	<0,001	<0,001
3	0,529	0,298	0,579	<0,001	<0,001
4	0,356	0,280	0,454	0,001	<0,001
5	0,332	0,297	0,422	0,001	<0,001
6	0,367	0,276	0,467	0,002	<0,001
7	0,441	0,278	0,527	0,001	<0,001
8	0,404	0,299	0,485	<0,001	<0,001
9	0,463	0,270	0,550	0,001	<0,001

Nota. Idade: VD em todos os modelos

Modelo 1: Escore total na tarefa; preditor = escore total na escala

Modelo 2: Escore total na tarefa; preditor = grandeza na escala

Modelo 3: Escore total na tarefa; preditor = números na escala

Modelo 4: Grandeza na tarefa; preditor = escore total na escala

Modelo 5: Grandeza na tarefa; preditor = grandeza na escala

Modelo 6: Grandeza na tarefa; preditor = números na escala

Modelo 7: Números na tarefa; preditor = escore total na escala

Modelo 8: Números na tarefa; preditor = grandeza na escala

Modelo 9: Números na tarefa; preditor = números na escala

3.6 Discussão

O Estudo 2 teve como objetivo investigar a validade de construto e de critério da EIPPAM. Para a validade de construto, foram realizadas análises fatoriais confirmatórias comparando-se modelos de um, dois e três fatores correlacionados. Para a validade de critério, foi necessário, primeiramente, avaliar a validade de construto de um conjunto de tarefas de habilidade matemática levantadas no Estudo 1 (considerando-se modelos de um ou dois fatores correlacionados, haja vista que o modelo de três fatores se mostrou inadequado para a escala), para então realizar as análises de comparação entre o desempenho das crianças na escala e nas tarefas. Para os dois casos (escala e tarefas), foi realizada uma investigação psicométrica dos itens (consistência interna, confiabilidade e diferença entre os níveis). Para a validade de critério, considerou-se correlações e predição (análise de regressão).

Em relação à validade de construto da escala, o modelo bidimensional foi superior, constituído pelo fator Grandeza (sendo removidos três itens desse fator) e pelo fator Números (com um item removido). Dos 17 itens restantes, a análise descritiva dos níveis de dificuldade dos itens mostrou que as professoras consideraram vários itens referentes às noções espaciais e

de comparação de objetos como muito fáceis, enquanto elas consideraram os itens referentes a números como mais difíceis. Esse achado corrobora com a ideia de que as habilidades relacionadas às grandezas e medidas e às noções espaciais são aprendidas de forma mais intuitiva e de maneira mais informal, enquanto as habilidades referentes a números e estatística se dá por meio de um ensino mais sistematizado (PEREZ, 2008; GÁLVEZ, 2001; FAINGUELERNT, 1999). Em relação às cargas fatoriais dos itens, todos foram significativos e com valores excelentes (acima de 0,80), ou seja, todos os itens contribuíram consideravelmente para o respectivo fator em análise.

A consistência interna da escala também apresentou resultados excelentes (acima de 0,90) para ambos os fatores. Na análise da confiabilidade, na correlação item-total todos os 17 itens apresentaram valores relevantes. Entretanto, o item 21 foi o que apresentou menor valor, sendo 0,732 enquanto todos os outros obtiveram valores maiores que 0,80. Apesar de o item 21 ser adequado ($>0,30$; FIELD, 2005), o item destoa dos demais, ou seja, é uma habilidade que apesar de estar na BNCC, as professoras a interpretaram de modo distinto das outras.

Na comparação por item entre os níveis, considerou-se todos os itens da escala, não apenas os selecionados. As médias de 18 dos 21 itens da escala apresentaram diferença significativa, sendo o N2 com maiores médias que o N1. Apenas os itens 13, 14 e 15 não apresentaram diferenças entre os níveis. Em relação ao tamanho de efeito, a maioria dos itens apresentou tamanho de efeito médio (13 itens), sendo que apenas os itens 3 e 8 obtiveram um tamanho de efeito grande. Assim, as habilidades de utilizar os conceitos básicos de lento e rápido (item 3) e de comparar objetos observando a largura (item 8), ambos da dimensão Grandezas e Medidas, diferenciam mais os grupos na opinião das professoras.

A comparação entre níveis em relação aos escores por fator e no escore total da escala mostrou que o fator Grandeza e escore total diferiram os grupos de crianças, com maiores médias para o N2, enquanto no fator Números não houve diferença entre os grupos na opinião das professoras. É possível que as professoras entendam que as habilidades do fator Números não seja plenamente desenvolvida mesmo entre as crianças mais velhas, pois a pontuação no escore total e em Grandezas girou em torno de 76% e 88% da pontuação máxima possível (respectivamente, 105 pontos e 75 pontos), ficando entre 66% e 75% da pontuação máxima possível para o fator números.

Na distribuição da frequência das escalas, o gráfico do N1 apresentou uma curva mais próxima da curva de Gauss, enquanto o gráfico da frequência do N2 e do escore total apresentaram uma curva assimétrica com inclinação à direita. Isso denota que, na opinião das professoras sobre seus alunos, o N1 apresenta maior variabilidade de desempenho, enquanto no

N2 há uma tendência de efeito de teto, ou seja, as professoras avaliaram que a maioria de seus alunos do N2 tem facilidade de execução na grande parte dos itens, refletindo assim, no escore total.

Na validação de construto das tarefas, foram replicadas as mesmas análises realizadas para validação de construto da escala. No caso da análise fatorial confirmatória, o modelo de 2 fatores também foi superior, sendo formado pelo fator Grandeza (13 tarefas) e o fator Números (com 21 tarefas) totalizando 34 tarefas. Na análise descritiva das cargas fatoriais dessas 34 tarefas, obteve-se valores satisfatórios, uma vez que todas as tarefas ficaram acima de 0,32 (COSTELLO; OSBORNE, 2005). Apesar disso, o fator Números apresentou cargas fatoriais superiores ao fator Grandeza, demonstrando que nas tarefas, as habilidades relacionadas à dimensão de números influenciam mais no desempenho matemático (HABERMANN et al., 2020; MALONE; et al., 2019; GILMORE et al., 2018; GEARY, 2011).

A análise da confiabilidade das tarefas apresentou valores excelentes (acima de 0,90) para ambos os fatores. Já a consistência interna, o fator Grandezas apresentou valor aceitável enquanto o fator Números apresentou valor excelente. Na correlação item-total, os índices do fator Números foram superiores ao fator Grandezas. Além disso, diversas tarefas do fator Grandezas não atingiram o ponto de corte de 0,30 para ser classificado como adequado (FIELD, 2005). Na análise do alfa se item for deletado, as tarefas do fator Números mantiveram-se todas excelentes, enquanto as tarefas do fator Grandezas obtiveram valores inferiores. Desse modo, parece que os conhecimentos matemáticos adquiridos por meio da educação formal, representados pelas tarefas sob o fator números, são mais consistentes para diferenciar o desempenho das crianças. Esse dado está alinhado aos estudos de Schneider et al. (2016).

Esta interpretação é corroborada quando se compara as médias obtidas nos diferentes grupos em cada tarefa. Das 34 tarefas, 25 delas obtiveram diferenças significativas, com médias maiores para o N2. Dessas 25 tarefas, 20 pertencem ao fator Números. De maneira análoga, considerando-se a comparação entre os níveis para o escore total e por fator das tarefas, todas as diferenças foram significativas, com maiores médias para o N2. Além disso, para os itens, apenas as tarefas do fator Números obtiveram tamanhos de efeito grandes na comparação entre os níveis, já para a análise do nível dos escores houve maior tamanho de efeito para o fator Números e para o escore total. Ou seja, no desempenho das crianças nas tarefas, o fator Números se sobressaiu ao fator Grandeza na diferenciação entre os grupos. Isto destoa da opinião das professoras, as quais avaliaram que as habilidades do fator Grandeza diferenciam mais os grupos de crianças.

Na distribuição da frequência do desempenho nas tarefas, o gráfico do N1 apresentou uma curva mais próxima da curva de Gauss, enquanto a curva de desempenho do N2 se mostrou assimétrica com inclinação à direita. Já em relação ao escore total, a curva ficou mais distribuída que o N2. Esses resultados evidenciam que as tarefas discriminam mais o desempenho dos alunos do N1, com maior variabilidade de desempenho, enquanto se mostra de fácil execução para os alunos do N2, uma vez que eles tendem a acertar mais do que errar em grande parte das tarefas. Esses achados condizem com a opinião das professoras na comparação entre os níveis. Em relação ao tempo de execução das tarefas, a média do N2 foi menor que a média do N1, com diferença significativa e com tamanho de efeito grande entre os níveis. Tais resultados encontrados nas análises de comparação entre os grupos nas tarefas evidenciam que, em relação ao conteúdo da matemática, há diferenças de desempenho entre os níveis, demonstrando que a forma de organização da BNCC não prestigia essa diferenciação entre os grupos, uma vez que aglutina várias habilidades para toda a pré-escola, não distinguindo-as de acordo com a idade/nível.

Após a averiguação da validade de construto das tarefas, foi realizada a investigação da validade de critério concorrente. Foi encontrada uma correlação significativa entre os escores na escala e nas tarefas, tanto em relação aos fatores quanto ao escore total. A maior correlação nas tarefas foi entre Números e escore total e na escala foi entre Grandeza e escore total, indicando que as professoras consideram as habilidades de Grandezas e Medidas e Geometria como mais determinante no desempenho matemático de seus alunos. Já considerando-se o desempenho efetivo nas tarefas, as habilidades que envolvem noção de número e estatística determinam mais o escore total do desempenho em matemática nas crianças pré-escolares. Apesar disso, o escore total da escala obteve correlação significativa e moderada com o escore total nas tarefas. Tal resultado é esperado, considerando outros achados de validação concorrente de escalas de habilidades escolares (NAKANO, PRIMI, 2021; CUNHA, SANTOS, 2010; SUEHIRO, SANTOS 2012).

Na análise de regressão, observou-se que a maior proporção de variância explicada está no modelo em que a idade e o fator Números da escala predizem o escore total da tarefa, com 52,9% (R^2 ajustado). Em geral, todos os modelos obtiveram proporções de variância explicadas consideradas altas (mínimo 33,2%). Fato relevante é que, em todos os modelos, a escala obteve maior poder preditivo do que a idade da criança. Assim, o beta padronizado para a idade variou entre 0,270 (modelo 9) e 0,328 (modelo 2) enquanto para a escala variou entre 0,422 (modelo 5) e 0,579 (modelo 3).

Após verificar os resultados das análises do Estudo 2, salienta-se que a investigação psicométrica da EIPPAM evidenciou bons índices de validade de construto e de critério da escala. Em todas as análises realizadas, os valores encontrados foram de satisfatórios a excelentes. Tais achados mostraram que, apesar de a escala poder ser usada para ambos os níveis, para o nível 1 apresenta-se uma maior variabilidade de desempenho. Entretanto, vale ressaltar que o período de preenchimento das escalas e aplicação das tarefas foi realizado no fim do ano letivo, mais especificamente em novembro, momento em que todas as habilidades e conceitos propostos pela BNCC teoricamente já seriam contemplados e apreendidos pelas crianças do N2, dificultando, talvez, a identificação de dificuldades de aprendizagem. Mesmo assim, a análise dos dados dos fatores mostrou que, em relação às habilidades de números, isso não ocorreu, obtendo variabilidade de desempenho também para o N2. Isso demonstra que as habilidades referentes a números, atrelando a quantidade a símbolos, têm grande impacto no desempenho matemático, inclusive com crianças pequenas (SCHNEIDER et al., 2016), evidenciando que é relevante trabalhar com a associação de número e símbolos para a aprendizagem matemática desde a Educação Infantil.

Outro ponto que merece destaque é que a amostra foi composta por crianças com desenvolvimento típico, sendo necessário verificar, em estudos futuros, se crianças com desenvolvimento atípico irão, posteriormente, apresentar problemas específicos de aprendizagem matemática, se elas iriam ter desempenho aquém do esperado nas tarefas/escala no fator Grandezas, já que este alcançou valores próximos ao teto em N1 e N2. Portanto, enfatiza-se que há a necessidade de realizar mais estudos a fim de compor outras evidências de validade do instrumento. Assim, em futuras pesquisas, pretende-se realizar novas investigações da validade da EIPPAM, como por exemplo, a validade de critério preditiva.

Partindo agora para a aplicabilidade das tarefas e da escala, salienta-se que as tarefas apresentaram aceitação de todas as crianças que participaram da avaliação, se mostraram engajadas em entender e responder os questionamentos, crianças verbais e não verbais puderam participar devido ao amplo leque de opções para dar a resposta, o tempo de aplicação foi razoável e é exequível, considerando que crianças pequenas tem um tempo menor de atenção e concentração. Já a EIPPAM se mostrou uma escala simples, de fácil entendimento, de fácil aplicação, contemplando habilidades requeridas pelo currículo. Além disso, a escala desnuda de forma mais clara e evidente as habilidades matemáticas a serem trabalhadas pelo professor da pré-escola, traz um melhor entendimento da BNCC sobre o ensino da matemática na Educação Infantil.

O estudo ainda demonstra que os pedagogos podem contribuir de modo significativo na elaboração de instrumentos de avaliação de desempenho escolar, pois é o profissional que compreende o que deve ser trabalhado em sala de aula e sabe elaborar atividades avaliativas de competências escolares respeitando a idade, maturação e interesse da criança. Esta pesquisa, inclusive, trouxe a participação de docentes experientes da Educação Infantil na elaboração de tarefas, cujo resultado foi de encontro com os achados da Psicologia Cognitiva.

Conclui-se, enfim, que a EIPPAM demonstrou ter índices de validade satisfatórios de modo que se faz um importante instrumento para avaliação da matemática na Educação Infantil, além de proporcionar uma melhor compreensão do desenvolvimento matemático na Educação Infantil, especificamente na pré-escola.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As investigações preliminares de validade da EIPPAM trouxeram resultados excelentes, não eximindo a necessidade de mais estudos de validade da escala. Essa pesquisa ainda, traz um melhor entendimento da BNCC para professores da Educação Infantil em relação ao desenvolvimento matemático e habilidades específicas da matemática para crianças da pré-escola.

Tanto a EIPPAM quanto às tarefas tiveram bons índices de validade, podendo ser utilizados na avaliação da matemática na Educação Infantil, visando um ensino mais pontual e efetivo, permitindo uma avaliação mais precisa e eficaz do desempenho matemático, detectando crianças com dificuldades no entendimento de conceitos e noções matemáticas, favorecendo, assim, o acompanhamento do desenvolvimento dessas habilidades ao longo da escolarização e a oferta de uma intervenção precoce no âmbito do saber matemático,

Desse modo, fica evidente a aplicabilidade prática do instrumento no cotidiano de sala de aula, bem como por pesquisadores do desenvolvimento infantil e profissionais da saúde que trabalham com atendimento à criança (psicólogo, neuropsicólogo, psicopedagogo).

Em suma, os resultados deste estudo fornecem evidências de que a EIPPAM é uma ferramenta válida e confiável para avaliar as habilidades matemáticas de crianças em idade pré-escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE, N. M. C.; COLUCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 7, p. 3061-3068, 2011.

ALMANASREH, E.; MOLES, R.; CHEN, T. F. (2019). Evaluation of methods used for estimating content validity. **Research in Social and Administrative Pharmacy**, v. 15, n. 2, p. 214-221, 2019.

ALMEIDA, M. B.; LIMA, M. G. Formação inicial de professores e o curso de Pedagogia: reflexões sobre a formação matemática. **Ciência e Educação**, v. 18, n. 2, p. 451-468, 2012.

AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION, AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION & NATIONAL COUNCIL ON MEASUREMENT IN EDUCATION. **Standards for educational and psychological testing**. Washington: AERA, 2014.

ANDERSON, J. R. A ciência da cognição. In: **Psicologia Cognitiva e suas implicações experimentais**. 5 ed. São Paulo: LTC, p. 1-20, 2004.

ANGGARA, D.S.; KADIR; HARIBOWO, H. Content validity analysis on mathematical quantitative literacy instruments in elementary schools. **Journal of Physics**, v. 1918, 2021.

ARAGÃO, E. W. S. **Construção e Validação da Escala de Avaliação do Transtorno Específico da Aprendizagem (ESATA)**. 2021. 82 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Instituto de Psicologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2021.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

BRANDT, C.F.; MORETTI, M. T. (Org.). **Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BRASIL. INEP. **Resultados - SAEB**. 16 nov. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/resultados>. Acesso em: 25 out. 2023.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394/96. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRITO, M. R. F. Psicologia da educação matemática: um ponto de vista. **Educar em Revista**: Curitiba, n. 1, p. 29-45, 2011.

CAPELLINI, S. A.; TONELOTTO, J. M. F.; CIASCA, S. M. Medidas de desempenho escolar: avaliação formal e opinião de professores. **Estudos em Psicologia**, v. 21, p. 79-90, 2004.

CASTEJON, M.; ROSA, R. (Org). **Olhares sobre o ensino da matemática**: Educação Básica. Uberaba: IFTM, 2017.

CIASCA, M. S. **Distúrbios de Aprendizagem**: proposta de avaliação interdisciplinar. Campinas: Casa do Psicólogo, 2004.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

COLWELL, S. R. **The composite reliability calculator**: Technical Report, 2016. DOI: 10.13140/RG.2.1.4298.088.

COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M.; COSTA, E. A formação para matemática do professor de anos iniciais. Bauru: **Ciência e Educação**, v. 22, n. 2, p. 505-522, 2016.

COSTELLO, A. B.; OSBORNE, J. Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis. **Practical Assessment, Research, and Evaluation**, v. 10, n. 7, 2005.

CRUZ, T. M. **Avaliação na Educação Infantil**: práticas e instrumentos avaliativos. 25 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

CUNHA, C.M.; ALEMIDA NETO O.P., STACKFLETH, R. Principais métodos de avaliação psicométrica de validade de instrumentos de medida. **Rev Atenção Saúde**, v. 14, n. 47, p. 75-83, 2016.

CUNHA, N. B.; SANTOS, A. A. A. Estudos de validade entre instrumentos que avaliam habilidades linguísticas. **Estudos de Psicologia**, v. 27, n. 3, p. 305-314, 2010.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: da realidade à prática. Campinas: Papirus, 1996.

DEHAENE, S. **The Number Sense**: How the mind creates Mathematics. Oxford University Press, 1997.

DEHAENE, S.; COHEN, L. Towards an anatomical and functional model of number processing. **Mathematical Cognition**, v. 1, p. 83-120, 1995.

DOMBROWKI, S. C.; KAMPHAUS, R. W.; REYNOLDS, C. R. After the demise of the discrepancy: Proposed approach to learning disabilities classification. **Professional Psychology: Research and Practice**, v. 35, n. 4, p. 364-372, 2004.

DUHALDE, M. E.; CUBERES, M. T. G. **Encontros iniciais com a matemática**: contribuições à educação infantil. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ESTEBAN, M. T.; LOUZADA, V.; FERNANDES, A. C. C. Processos avaliativos e docência na Educação Infantil: diálogos cotidianos. **Educar em Revista**, v. 37, p. 1-22, 2021.

EVES, H. **Geometria**: Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula. São Paulo: Atual, 1997.

EYSENCK, M. W.; KEANE, M. T. **Manual de psicologia cognitiva**. 7ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

FAINGUELERNT, E. K. **Educação matemática**: representação e construção em geometria. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

FAGERLIN, A.; ZIKMUND-FISHER, B. J.; UBEL, P. A.; JANKOVIK, A.; DERRY, H. A.; SMITH, D. M. Measuring Numeracy without a Math Test: Development of the Subject Numeracy Scale. **Med Decis Making**, v. 27, n. 5, 2007.

FEITOSA, F.B.; DEL PRETTE.; LOUREIRO, S. R. Acuracidade do professor na identificação de alunos com dificuldade de aprendizagem. **Temas em Psicologia**, v. 15, n. 2, 237-47, 2007.

FIELD, A. **Discovering Statistics Using SPSS**. London: SAGE, 2005.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. **Zetetiké**, v. 3, n. 1, p. 1-38, 1995.

GÁLVEZ, G. A geometria: psicogênese das noções espaciais e o ensino da geometria na escola primária. In: PARRA, C.; SAIZ, I. **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. 2. ed. São Paulo: Artmed, p. 236- 256, 2001.

GANLEY, C. M.; MCGRAW, A. L. The Development and Validation of a Revised Version of the Math Anxiety Scale for Young Children. **Frontiers in Psychology**, v. 7, p. 1-18, 2016.

GARCIA, J. N. **Manual de dificuldades de aprendizagem: linguagem, leitura, escrita e matemática**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

GEARY, D. C. Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: A 5-year longitudinal study. **Developmental Psychology**, v. 47, n. 6, p. 1539–1552, 2011.

GEARY, D. C. From infancy to adulthood: the development of numerical abilities. **Europe Child & Adolescent Psychiatry**, v. 1, n. 9, p. 11-16, 2000.

GILMORE, C. GOBEL, S. M.; INGLIS, M. **An introduction to mathematical cognition**. London: Routledge, 2018.

GORENSTEIN, C.; WANG, Y. O uso de escalas de avaliação de sintomas psiquiátricos. In MALLOY-DINIZ, L. F.; MATTOS P.; ABREU, N.; FONTES, D. (Orgs.), **Neuropsicologia: Aplicações clínicas**. Porto Alegre: Artmed, p. 81- 92, 2016.

GOMES, M. L. M. **História do ensino da matemática: uma introdução**. Belo Horizonte: CAED-UFGM, 2013.

GUEDES, D. F.; BLANCO, M. B.; NETO, J. C. Discalculia: uma revisão sistemática de literatura nas produções brasileiras. **Revista Educação Especial**. Santa Maria, v. 32, 2019.

GUZMÁN, B.; RODRÍGUEZ, C.; FERREIRA, R. A.; HERNÁNDEZ-CABRERA, J. A. Psychometric Properties of the Revised Child Mathematics Anxiety Questionnaire (CMAQ-R) for Spanish Speaking Children. **Psicología Educativa**, v. 27, n. 2, p. 115-122, 2021.

HAASE, V. G.; GAUER, G.; GOMES, C. M. A. Neuropsicometria: modelos nomotético e idiográfico. In: DINIZ, L. F. M.; FUENTES, D.; ABREU, P. M.; ABREU, N. (Org.). **Avaliação Neuropsicológica**. Porto Alegre: ARTMED, 2010, Aritmética, 11, 123-132.

HAUSER, M.; SPELKE, E. Evolutionary and developmental foundations of human knowledge: A case study of mathematics. In: GAZZANIGA, M. S. **The Cognitive Neurosciences III**. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press, 2004.

HABERMANN, S.; DONLAN, C.; GOBEL, S. M.; HULME, C. The critical role of Arabic numeral knowledge as a longitudinal predictor of arithmetic development. **Journal of Experimental Child Psychology**, v. 193, 2020.

HELLSTRAND, H.; KORHONEN, J.; RASANEN, P.; LINNANMAKI, K.; AUNIO, P. Reliability and validity evidence of the Early numeracy test for identifying children at risk for mathematical learning difficulties. **International Journal of Educational Research**. v. 102, p. 1-10, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **População estimada**. 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/santa-cruz-do-rio-pardo/panorama>>. Acesso em: 31 jun. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Relatório Brasil no PISA 2018**. Brasília, DF. INEP/MEC, 2020. Disponível em:<https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/relatorio_brasil_no_pisa_2018.pdf> Acesso em: 27 jun. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **PressKit SAEB 2021**. Brasília, DF. INEP/MEC, 2021. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/saeb/resultados/press_kit_saeb_2021.pdf> Acesso em: 27 jun. 2023.

JEMESON, M. M. The development and validation of the Children's Anxiety in Math Scale. **Journal Psychoeducational Assessment**, v. 31, p. 391–395, 2013.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n.1, p. 159-174, 1977.

LINDSTROM, J. H. Dyslexia in the schools: Assessment and identification. **Teaching Exceptional Children**, v. 51, n. 3, p. 1-12, 2018.

LOPES, B. G.; CIRÍACO, K. T.; FAUSTINO, A. C. Psicologia da Educação Matemática e formação de professores em grupos de pesquisas brasileiros. **Revista TEIAS**, v. 21, 2020.

LOPES, I. R.; NEGRÃO, F. C.; SANTOS, J. D. Um estudo bibliométrico sobre a formação de professores que ensinam matemática. **Revista REAMEC**, v. 10, n. 1, 2022.

LORENA, A. B.; CASTRO-CANEGUIM, J. F.; CARMO, J. S. Habilidades numéricas básicas: Algumas contribuições da análise do comportamento. **Estudos de Psicologia**, v. 18, n. 3, p. 439-446, 2013.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção matemática**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

MALONE, S. A.; BURGOYNE, K.; HULME, C. Number knowledge and the approximate number system are two critical foundations for early arithmetic development. **Journal of Educational Psychology**, v. 112, n. 6., p. 1167 - 1182, 2019.

MARTINS FILHO, A. J.; CASTRO, J. S. Avaliação na e da Educação Infantil. Avaliação de contexto. **Pro-Posições**, v. 29, n. 2, p. 11-23, 2018.

MCCLOSKEY. M.; CARAMAZZA, A.; BASILI, A. Cognitive Mechanism in Number Processing and Calculation: Evidence from Dyscalculia. **Brain and Cognition**, v. 4, p. 171 – 196, 1985.

MENEZES, J. E.; CAVALCANTI, Z. S. L. **O Movimento da Educação Matemática no Brasil nos Últimos Dois Séculos**: influências e diretrizes. In: Anais do SIPEMAT. Recife: Editora UFPE, 2006.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em:<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> Acesso em: 10 out 2021.

- MOLINA, J.; RIBEIRO, F. S.; SANTOS, F. H.; VON ASTER, M. G. Cognição numérica de crianças pré-escolares brasileiras pela ZAREKI-K. **Temas Psicologia**. v. 23, n 1, p. 123-135, 2015.
- MORAES, E. A.; CARDOSO, F. B.; LOPES, L. S. Avaliação das habilidades preditoras matemáticas nas séries iniciais do Ensino Fundamental: uma revisão integrativa da literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo, v. 7, n. 11, p. 1177-1192, 2021.
- MACCALLUM, R.C. WIDAMAN, K. F.; ZHANG, S.; HONG, S. Tamanho da amostra na análise fatorial. **Métodos Psicológicos**. v. 4, n. 1, p. 84-99, 1999.
- MUTHÉN, L. K.; MUTHÉN, B. O. **Mplus Statistical Analysis With Latent Variables: User's Guide**. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén, 2017.
- NAKANO, T. C.; PRIMI, R. Triagem de indicadores de altas habilidades/superdotação: validade de critério. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 31, n. 77, p. 472-495, 2021. DOI: 10.18222/eae.v31i77.6794. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/6794>. Acesso em: 6 nov. 2023.
- OLIVEIRA, L. G. L.; MAZZUCO, N. G. Os desafios da aprendizagem na formação do pedagogo e o ensino da matemática: uma análise na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Cascavel. **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 9, p. 26281-26307, 2023.
- PEREZ, M. **Grandezas e Medidas: representações sociais de professores do ensino fundamental**. 2008. 202 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- PAVANELLO, R. M. **Formação de possibilidades cognitivas em noções geométricas**. Tese de Doutorado em Educação, Faculdade de Educação. Campinas: Unicamp, 1995.
- PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.
- PINHEIRO, A. M. V.; COSTA, A. E. B. EACOL - Escala de avaliação da competência em leitura pelo professor: construção por meio de critérios e de concordância entre juízes. **Psicologia Reflexão e Crítica**, v. 28, n. 1, p. 77-86, 2015.

PNUD. **IDHM Municípios 2010**. 2010. Disponível em:

<<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2010.html>>. Acesso em: 24 ago. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO RIO PARDO. **Projeto de Lei que institui o Plano Diretor do Município de Santa Cruz do Rio Pardo – SP. 2006**. Disponível em: <https://www.santacruzoriopardo.sp.gov.br/assets/uploads/files/plano_diretor.pdf>. Acesso em: 31 jun. 2021.

PRIMI, C.; DONATI, M. A.; IZZO, V. A.; GUARDABASSI, V.; O’CONNOR, P. A.; TOMASETTO, C.; MORSANYI, K. The Early Elementary School Abbreviated Math Anxiety Scale (the EES-AMAS): A New Adapted Version of the AMAS to Measure Math Anxiety in Young Children. **Frontiers in Psychology**, v. 11, p. 1-16, 2020.

RAYKOV, T. Estimation of composite reliability for congeneric measures. **Applied Psychological Measurement**, v. 21, n. 2, p. 173-184, 1997. DOI 10.1177/01466216970212006

RIBEIRO, F. S.; TONOLI, M. C.; RIBEIRO, D. P.; SANTOS, F. H. Numeracy deficits scrutinized: evidence of primary developmental dyscalculia. **Psychol Neuroscience**, v. 10, n. 2, p. 189-200, 2017.

RILEY-AYERS, S.; JUNG, K.; QUINN, J. Technical Report: Kindergarten Early Learning Scale. **National Institute for Early Education Research**, p. 1-21, 2014.

ROCHA, C. A.; SOUZA, A. C. Conhecimento de crianças pequenas da Educação Infantil e alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre Combinatória: O que apontam as pesquisas brasileiras no período de 2010 a 2019? **Revista Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v. 23, n. 4, p. 452-484, 2021.

ROSENBLUM, L. P.; HERZBERG, T. Accuracy and techniques in the preparation of mathematics worksheets for tactile learners. **Journal of Visual Impairment and Blindness**, v.105, n. 7, p. 402-413, 2011.

SALKIND, N. J. **Encyclopedia of Measurement and Statistics**. SAGE, 2015.

SANCHES JÚNIOR, S. L.; BLANCO, M. B. O desenvolvimento da Cognição Numérica: compreensão necessária para o professor que ensina Matemática na Educação Infantil. **Revista Thema**, v. 15, n. 1, p. 241-254, 2018.

SANTOS, F. H. Aprendizagem da Matemática: Uma Linguagem à Parte. In: MOUSINHO, R.; ALVES, L. M.; NAVAS, A. L.; SALGADO-AZONI, C. A.; CELESTE, L. C.; CAPELLINI, S. A.; AVILA, C. B.; SANTOS, F. H. **Leitura, Escrita e Matemática: do Desenvolvimento aos Transtornos Específicos da Aprendizagem**. Instituição ABCD, 2020.

SANTOS, F. H.; JÚLIO-COSTA, A.; HAASE, V.G. Discalculia do Desenvolvimento. In: SANTOS, F.H.; ANDRADE, V.M.; BUENO, O.F.A. (Org.). **Neuropsicologia hoje**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

SANTOS, F. H.; KIKUCHI, R. S.; RIBEIRO, F. S. **Atualidade em discalculia do desenvolvimento: atualização em transtornos de aprendizagem**. São Paulo: Artes Médicas, 2009.

SANTOS, F.H.; RIBEIRO, F.S.; SILVA, P.A.; KIKUCHI, R.S.; MOLINA, J. TONOLI, M.C. Cognição numérica: contribuições da pesquisa à clínica. In: PRADO, P. S.T.; CARMO, J.S. **Diálogos sobre ensino-aprendizagem da Matemática: abordagens pedagógica e neuropsicológica**. São Paulo: Cultura Acadêmica, p. 63-98, 2016.

SANTOS, F. H., SILVA, P. A., RIBEIRO, F. S., DELLATOLAS, G. VON ASTER, M. Developmental of numerical cognition among Brazilian school-aged children. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 5, n.2, p. 44-64, 2012.

SANTOS, R. S. **A matemática na/da Educação Infantil: um estado da arte das publicações brasileiras**. 2022. 235 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

SCHERMELLEH-ENGEL, K.; MOOSBRUGGER, H.; MULLER, H. Evaluating the Fit of Structural Equation Models: Tests of Significance and Descriptive Goodness-of-Fit Measures. **Methods of Psychological Research**. v. 8, n. 2, p. 23–74, 2003.

SCHNEIDER, M.; BEERES, K.; COBAN, L.; MERZ, S.; SCHMIDT, S.; STRICKER, J. SMEDT, B. Associations of non-symbolic and symbolic numerical magnitude processing

with mathematical competence: a meta-analysis. **Developmental Science**. v. 20, n. 3, p. 1-16, 2016.

SCHOBER, P.; BOER, C.; SCHWARTE, L.A. Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. **Anesthesia & Analgesia**. v. 126, n. 5, p. 1763-1768, 2018.

SILVA, E. R. **Os efeitos do treino musical sobre a cognição numérica e a memória operacional: um estudo prospectivo em crianças pré-escolares**. 2016. 143 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

SILVEIRA, M. R. A. **A interpretação da matemática na escola no dizer dos alunos: ressonâncias do sentido de “dificuldade”**. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

SIRECI, S. G. The construct of content validity. **Social Indicators Research**, v. 45, p. 83-117, 1998.

SMOLE, K. S. **Novos óculos para a aprendizagem matemática**. Coleção memória da pedagogia: Jean Piaget. São Paulo: Segmento-Duetto, 2005.

SUARÉZ, J. T.; WECHSLER, S. M. Escala de identificação de talentos pelo professor, ITP: evidências de validade e precisão. **Revista Educação Especial**, v. 32, p. 1-21, 2019.

SUEHIRO, A. C. B.; SANTOS, A. A. A. Validade concorrente entre instrumentos de avaliação da compreensão em leitura e da escrita. **Psicologia Argumento**, v. 30, n. 68, p. 131-138, 2012.

UECKER, T.; POSSA, L. B. Os processos de avaliação na Educação Infantil: a produção da criança e da infância em risco. **Educar em Revista**, v. 37, p. 1-17, 2021.

URBINA, S. **Essentials of psychological testing**. 2 ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2014.

VAN DE RIJT, B.; VAN LUIT, J.; PENNING, A. The construction of the Utrecht Early Mathematical Competence Scales. **Educational and Psychological Measurement**, v. 59, n. 2, p. 289-309, 1999.

VITTI, C. M. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. Piracicaba: UNIMEP, 1999.

VON ASTER, M. G.; SHALEV, R. S. Number development and developmental dyscalculia. **Dev. Medicine and Child Neurolory**, v. 49, n. 1, p. 868-873, 2007.

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Professor especialista

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012 e Resolução 510/2016)

Você está sendo convidado(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa “Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática em Crianças Pré-escolares: Construção e Investigação Psicométrica”, que tem como objetivo construir e investigar a validade de construto e de critério de uma escala de identificação de habilidades preditoras dos problemas de aprendizagem matemática em crianças da pré-escola. A pesquisa é de autoria de **Sabrina Cardoso Tavares**, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem da Faculdade de Ciências da UNESP/Bauru, sob orientação da professora **Dra. Patricia Silva Lucio**.

As informações obtidas por suas respostas auxiliarão na elaboração de um instrumento avaliativo das habilidades matemáticas da Educação infantil a fim de identificar crianças de risco a desenvolver problemas de aprendizagem matemática.

Para tanto, ao aceitar participar da pesquisa, você deverá responder a um documento em formato docx (*Word*), contendo os itens da escala para que você analise a pertinência dos mesmos e faça possíveis comentários e sugestões acerca de mudanças que julgar necessário sobre o item e sobre os comandos da versão da escala que será encaminhada para um grupo de dez professores(as) especialistas. O preenchimento do documento levará em torno de 60 minutos e, uma vez que o documento será enviado por e-mail, você poderá respondê-lo no momento e local de sua escolha e preferência. Após responder o documento, você deverá salvá-lo e enviar ao e-mail da pesquisadora. Eventuais dúvidas que surgirem sobre o preenchimento da escala podem ser sanadas por meio de videoconferência (pelo *Google Meet*), caso tenha disponibilidade e interesse.

Garantimos seu anonimato e a confidencialidade das informações obtidas por meio das suas respostas em todas as publicações decorrentes. Destacamos, ainda, que todos os dados obtidos serão utilizados exclusivamente com finalidades científicas desta e de futuras pesquisas. Além disso, nos comprometemos a publicar os resultados da pesquisa em revista científica de acesso livre, bem como, participação em seminários e eventos científicos da área, abertos ao público.

O documento foi elaborado para evitar causar qualquer tipo de constrangimento ou danos aos participantes da pesquisa. Sendo assim, o risco de participar dessa pesquisa é

considerado mínimo, podendo haver apenas cansaço ou indisposição na resposta à escala. Você tem total liberdade para se recusar a continuar o preenchimento ou retirar seu consentimento, em qualquer momento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará nenhum prejuízo. Você também não terá despesas e nem será remunerado pela participação neste estudo.

Não existe benefício ou vantagem direta e imediata em participar deste estudo. Os benefícios e vantagens em participar são indiretos, proporcionando retorno educacional com a elaboração e validação de um instrumento de avaliação das habilidades matemáticas.

Após esclarecidas todas as dúvidas a respeito desta pesquisa, se você concordar em participar desta pesquisa, forneça os dados solicitados e assine no espaço indicado.

Participante:

Nome: _____ R.G. _____

_____, ____ de _____ de 20 ____

Assinatura - Participante

Assinatura - Pesquisadora responsável

OBS.: Termo apresenta duas vias, uma ao participante e outra à pesquisadora.

Nome da Pesquisadora: Sabrina Cardoso Tavares	Cargo/Função: mestranda
Programa: Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem	
Instituição: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho (UNESP)	
Telefone: (14) 99903-2217	
E-mail: sabrinacardosotavares@hotmail.com	
Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências/UNESP Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01 - Vargem Limpa - Bauru/SP - CEP 17033-360 Telefone: (14) 3103-6000 Fax: (14) 3103-6000	

APÊNDICE B

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Professores experientes

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012 e Resolução 510/2016)

Você está sendo convidado(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa “Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática em Crianças Pré-escolares: Construção e Investigação Psicométrica”, que tem como objetivo construir e investigar a validade de construto e de critério de uma escala de identificação de habilidades preditoras dos problemas de aprendizagem matemática em crianças da pré-escola. A pesquisa é de autoria de **Sabrina Cardoso Tavares**, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem da Faculdade de Ciências da UNESP/Bauru, sob orientação da professora **Dra. Patricia Silva Lucio**.

As informações obtidas por suas respostas auxiliarão na elaboração de um instrumento avaliativo das habilidades matemáticas da Educação infantil a fim de identificar crianças de risco a desenvolver problemas de aprendizagem matemática.

Para tanto, ao aceitar participar da pesquisa, você deverá responder a um documento em formato docx (*Word*), contendo os itens da escala para que sejam ranqueados por grau de dificuldade, se a habilidade do item está presente no nível 1 e/ou nível 2 e ainda elencar uma atividade que você utiliza em sua prática docente ou que considera relevante para atingir as habilidades de cada item. O preenchimento do documento levará em torno de 60 minutos e, uma vez que o documento será enviado por e-mail, você poderá respondê-lo no momento e local de sua escolha e preferência. Após responder o documento, você deverá salvá-lo e enviar ao e-mail da pesquisadora.

Garantimos seu anonimato e a confidencialidade das informações obtidas por meio das suas respostas em todas as publicações decorrentes. Destacamos, ainda, que todos os dados obtidos serão utilizados exclusivamente com finalidades científicas desta e de futuras pesquisas. Além disso, nos comprometemos a publicar os resultados da pesquisa em revista científica de acesso livre, bem como, participação em seminários e eventos científicos da área, abertos ao público.

O documento foi elaborado para evitar causar qualquer tipo de constrangimento ou danos aos participantes da pesquisa. Sendo assim, o risco de participar dessa pesquisa é considerado mínimo, podendo haver apenas cansaço ou indisposição na resposta à escala. Você tem total liberdade para se recusar a continuar o preenchimento ou retirar seu consentimento,

em qualquer momento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará nenhum prejuízo. Você também não terá despesas e nem será remunerado pela participação neste estudo.

Não existe benefício ou vantagem direta e imediata em participar deste estudo. Os benefícios e vantagens em participar são indiretos, proporcionando retorno educacional com a elaboração e validação de um instrumento de avaliação das habilidades matemáticas.

Após esclarecidas todas as dúvidas a respeito desta pesquisa, se você concordar em participar desta pesquisa, forneça os dados solicitados e assine no espaço indicado.

Participante:

Nome: _____ R.G. _____

_____, ____ de _____ de 20 ____

Assinatura - Participante

Assinatura - Pesquisadora responsável

OBS.: Termo apresenta duas vias, uma ao participante e outra à pesquisadora.

Nome da Pesquisadora: Sabrina Cardoso Tavares	Cargo/Função: mestranda
Programa: Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem	
Instituição: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho (UNESP)	
Telefone: (14) 99903-2217	
E-mail: sabrinacardosotavares@hotmail.com	
Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências/UNESP Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01 - Vargem Limpa - Bauru/SP - CEP 17033-360 Telefone: (14) 3103-6000 Fax: (14) 3103-6000	

APÊNDICE C

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Docentes das crianças da pré-escola

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012 e Resolução 510/2016)

Você está sendo convidado(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa “Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática em Crianças Pré-escolares: Construção e Investigação Psicométrica”, que tem como objetivo construir e investigar a validade de construto e de critério de uma escala de identificação de habilidades preditoras dos problemas de aprendizagem matemática em crianças da pré-escola. A pesquisa é de autoria de **Sabrina Cardoso Tavares**, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem da Faculdade de Ciências da UNESP/Bauru, sob orientação da professora **Dra. Patricia Silva Lucio**.

As informações obtidas por suas respostas auxiliarão na avaliação da escala, como instrumento avaliativo das habilidades matemáticas da Educação Infantil a fim de identificar crianças de risco a desenvolver problemas de aprendizagem matemática.

Para tanto, ao aceitar participar da pesquisa, você deverá responder a um documento impresso contendo a escala para que você a preencha de acordo com as habilidades identificadas por você sobre os alunos da sua turma. O preenchimento do documento levará em torno de 20 minutos. Você poderá respondê-lo no momento e local de sua escolha e preferência. Após responder o documento, você deverá ser devolvido para a pesquisadora.

Garantimos seu anonimato e a confidencialidade das informações obtidas por meio das suas respostas em todas as publicações decorrentes. Destacamos, ainda, que todos os dados obtidos serão utilizados exclusivamente com finalidades científicas desta e de futuras pesquisas. Além disso, nos comprometemos a publicar os resultados da pesquisa em revista científica de acesso livre, bem como, participação em seminários e eventos científicos da área, abertos ao público.

O documento foi elaborado para evitar causar qualquer tipo de constrangimento ou danos aos participantes da pesquisa. Sendo assim, o risco de participar dessa pesquisa é considerado mínimo, podendo haver apenas cansaço ou indisposição na resposta à escala. Você tem total liberdade para se recusar a continuar o preenchimento ou retirar seu consentimento, em qualquer momento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará nenhum prejuízo. Você também não terá despesas e nem será remunerado pela participação neste estudo.

Não existe benefício ou vantagem direta e imediata em participar. Eles são indiretos, proporcionando retorno educacional com a elaboração e validação de um instrumento de avaliação das habilidades matemáticas.

Após esclarecidas todas as dúvidas a respeito desta pesquisa, se você concordar em participar, forneça os dados solicitados e assine no espaço indicado.

Participante:

Nome: _____ R.G. _____

Santa Cruz do Rio Pardo, _____ de _____ de 2022

Assinatura - Docente

Assinatura - Pesquisadora responsável

OBS.: Termo apresenta duas vias, uma ao docente e outra à pesquisadora.

Nome da Pesquisadora: Sabrina Cardoso Tavares	Cargo/Função: mestranda
Programa: Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem	
Instituição: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho (UNESP)	
Telefone: (14) 99903-2217	
E-mail: sabrinacardosotavares@hotmail.com	
Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências/UNESP Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01 - Vargem Limpa - Bauru/SP - CEP 17033-360 Telefone: (14) 3103-6000 Fax: (14) 3103-6000	

APÊNDICE D

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) Responsáveis das crianças

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012 e Resolução 510/2016)

Seu(sua) filho(a) (ou menor sob sua responsabilidade) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática em Crianças Pré-escolares: Construção e Investigação Psicométrica”, conduzida pela pesquisadora **Sabrina Cardoso Tavares**, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem – Universidade Estadual Paulista (UNESP), sob orientação da professora **Dra. Patricia Silva Lucio**.

O estudo tem por objetivo construir uma Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática em crianças da pré-escola. Desta forma, sendo seu(sua) filho(a) (ou menor sob sua responsabilidade) pertencente à turma de nível 1 ou nível 2 da escola municipal _____, ele(a) é convidado(a) a realizar uma avaliação por meio de tarefas escolares a fim de verificar o seu desempenho em habilidades matemáticas. A aplicação das tarefas será realizada pela pesquisadora na própria escola e em horário de aula de seu(sua) filho(a) (ou menor sob sua responsabilidade).

Espera-se com esta pesquisa a obtenção de um instrumento que possibilite identificar crianças de risco a desenvolver problemas de aprendizagem matemática no Ensino Fundamental. Isso será útil para professores e outros profissionais que acompanham o desenvolvimento das crianças. Nesse sentido, a participação de seu(sua) filho(a) (ou menor sob sua responsabilidade) é Fundamental para a pesquisa. Destacamos que todos os dados obtidos serão utilizados exclusivamente com finalidades científicas desta e de futuras pesquisas.

Todas as atividades da pesquisa são parecidas com aquelas que seu(sua) filho(a) (ou menor sob sua responsabilidade) faz rotineiramente na sala de aula. Assim, os riscos são considerados mínimos. Entretanto, sua criança pode sentir cansaço ou indisposição em realizar as tarefas. Neste caso, será dada a devida atenção para que seja possível a resolução ou ainda o encerramento da atividade. Seu(sua) filho(a) (ou menor sob sua responsabilidade) está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa, sendo que você poderá também, a qualquer momento, retirar seu consentimento, não acarretando prejuízo.

Você poderá consultar a pesquisadora responsável em qualquer época, pessoalmente ou por telefone, para esclarecimento de qualquer dúvida. Todas as informações fornecidas por você

e pelo seu(sua) filho(a) (ou menor sob sua responsabilidade) e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo, e estes últimos só serão utilizados para divulgação em reuniões e revistas científicas. Você e seu(sua) filho(a) (ou menor sob sua responsabilidade) não terão quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa.

Diante das explicações, se você concorda que seu(sua) filho(a) (ou menor sob sua responsabilidade) participe desta pesquisa, forneça os dados solicitados e coloque sua assinatura a seguir.

Criança participante:

Nome: _____ R.G. _____

Responsável:

Nome: _____ R.G. _____

Endereço: _____ Fone: _____

Santa Cruz do Rio Pardo, _____ de _____ de 2022

Assinatura - Responsável legal

Assinatura - Pesquisadora responsável

OBS.: Termo apresenta duas vias, uma ao responsável legal e outra à pesquisadora.

Nome da Pesquisadora: Sabrina Cardoso Tavares	Cargo/Função: mestranda
Programa: Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem	
Instituição: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho (UNESP)	
Telefone: (14) 99903-2217	
E-mail: sabrinacardosotavares@hotmail.com	
Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências/UNESP Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01 - Vargem Limpa - Bauru/SP - CEP 17033-360 Telefone: (14) 3103-6000 Fax: (14) 3103-6000	

APÊNDICE E

Termo de Assentimento Verbal

Olá, tudo bem?

Meu nome é Sabrina e hoje nós vamos fazer algumas tarefas que se parecem com as atividades que você faz na escola com a sua professora. Vou pedir para você contar, desenhar e escrever números. Outras tarefas são mais diferentes, mas não se preocupe, elas não têm resposta certa ou errada, mas gostaria que você respondesse de acordo com o seu melhor. Você pode levar o tempo que precisar, mas em geral as crianças da sua idade levam de 30 a 40 minutos para terminar tudo.

Você não precisa participar das atividades se não quiser, é um direito seu, e não terá nenhum problema se desistir. As atividades que faremos são consideradas seguras e não vão fazer nenhum mal para você, mas se você se sentir desconfortável em algum momento poderá me contar e retornaremos para sua sala de aula.

Qualquer problema que você tiver você pode conversar com seus pais ou professora, porque eles sabem que você estará aqui comigo. Mas há coisas boas que podem acontecer como, por exemplo, você conseguir contar e escrever números com mais facilidade e se divertir com algumas das tarefas que a gente fizer. Não iremos falar para ninguém sem ser seus pais ou sua professora sobre seus resultados aqui. Nem daremos a estranhos as informações que você nos der.

Quando terminarmos as atividades, daremos um retorno para a coordenação e direção de sua escola e seus pais. Caso você queira, você também poderá participar da reunião do retorno, assim você pode se conhecer melhor. Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar.

Podemos começar?

APÊNDICE F

EIPPAM - Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática

Prezado(a) professor(a)

A EIPPAM foi elaborada para avaliar capacidades fundamentais para o desenvolvimento do raciocínio matemático de crianças de 4 e 5 anos. Os itens da escala foram elaborados a partir do levantamento das habilidades matemáticas contidas nos Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento da Educação Infantil na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2018). Assim, nosso objetivo final é que a escala seja um instrumento de avaliação das crianças da pré-escola a fim de identificar crianças que possam eventualmente desenvolver problemas de aprendizagem matemática no Ensino Fundamental.

Por favor, pense em crianças típicas de **quatro anos completos até cinco anos e 11 meses de idade** cursando a pré-escola. Nas duas primeiras colunas marcadas em **verde**, intituladas "**A habilidade é desenvolvida nesta faixa?**", marque um X caso você julgue que a habilidade está presente na respectiva faixa etária.

Nas próximas duas colunas, em **azul**, pedimos para que você coloque um número que representa a dificuldade de **uma criança típica de quatro ou cinco anos** em realizar tarefas correspondentes a cada item. Em uma escala de 1 a 5, sendo **1 muito fácil** e **5 muito difícil**, como você classifica a dificuldade da criança em realizar tarefas deste tipo?

Por fim, solicitamos que você indique, na coluna **laranja**, uma tarefa que você usa na sua prática para avaliar ou desenvolver individualmente essas habilidades (por favor, não colocar tarefas em grupo pois as crianças que participarem da pesquisa serão avaliadas individualmente).

GRANDEZAS E MEDIDAS					
"Grandezas e medidas" constitui uma dimensão da matemática caracterizada pela padronização das unidades de medida utilizadas para mensurar diferentes grandezas, tais como: comprimento, capacidade, massa, volume, tempo e outras. Em relação à dimensão de grandezas e medidas , você acha que seu(sua) aluno(a) é capaz de:					
Item	A habilidade é desenvolvida nesta faixa?		Quão difícil é para a criança realizar tarefas que avaliam essa habilidade?		Indicação de tarefa
	4 anos	5 anos	4 anos	5 anos	
1. Utilizar os conceitos básicos de tempo: agora, antes, durante e depois					
2. Utilizar os conceitos básicos de tempo: ontem, hoje e amanhã					
3. Utilizar os conceitos básicos de tempo: lento e rápido					
4. Estabelecer relações de comparação entre objetos,					

APÊNDICE G

EIPPAM - Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática

Nome da criança: _____ Data: ____/____/____

Anos de experiência na docência da pré-escola: _____ Pós-graduação: _____

Orientação: Avalie de 1 a 5 o quanto você acha que a criança consegue realizar a habilidade dos itens abaixo relacionados ao ambiente escolar (sendo 1 não é capaz e 5 é plenamente capaz).

Grandezas e Medidas						
"Grandezas e medidas" constitui uma dimensão da matemática caracterizada pela padronização das unidades de medida utilizadas para mensurar diferentes grandezas, tais como: comprimento, capacidade, massa, volume, tempo e outras. Em relação à dimensão de grandezas e medidas, você acha que seu(sua) aluno(a) é capaz de:						
Item	1	2	3	4	5	Não sei avaliar
1. Utilizar os conceitos básicos de tempo: agora, antes, durante e depois						
2. Utilizar os conceitos básicos de tempo: ontem, hoje e amanhã						
3. Utilizar os conceitos básicos de tempo: lento e rápido						
4. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o tamanho (maior e menor)						
5. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o comprimento (comprido e curto)						
6. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a altura (alto e baixo)						
7. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o peso (pesado e leve)						
8. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a largura (grosso e fino)						
9. Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a capacidade (mais e menos)						
Geometria						
"Geometria" é uma dimensão da matemática que compreende as formas, figuras planas, relações e representações espaciais. Em relação à dimensão geometria, você acha que seu(sua) aluno(a) é capaz de:						
Item	1	2	3	4	5	Não sei avaliar

10. Identificar relações espaciais de dentro e fora						
11. Identificar relações espaciais de em cima e embaixo						
12. Identificar relações espaciais de acima, abaixo, entre e do lado						
13. Classificar objetos considerando o atributo forma						
14. Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças						
15. Classificar objetos e figuras de acordo com suas diferenças						
Números						
“Números” é uma dimensão da matemática que envolve a contagem, notação e escrita numéricas e as operações aritméticas. Em relação à dimensão números , você acha que seu(sua) aluno(a) é capaz de:						
Item	1	2	3	4	5	Não sei avaliar
16. Contar oralmente diversos objetos e pessoas, respeitando a sequência correta						
17. Registrar quantidades por meio de desenho						
18. Registrar quantidades por meio de números						
19. Relacionar números às suas respectivas quantidades						
20. Identificar o número anterior, o posterior e aquele entre dois números em uma sequência						
Estatística						
“Estatística” é uma dimensão da matemática que engloba o tratamento da informação por meio da coleta, organização, representação, interpretação e análise de dados. Em relação à dimensão estatística , você acha que seu(sua) aluno(a) é capaz de:						
Item	1	2	3	4	5	Não sei avaliar
21. Construir gráficos básicos						

Fonte: Itens elaborados a partir da Base Nacional Comum Curricular (2018).

APÊNDICE H

TAREFAS PEDAGÓGICAS DE HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA A PRÉ-ESCOLA SEGUNDO A BNCC

FICHA DA CRIANÇA

Nome: _____

Sexo: ☐ feminino ☐ masculino

Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: _____

Escola: _____ Série: _____

Data da aplicação: ____/____/____ Tempo: _____

GRANDEZAS E MEDIDAS

Habilidade 1 - Utilizar os conceitos básicos de tempo: agora, antes, durante e depois

1. Onde Chapeuzinho estava antes de chegar na casa da vovó?

2. O que aconteceu durante a visita da Chapeuzinho?

3. Quem chegou depois na casa da vovó?

4. Como a Chapeuzinho deve estar agora?

Habilidade 2 - Utilizar os conceitos básicos de tempo: ontem, hoje e amanhã

1. Coloque aqui (aponta para a coluna do meio do quadro) um card do lugar onde estou hoje.

2. Agora coloque aqui (aponta para a primeira coluna do quadro) um card do lugar onde eu fui ontem.

3. E por último coloque aqui (aponta para a terceira coluna do quadro) um card do lugar que vou amanhã.

Habilidade 3 - Utilizar os conceitos básicos de tempo: lento e rápido

1. Qual carro é o mais rápido? _____

2. Qual carro é o mais lento? _____

Habilidade 4 – Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o tamanho (maior e menor)

1. Qual dos carros é o maior? _____

2. Qual dos carros é o menor? _____

**TAREFAS PEDAGÓGICAS DE HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA A
PRÉ-ESCOLA SEGUNDO A BNCC**

Habilidade 5 – Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o comprimento (comprido e curto)

1. Qual dos lápis é o mais comprido? _____
2. Qual dos lápis é o mais curto? _____

Habilidade 6 - Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a altura (alto e baixo)

1. Qual dos animais é o mais alto? _____
2. Qual dos animais é o mais baixo? _____

Habilidade 7 - Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando o peso (pesado e leve)

1. Qual bola é a mais pesada? _____
2. Qual bola é a mais leve? _____

Habilidade 8 - Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a largura (grosso e fino)

1. Qual dos canudos é o mais grosso? _____
2. Qual dos canudos é o mais fino? _____

Habilidade 9 - Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando a capacidade (mais e menos)

1. Qual das garrafas tem mais água? _____
2. Qual das garrafas tem menos água? _____

GEOMETRIA

Habilidade 15 – Classificar objetos e figuras de acordo com suas diferenças

1. Card 1: _____
2. Card 2: _____
3. Card 3: _____
4. Card 4: _____

Habilidade 10 – Identificar relações espaciais de dentro e fora

1. Qual dos brinquedos está dentro do pote? _____
2. Qual dos brinquedos está fora do pote? _____

Habilidade 11 – Identificar relações espaciais de em cima e embaixo

1. Qual dos objetos está em cima da mesa/cadeira? _____
2. Qual dos objetos está embaixo da mesa/cadeira? _____

TAREFAS PEDAGÓGICAS DE HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA A PRÉ-ESCOLA SEGUNDO A BNCC

Habilidade 12 – Identificar relações espaciais de acima, abaixo, entre e do lado

1. O que está acima de você? _____
2. O que está abaixo de você? _____
3. O que está entre mim e você? _____
4. O que está ao seu lado? _____

Habilidade 13 – Classificar objetos considerando o atributo forma

1. Bolinha: _____
2. Dado: _____
3. Caixa de pasta de dente: _____
4. Chapéu de festa: _____

Habilidade 14 – Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças

1. Círculo: _____
2. Retângulo: _____
3. Triângulo: _____
4. Quadrado: _____

NÚMEROS

Habilidade 16 – Contar oralmente diversos objetos e pessoas, respeitando a sequência correta

1. Contagem dos palitos: _____

Habilidade 17 – Registrar quantidades por meio de desenho

1. Quantidade 1: _____
2. Quantidade 3: _____
3. Quantidade 6: _____
4. Quantidade 9: _____

Habilidade 18 – Registrar quantidades por meio de números

1. Número 2: _____
2. Número 5: _____
3. Número 7: _____
4. Número 10: _____

Habilidade – Identificar números de acordo com o nome

1. O número 1: _____
2. O número 3: _____
3. O número 2: _____

**TAREFAS PEDAGÓGICAS DE HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA A
PRÉ-ESCOLA SEGUNDO A BNCC**

4. O número 5: _____
5. O número 4: _____
6. O número 6: _____
7. O número 9: _____
8. O número 7: _____
9. O número 8: _____
10. O número 10: _____

Habilidade 19 – Relacionar números às suas respectivas quantidades

1. Conjunto de 3 estrelas: _____
2. Conjunto de 1 sol: _____
3. Conjunto de 2 caracóis: _____
4. Conjunto de 6 bolas: _____
5. Conjunto de 10 pirulitos: _____
6. Conjunto de 7 corações: _____
7. Conjunto de 9 borboletas: _____
8. Conjunto de 5 flores: _____
9. Conjunto de 8 balas: _____
10. Conjunto de 4 abelhas: _____

Habilidade 20 – Identificar o número anterior, o posterior e aquele entre dois números em uma sequência

1. Circule de verde o número que vem antes do 3. _____
2. Circule de vermelho o número que vem depois do 8. _____
3. Circule de azul o número que está entre o 4 e o 6. _____

ESTATÍSTICA

Habilidade 21 – Construir gráficos básicos

1. Quantidade de quadrados pintados no conjunto das tartarugas: _____
2. Quantidade de quadrados pintados no conjunto dos peixes: _____
3. Quantidade de quadrados pintados no conjunto dos gatos: _____

**TAREFAS PEDAGÓGICAS DE HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA A
PRÉ-ESCOLA SEGUNDO A BNCC**

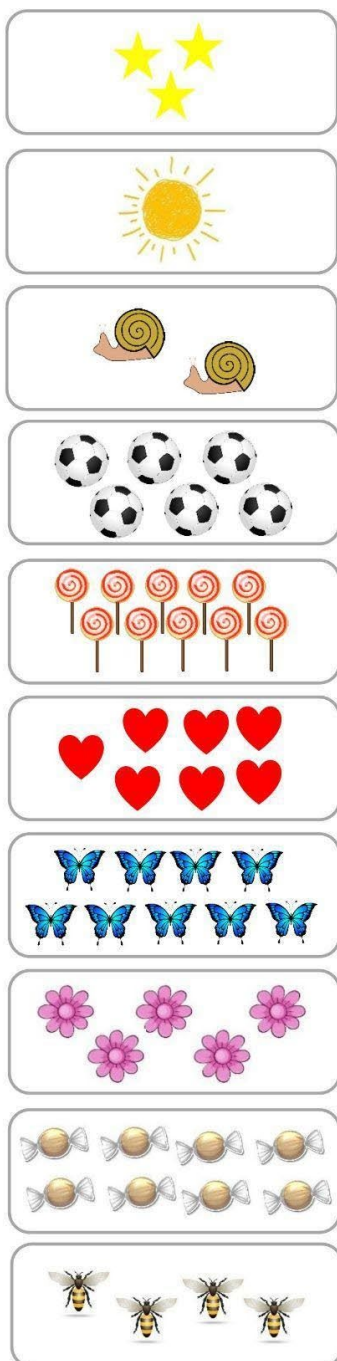
FOLHA 1

**TAREFAS PEDAGÓGICAS DE HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA A
PRÉ-ESCOLA SEGUNDO A BNCC**

FOLHA 2

TAREFAS PEDAGÓGICAS DE HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA A
PRÉ-ESCOLA SEGUNDO A BNCC

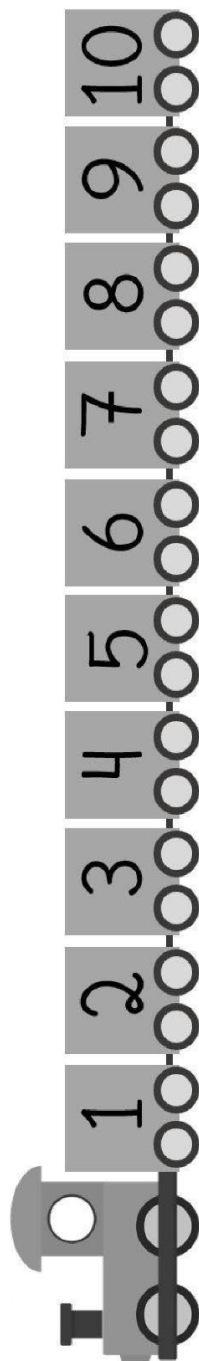
FOLHA 3



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

TAREFAS PEDAGÓGICAS DE HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA A
PRÉ-ESCOLA SEGUNDO A BNCC

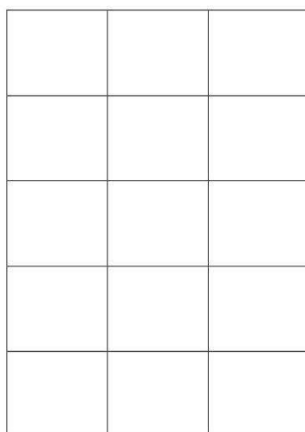
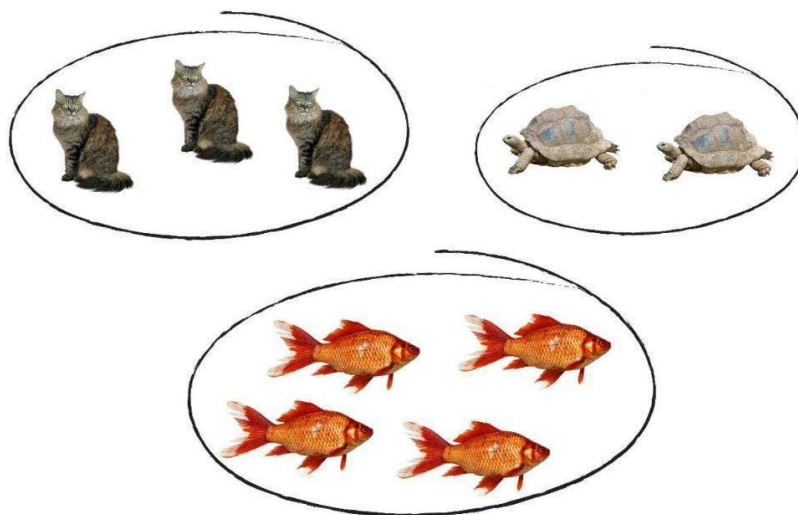
FOLHA 4



Imagens: pixabay.com/pt/

TAREFAS PEDAGÓGICAS DE HABILIDADES MATEMÁTICAS PARA A
PRÉ-ESCOLA SEGUNDO A BNCC

FOLHA 5



APÊNDICE I

Descrição das habilidades das tarefas

Tarefas	Conceitos
GM11	Antes
GM12	Durante
GM13	Depois
GM14	Agora
GM21	Hoje
GM22	Ontem
GM23	Amanhã
GM31	Rápido
GM32	Lento
GM41	Maior
GM42	Menor
GM51	Comprido
GM52	Curto
GM61	Alto
GM62	Baixo
GM71	Pesado
GM72	Leve
GM81	Grosso
GM82	Fino
GM91	Mais
GM92	Menos
G101	Dentro
G102	Fora
G111	Em cima

G112	Embaixo
G121	Acima
G122	Abaixo
G123	Entre
G124	Do lado
G131	Círculo
G132	Quadrado
G133	Retângulo
G134	Triângulo
G141	Semelhança círculo
G142	Semelhança retângulo
G143	Semelhança triângulo
G144	Semelhança quadrado
G151	Diferença quadrado
G152	Diferença triângulo
G153	Diferença retângulo
G154	Diferença círculo
N161	Contagem
N171	Quantidade 1
N172	Quantidade 3
N173	Quantidade 6
N174	Quantidade 9
N181	Algarismo 2
N182	Algarismo 5
N183	Algarismo 7
N184	Algarismo 10
N191	Relacionar número ao conjunto 3
N192	Relacionar número ao conjunto 1

N193	Relacionar número ao conjunto 2
N194	Relacionar número ao conjunto 6
N195	Relacionar número ao conjunto 10
N196	Relacionar número ao conjunto 7
N197	Relacionar número ao conjunto 9
N198	Relacionar número ao conjunto 5
N199	Relacionar número ao conjunto 8
N1910	Relacionar número ao conjunto 4
N201	Antecedente de 3
N202	Posterior de 8
N203	Entre 4/6
NE1	Numeral 1
NE2	Numeral 3
NE3	Numeral 2
NE4	Numeral 5
NE5	Numeral 4
NE6	Numeral 6
NE7	Numeral 9
NE8	Numeral 7
NE9	Numeral 8
NE10	Numeral 10
E211	Conjunto 2
E212	Conjunto 4
E213	Conjunto 3

Nota. GM = grandezas e medidas; G = geometria; N = números; NE = números extra; E = estatística.

ANEXO A

UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS CAMPUS BAURU -
JÚLIO DE MESQUITA FILHO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática em Crianças Pré-escolares: Construção e Investigação Psicométrica

Pesquisador: Sabrina Cardoso Tavares

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 52456821.8.0000.5398

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.181.052

Apresentação do Projeto:

Conforme consta no projeto apresentado pela pesquisadora: "As habilidades e os conceitos matemáticos são de suma importância para a autonomia do indivíduo, bem como para a compreensão da realidade. Porém, as dificuldades de aprendizagem na matemática atingem grande parte dos estudantes brasileiros. Tais dificuldades possuem inúmeras

causas, dentre elas, a Discalculia do Desenvolvimento, que atinge de 3% a 8% da população. Apesar disso, há carência de instrumentos avaliativos de habilidades preditoras para identificar alunos com risco à Discalculia. Dessa forma, o presente projeto de pesquisa tem como objetivo construir e investigar psicometricamente a Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática em crianças da pré-escola. Para tanto,

o estudo será realizado em etapas. No estudo 1, propõe-se levantar as habilidades requeridas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a pré-escola para elaboração da escala. Posteriormente, a escala será encaminhada para professores(as) experientes da Educação Infantil a fim de investigar a sua validade de conteúdo e verificar o grau de concordância sobre a relevância e dificuldade dos seus itens. Nesta etapa, os professores

irão elencar as tarefas mais frequentes utilizadas por eles(as) na sua prática cotidiana de modo a avaliar as crianças no estudo 2. Isso se justifica pela ausência de instrumentos de avaliação das habilidades matemáticas para a faixa etária de interesse. Para a análise dos dados, serão realizadas análises semânticas (qualitativas) e análises de concordância (Fleiss de Kappa). No

Endereço: Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01

Bairro: CENTRO

CEP: 17.033-360

UF: SP

Município: BAURU

Telefone: (14)3103-9400

Fax: (14)3103-9400

E-mail: cepesquisa.fc@unesp.br

UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS CAMPUS BAURU -
JÚLIO DE MESQUITA FILHO



Continuação do Parecer: 5.181.052

estudo 2, será investigada a validade de construto e preditiva do instrumento e a fidedignidade temporal. Este estudo terá um corte transversal e outro longitudinal. Por meio de uma estratégia de amostragem estratificada, serão selecionadas escolas que apresentam alunos de níveis I e II da Educação Infantil da rede municipal na cidade de Santa Cruz do Rio Pardo, interior de São Paulo. Cerca de 200 crianças serão avaliadas nesta etapa. A versão final da escala será encaminhada

para professores(as) para que preencham de acordo com seus alunos. A validade de construto da escala será investigada por meio de análises fatoriais exploratórias e confirmatórias. Uma subamostra de crianças realizará individualmente as tarefas elencadas no estudo I para investigar a validade concorrente da escala por meio de correlações de Pearson. Seis meses após a primeira avaliação, os alunos do Nível II, já no 1º ano do Ensino Fundamental, serão avaliados com o subteste de aritmética do Teste de Desempenho Escolar (TDE) a fim de verificar a validade preditiva da escala, por meio de análise de regressão logística. Medidas de consistência interna serão obtidas. A fidedignidade temporal será investigada por meio de correlações entre os escores das crianças no tempo 1 e o tempo 2. Espera-se que a escala obtenha bons indicadores psicométricos e que tenha poder para identificar crianças com potenciais problemas de aprendizagem matemática".

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos da pesquisa são: "Objetivo Primário: Construir e investigar a validade de construto e de critério da Escala de Identificação Precoce dos Problemas de Aprendizagem Matemática em pré-escolares. Objetivo Secundário: Levantar as habilidades requeridas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a pré-escola; Elaborar os itens e as normas de pontuação da escala; Identificar as tarefas mais frequentes apontadas por professores(as) da Educação Infantil; Aferir o desempenho escolar das crianças apontadas pela escala como sendo de risco a terem dificuldades de aprendizagem matemática; Investigar a validade de construto da escala; Avaliar a validade de critério da escala; Investigar a fidedignidade temporal (para crianças de Nível II) e a consistência interna da escala".

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Como informado pela pesquisadora na Plataforma Brasil: "Riscos: Os riscos são considerados mínimos. Entretanto, a criança pode sentir cansaço ou indisposição em realizar as tarefas ou responder as perguntas do subteste de aritmética do TDE. Benefícios: A obtenção de um

Endereço: Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01
Bairro: CENTRO **CEP:** 17.033-360
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3103-9400 **Fax:** (14)3103-9400 **E-mail:** cepesquisa.fc@unesp.br

**UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS CAMPUS BAURU -
JÚLIO DE MESQUITA FILHO**



Continuação do Parecer: 5.181.052

instrumento que possibilite identificar crianças de risco a desenvolver problemas de aprendizagem matemática no Ensino Fundamental, sendo útil para professores e outros profissionais que acompanham o desenvolvimento das crianças".

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa se apresenta relevante do ponto de vista social e científico.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

As adequações solicitadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CEP foram realizadas. Termos adequados.

Recomendações:

Reiteramos a importância da carta de anuência assinada pelo/a diretor/a da escola onde a pesquisa será realizada. A Secretaria emitiu a autorização, no entanto, é significativa essa concordância do/a diretor/a tendo em vista que ele/a conhece a realidade cotidiana do contexto escolar, assim como dos/as docentes e alunos/as. A decisão compartilhada com o/a diretor/a e docentes cria um ambiente de maior consideração pelos/as atores/as do fazer diário da instituição escolar e favorece um clima mais propício para o desenvolvimento qualitativo da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto considerado "aprovado" por estar em conformidade com os parâmetros legais, metodológicos e éticos analisados pelo colegiado deste CEP - Comitê de Ética em Pesquisa.

Lembramos que é dever do pesquisador responsável, ao término da pesquisa e conforme o cronograma informado à Plataforma Brasil, apresentar o relatório final da mesma.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1838838.pdf	14/11/2021 19:48:35		Aceito
Outros	CARTARESPOSTA.doc	14/11/2021 19:47:02	Sabrina Cardoso Tavares	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLE_v2_14nov21.pdf	14/11/2021 19:46:33	Sabrina Cardoso Tavares	Aceito

Endereço: Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01
Bairro: CENTRO **CEP:** 17.033-360
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3103-9400 **Fax:** (14)3103-9400 **E-mail:** cepesquisa.fc@unesp.br

**UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS CAMPUS BAURU -
JÚLIO DE MESQUITA FILHO**



Continuação do Parecer: 5.181.052

Justificativa de Ausência	TCLE_v2_14nov21.pdf	14/11/2021 19:46:33	Sabrina Cardoso Tavares	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_v2_14nov21.pdf	14/11/2021 19:46:19	Sabrina Cardoso Tavares	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	07/10/2021 21:32:17	Sabrina Cardoso Tavares	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BAURU, 21 de Dezembro de 2021

**Assinado por:
Mário Lázaro Camargo
(Coordenador(a))**

Endereço: Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01
Bairro: CENTRO **CEP:** 17.033-360
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3103-9400 **Fax:** (14)3103-9400 **E-mail:** cepesquisa.fc@unesp.br