



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA  
MESTRADO EM PSICOLOGIA COGNITIVA

MAANAÍN RODRIGUES DE SOUSA

**CONHECIMENTO NOTACIONAL EM CRIANÇAS: Representações linguísticas e  
numéricas iniciais**

Recife  
2021

MAANAÍN RODRIGUES DE SOUSA

**CONHECIMENTO NOTACIONAL EM CRIANÇAS: Representações linguísticas e  
numéricas iniciais**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico CFCH, como requisito para a obtenção do título de Mestra em Psicologia Cognitiva. Área de concentração: Psicologia Cognitiva.

Orientadora: Juliana Ferreira Gomes da Silva

Coorientadora: Alina Galvão Spinillo

Recife

2021

Catálogo na fonte  
Bibliotecária Valdicéa Alves Silva, CRB4-1260

S725c Sousa, Maanaín Rodrigues de  
Conhecimento notacional em crianças: representações linguísticas e  
numéricas iniciais / Maanaín Rodrigues de Sousa – 2021.  
87f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Juliana Ferreira Gomes da Silva.

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Alina Galvão Spinillo

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CFCH.  
Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, Recife, 2021.

Inclui referências e apêndices.

1. Psicologia cognitiva. 2. Capacidade de identificar. 3. Domínio linguístico. 4. Contagem. 5. Notações pictográficas. 6. Educação básica – Educação pré-escolar. I. Silva, Juliana Ferreira Gomes da (Orientadora). II. Spinillo, Alina Galvão (Coorientadora). III. Título.

153 CDD (22. ed.)

UFPE (BCFCH2021-101)

MAANAÍN RODRIGUES DE SOUSA

**CONHECIMENTO NOTACIONAL EM CRIANÇAS: Representações linguísticas e  
numéricas iniciais**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico CFCH, como requisito para a obtenção do título de Mestra em Psicologia Cognitiva. Área de concentração: Psicologia Cognitiva.

Aprovado em: 26/02/2021

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Candy Estelle Marques Laurendon (Examinadora Interna)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Lianny Milenna de Sá Melo (Examinadora Externa)  
Centro Universitário Brasileiro

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sandra Regina Kirchner Guimarães (Examinadora Externa)  
Universidade Federal do Paraná

## AGRADECIMENTOS

Sinto profunda felicidade em finalizar mais um ciclo e por ter tido forças para construir e sustentar este trabalho até o fim. Estou bastante orgulhosa ao ver o resultado de toda a minha dedicação, porém esta conquista só foi possível porque jamais estive só. Então agora me dedicarei a agradecer a quem esteve ao meu lado nesta caminhada.

Certa vez alguém me disse que o que nos torna mestres não é a pesquisa realizada nem a obtenção do título em si, mas sim as muitas dificuldades que vão sendo superadas ao longo do caminho percorrido. Essas foram palavras da minha querida orientadora e professora, Juliana Ferreira. Eu não poderia estar mais grata e feliz por termos nos encontrado, e por ter comigo sua sensibilidade e cuidado nesse processo de tantas inseguranças e transformações. Agradeço imensamente pelo privilégio de ser sua primeira orientanda em nível de mestrado.

Agradeço também a minha coorientadora, Alina Spinillo, por defender e construir conosco este estudo desde a escolha do tema. Admiro sua sabedoria e humildade, assim como sua trajetória brilhante. Seus generosos ensinamentos foram valiosos durante este percurso.

Aos pequenos grandes participantes desta pesquisa, que são as estrelas deste trabalho, e aos seus responsáveis, pela paciência e cooperação em cada entrevista.

A Marília Ribas, por realizar a coleta de dados junto comigo, e ter topado o desafio de tentar conquistar 51 crianças à distância. Seu suporte e dedicação foram essenciais. Nossa amizade é fruto desta pesquisa que não teria acontecido sem o seu companheirismo.

A minha família por todo amor, esforço, e, principalmente, pela compreensão em todos os momentos em que precisei voltar minha atenção às exigências acadêmicas, além de todo incentivo e suporte ao longo do meu caminho em direção à realização profissional. Agradeço especialmente a Tobias, por estar sempre a postos para me ajudar quando preciso. Você é a minha pessoa no mundo.

A Vitória e Alice, minhas amigas queridas, por todo afeto e paciência para ouvir sobre minhas tristezas e alegrias. Vocês são mulheres incríveis que me inspiram diariamente.

Aos meus colegas e amigos do mestrado em Psicologia Cognitiva, em especial a Lucas, Nalyson, Elaine, Leandro e Paula pelo compartilhamento de conhecimentos, experiências e sentimentos ao longo do mestrado, trazendo leveza mesmo em momentos desesperadores.

A todos os funcionários do Programa de Pós-graduação em Psicologia Cognitiva, especialmente a Timóteo Leitão, pela diligência, atenção e bom humor ao lidar com as minhas inúmeras demandas burocráticas.

Aos professores e professoras do Programa de Pós-graduação em Psicologia Cognitiva, especialmente a professora Silvia Maciel, que me ensinou tanto na minha trajetória desde a graduação.

As professoras Sandra Guimarães, Lianny Melo e Candy Laurendon, que, enquanto componentes da banca examinadora, avaliaram este trabalho com cuidado e trouxeram contribuições inestimáveis.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pela concessão de bolsa-auxílio à pesquisa, possibilitando minha dedicação ao mestrado.

Por fim, gostaria de ressaltar que não foi fácil realizar uma pesquisa de mestrado em meio a uma pandemia que levou tantas vidas, especialmente no Brasil. Reconheço o privilégio e a sorte de ter todas essas pessoas queridas comigo, e sou eternamente grata por todo apoio que recebi. Sigamos com coragem.

## RESUMO

O conhecimento notacional pode ser entendido como a habilidade de reconhecer e produzir notações, em especial, notações convencionais como letras e números. Os sistemas alfabético e numérico têm estruturas e elementos distintos, exigindo das crianças diferentes competências cognitivas para compreendê-los e utilizá-los. Este estudo investigou o conhecimento notacional linguístico e numérico de crianças. 51 crianças de 4 a 6 anos foram entrevistadas por chamada de vídeo. Foram propostas 3 tarefas – Tarefa 1: responder, de forma escrita, 6 perguntas sobre dados pessoais; Tarefa 2: classificar 14 cartelas em dois grupos: as que servem para contar e as que servem para ler. Tarefa 3: reconhecer 15 cartelas enquanto pertencentes ao domínio linguístico, numérico, ou outras marcas gráficas. Os dados foram tratados estatisticamente, comparando os participantes de acordo com as idades e os domínios. Na Tarefa 1 crianças dos três grupos de idade utilizaram majoritariamente números em resposta a perguntas do domínio numérico, e letras em resposta a perguntas do domínio linguístico. O uso de representações icônicas/pictográficas foi maior no domínio linguístico e diminuiu conforme o aumento da idade. Na Tarefa 2, não foram identificadas diferenças entre os grupos no desempenho. Todos os grupos tiveram bom desempenho nos domínios linguístico e numérico na Tarefa 3, enquanto no domínio referente a outras marcas gráficas, todos os grupos apresentaram menores percentuais de acerto. A Tarefa 2 (classificação) em comparação com as outras tarefas teve maiores percentuais de acerto, enquanto a Tarefa 1 (produção) teve percentuais menores. Os dados mostram que o contato com a escrita numérica e alfabética em diferentes contextos e o avanço da idade e escolaridade impulsionam o conhecimento das notações convencionais (letras e números). É possível que o contato com esses sistemas antes da inserção escolar contribua com a construção do conhecimento notacional.

**Palavras-chave:** conhecimento notacional; letras; números; escrita; Educação Infantil.

## ABSTRACT

Notational knowledge is the ability to recognize and produce notations, especially the conventional ones, such as letters and numbers. The alphabetic and numeric systems have different structures that require different cognitive skills for children to understand and utilize them. This study sought to evaluate the numeric and linguistic notational knowledge of children. 51 children from 4 to 6 years old were interviewed through video call and asked to perform three tasks – Task 1: give written answers to 6 questions asked orally, about personal information, of linguistic and numeric domains. Task 2: classify 14 cards of linguistic and numeric domains. Task 3: recognize 15 cards as linguistic, numeric or other graphic marks. The frequency of correct answers and types of response were analyzed. The responses of each group were compared according to ages and notational domains. On the first task, children from the three groups used mostly numbers in response to questions of the numerical domain and letters in response to questions of the linguistic domain. The use of iconic/pictographic was more prevalent in the linguistic domain and decreased with advance of the children's age. In Task 2, no difference was identified between groups in terms of performance. In Task 3, all groups performed well in linguistic and numerical domains, while in other graphic marks there was a lower percentage of correct answers. In comparison between tasks, Task 2 showed a higher percentage of correct answers. Whereas in Task 1, there was lower percentage of correct answers. Data shows that the contact with numerical and alphabetic writing in different contexts and the advance of age and schooling contribute with the knowledge of conventional notations (letters and numbers). It is possible that the contact with these systems before school entry boosts notational knowledge.

**Keywords:** notational knowledge; letter; number; writing; preschool.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Perguntas da Tarefa 1 (Produção) referentes aos dados pessoais	40
Quadro 2 –	Notações apresentadas nas cartelas da Tarefa 2 (Classificação)	42
Quadro 3 –	Notações apresentadas nas cartelas na Tarefa 3 (Reconhecimento)	43

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de representação icônica	45
Figura 2 – Exemplo de representação pictográfica	46
Figura 3 – Exemplo 1 de representações com letras ou grafias semelhantes a letras	46
Figura 4 – Exemplo 2 de representações com letras ou grafias semelhantes a letras	46
Figura 5 – Exemplo 3 de representações com letras ou grafias semelhantes a letras	47
Figura 6 – Exemplo 1 de representações com números ou grafias semelhantes a números	47
Figura 7 – Exemplo 2 de representações com números ou grafias semelhantes a números	47
Figura 8 – Exemplo 1 de resposta com representações híbridas	48
Figura 9 – Exemplo 2 de resposta com representações híbridas	48

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Número e percentual de tipos de resposta em função dos domínios no Grupo 1, na Tarefa 1 (produção)	49
Tabela 2 –	Número e percentual de tipos de resposta em função dos domínios no Grupo 2, na Tarefa 1 (produção)	51
Tabela 3 –	Número e percentual de tipos de resposta em função dos domínios no Grupo 3, na Tarefa 1 (produção)	51
Tabela 4 –	Número e percentual de tipos de resposta no domínio linguístico em função dos grupos na Tarefa 1 (produção)	52
Tabela 5 –	Número e percentual de tipos de resposta no domínio numérico em função dos grupos (n=51), na Tarefa 1 (produção)	53
Tabela 6 –	Número e percentual de acertos em ambos os domínios em função dos grupos de participantes (máximo = 51), na Tarefa 1 (produção)	54
Tabela 7 –	Número e percentual de acertos nos domínios em função dos grupos de participantes (máximo = 119), na Tarefa 2 (classificação)	55
Tabela 8 –	Número e percentual de acertos nos domínios em função dos grupos de participantes (máximo = 85), na Tarefa 3 (reconhecimento)	56
Tabela 9 –	Níveis de significância obtidos no teste de Wilcoxon, referentes às comparações entre domínios em cada grupo na Tarefa 3 (reconhecimento)	57
Tabela 10 –	Número e percentual de acertos nas tarefas em função dos grupos de participantes	59

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	13
<b>2</b>	<b>CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS</b>	16
<b>2.1</b>	<b>O SURGIMENTO DOS SISTEMAS NOTACIONAIS</b>	16
<b>2.2</b>	<b>PARTICULARIDADES DOS SISTEMAS NOTACIONAIS</b>	20
<b>2.3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE NOTACIONAL</b>	21
<b>2.4</b>	<b>PESQUISAS QUE INVESTIGAM O CONHECIMENTO NOTACIONAL</b>	26
<b>3</b>	<b>MÉTODO</b>	36
<b>3.1</b>	<b>OBJETIVOS E HIPÓTESES</b>	36
<b>3.2</b>	<b>ADAPTAÇÕES DA PESQUISA DIANTE DA PANDEMIA DE COVID-19</b>	37
<b>3.3</b>	<b>PARTICIPANTES</b>	38
<b>3.4</b>	<b>PROCEDIMENTO E PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL</b>	39
<b>3.4.1</b>	<b>Tarefa 1 – Produção de notações</b>	40
<b>3.4.2</b>	<b>Tarefa 2 – Classificação de notações</b>	41
<b>3.4.3</b>	<b>Tarefa 3 – Reconhecimento de notações</b>	42
<b>3.5</b>	<b>ANÁLISE E PROCESSAMENTO DOS DADOS</b>	43
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	49
<b>4.1</b>	<b>ANÁLISE DOS TIPOS DE RESPOSTA OBTIDOS NA TAREFA 1</b>	49
<b>4.2</b>	<b>COMPARAÇÕES ENTRE GRUPOS NA TAREFA 1</b>	52
<b>4.3</b>	<b>ANÁLISE DO DESEMPENHO NA TAREFA 1</b>	53
<b>4.4</b>	<b>ANÁLISE DO DESEMPENHO NA TAREFA 2</b>	55
<b>4.5</b>	<b>ANÁLISE DO DESEMPENHO NA TAREFA 3</b>	56
<b>4.6</b>	<b>COMPARAÇÕES ENTRE TAREFAS: PRODUÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E RECONHECIMENTO</b>	58
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	60
<b>5.1</b>	<b>OS TIPOS DE NOTAÇÕES PRODUZIDOS PELAS CRIANÇAS</b>	60
<b>5.2</b>	<b>O DESEMPENHO DAS CRIANÇAS NA PRODUÇÃO DE NOTAÇÕES</b>	64
<b>5.3</b>	<b>COMO CRIANÇAS CLASSIFICAM OS DOMÍNIOS NOTACIONAIS</b>	65
<b>5.4</b>	<b>COMO CRIANÇAS RECONHECEM NOTAÇÕES DE DOMÍNIOS DISTINTOS</b>	68
<b>5.5</b>	<b>BREVES COMPARAÇÕES ENTRE TAREFAS</b>	71
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	73

<b>6.1</b>	<b>RESGATE DOS PRINCIPAIS RESULTADOS DO PRESENTE ESTUDO</b>	<b>73</b>
<b>6.2</b>	<b>IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS</b>	<b>75</b>
<b>6.3</b>	<b>CONTRIBUIÇÕES E PESQUISAS FUTURAS</b>	<b>75</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>78</b>
	<b>APÊNDICE A - PROCEDIMENTO PARA APLICAÇÃO DA TAREFA DE CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>86</b>
	<b>APÊNDICE B - PROCEDIMENTO PARA APLICAÇÃO DA TAREFA DE RECONHECIMENTO</b>	<b>87</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Representar significa tornar presente algo ausente ou estar no lugar de algo. O conceito de representação exprime a consideração de duas entidades relacionadas, porém separadas. Uma delas é o objeto representante (ou representação) e a outra é o objeto representado. Teixeira (2005) traz as noções de representação interna (objeto como aparece na mente do sujeito) e representação externa (símbolos, gráficos, etc.). Por se relacionar aos processos de construção do conhecimento, envolvendo as concepções dos indivíduos acerca do conhecimento obtido, a representação tem se tornado um forte elemento de análise da Psicologia Cognitiva.

Segundo Brizuela (2006), as notações se constituem como uma forma de representação externa à mente, com existência física, que representa um referente e um signo. O conhecimento notacional pode ser entendido como a habilidade de reconhecer e produzir notações, em especial, notações convencionais como letras e números. Ainda antes de ser inserida em contexto escolar, a criança sabe que diferentes marcas gráficas possuem significados, porém, ela pode não saber qual o significado ou ter hipóteses errôneas sobre ele (DOCKRELL; TEUBAL, 2007).

Jean Piaget (1896-1980) tem como sua maior contribuição os estudos sobre a gênese do conhecimento, ao que ele denominou epistemologia genética. Esta teoria entende a aquisição do conhecimento como sendo um processo desenvolvimentista gradual, visando a adaptação e a equilibração progressiva. Mesmo Piaget não tendo investigado necessariamente o desenvolvimento representacional, a epistemologia genética é uma teoria geral sobre os processos de aquisição de conhecimento, não é uma teoria sobre um domínio particular, mas sim um marco teórico de referência que nos permite compreender qualquer processo.

Nesse sentido, a interação da criança com o ambiente é o que permeia e possibilita seu desenvolvimento, que acontece através dos mecanismos de assimilação e acomodação (PIAGET, 1999). Para construir o conhecimento acerca das notações, a criança tenta apropriar-se de um objeto complexo, de natureza social, que está presente nas trocas sociais. Dessa forma, a criança tenta encontrar sentido e interpretar as marcas que fazem parte do seu cotidiano, e depois tenta produzir (e não somente reproduzir) as marcas pertencentes ao sistema (FERREIRO, 1990). Sendo assim, o presente estudo partiu da concepção de Piaget sobre a criança ser um sujeito cognoscente, que aprende na relação com o meio, e encontra a escrita em

diversos lugares antes mesmo de estar inserido na educação formal. Dentre as bases teóricas de grande relevância para este estudo estão os trabalhos de Emília Ferreiro e Ana Teberosky, em especial, a *Psicogênese da língua escrita*, obra central na discussão acerca dos primeiros passos do desenvolvimento da habilidade de escrita.

No presente estudo o sistema numérico é compreendido como uma linguagem, portanto a criança passa por um processo de aprendizagem e construção similar ao da língua falada e escrita. A fim de distinguir os sistemas notacionais, ao longo deste texto, será utilizada a terminação domínio linguístico, referindo-se ao sistema notacional alfabético que compõe a língua escrita, e domínio numérico, referindo-se ao sistema notacional numérico utilizado na matemática.

Foram desenvolvidos muitos estudos acerca do conhecimento inicial de crianças sobre números, e outros estudos focaram no conhecimento inicial de crianças sobre letras, que serão detalhados na primeira seção desta dissertação. Entretanto, poucos trabalhos investigam ambos os domínios. Portanto, o presente estudo teve como principal objetivo investigar o conhecimento notacional linguístico e numérico de crianças de 4 a 6 anos. Buscou-se examinar a capacidade das crianças de conceber as notações numéricas (números) e linguísticas (letras) como dois domínios de representação distintos, com propriedades, estruturas e usos diferentes.

Para isso, foram construídas tarefas com os seguintes objetivos específicos: 1) examinar como crianças produzem notações numéricas e linguísticas; 2) examinar a compreensão de crianças sobre os domínios notacionais numérico e linguístico através da classificação; 3) avaliar se as crianças diferenciam notações numéricas e linguísticas através do reconhecimento. Por fim, com os resultados obtidos, foram tecidas reflexões acerca do papel da idade e escolaridade na produção, reconhecimento e classificação de notações numéricas e linguísticas.

Para tanto, esta dissertação é formada por cinco seções. A seção 1 apresenta o referencial teórico, com considerações que fundamentam o presente estudo, bem como levantamento da literatura para compreensão do leitor e resgate de estudos prévios sobre o tema.

A seção 2 traz o método do estudo, incluindo as hipóteses e objetivos, descrição dos participantes, procedimentos para coleta de dados e sistemas de análise.

A seção 3 apresenta os resultados obtidos, com as respectivas análises realizadas em cada tarefa e comparações entre grupos, domínios e tarefas.

A seção 4 traz as principais discussões acerca dos resultados, com articulações entre os achados e o que foi construído por estudos anteriores acerca do tema.

Por fim, a seção 5 traz as considerações finais do estudo, mencionando as suas contribuições, limitações e implicações educacionais e possíveis caminhos para pesquisas futuras.

A relevância deste estudo se concentra nas contribuições ao campo da Psicologia do Desenvolvimento Cognitivo, ao investigar o conhecimento notacional inicial de crianças, bem como as capacidades de produção da escrita, classificação e reconhecimento de letras e números. E também nas possíveis contribuições trazidas ao campo da Educação, ao fornecer informações sobre os primórdios da escrita numérica e alfabética, além das reflexões trazidas acerca de aspectos educacionais envolvidos na aprendizagem dos sistemas notacionais.

## 2 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Para iniciar a discussão acerca do conhecimento notacional é necessário entender o que são as notações. Teubal e Dockrell (2005) afirmam que as notações podem ser definidas como símbolos externos permanentes (como números, desenhos, palavras etc.) que servem como ferramentas que são essenciais para a atividade científica e artística. Neste estudo, entende-se por notacional o que se refere a sistemas de representação, como o sistema de escrita alfabética, a escrita dos números, a escrita musical etc.. Entretanto, o enfoque deste estudo será nos sinais notacionais convencionais, isto é, a escrita alfabética e a numérica.

De acordo com Munn (1998), existem três tipos de sinais notacionais: os mais básicos são aqueles que têm uma relação causal e direta com o que indicam como, por exemplo, pegadas, que indicam a presença ou passagem de alguém; os sinais que se assemelham àquilo que indicam, como fotos e desenhos; e a categoria mais complexa, os símbolos mais arbitrários, sem relação aparente com o que representam, como é o caso dos sistemas notacionais linguístico (alfabético) e numérico.

Escrita e números têm um forte impacto na aprendizagem e no desenvolvimento, eles dão a possibilidade de transmitir informações e comunicar, além de possibilitar a expansão das capacidades cognitivas e influenciar a representação da realidade (BRUNER, 1966). Os sistemas de representação notacional são influentes durante toda a vida, permeando o processo de aprendizagem, relações e, principalmente, o desenvolvimento da espécie humana (filogênese). No desenvolvimento individual de crianças (ontogênese) é possível notar o interesse em instrumentos que produzem marcas durante todo o crescimento.

### 2.1 O SURGIMENTO DOS SISTEMAS NOTACIONAIS

Desde a pré-história, mesmo os povos mais isolados de todo o contato com a civilização produziram os mais diversos tipos de notações: pinturas, desenhos, marcas para representar caminhos ou quantidades etc. (TOLCHINSKY, 1993). O surgimento da escrita até hoje é utilizado por muitos historiadores como um marco divisor na evolução das civilizações, estabelecendo, inclusive, a divisão entre os períodos da pré-história e história propriamente dita.

O desenvolvimento de sistemas notacionais, segundo Dockrell e Teubal (2007), é considerado um dos maiores avanços da civilização humana. Desde as pinturas rupestres, os

seres humanos vêm desenvolvendo formas de representação, sendo este um importante aspecto que distingue a espécie humana de outras espécies. É possível, então, estabelecer uma relação entre o uso de notações e o que já foi alcançado em termos de desenvolvimento científico e artístico.

As pinturas rupestres foram as primeiras tentativas do homem de registrar os acontecimentos à sua volta, em forma de desenhos, nas paredes das cavernas. Os desenhos retratavam cenas da vida cotidiana do homem pré-histórico. Foi a partir destes desenhos, chamados pictogramas, que se originou a escrita pictográfica, que consistia em representações diretas da realidade, sem representação de sons (MORAIS, 1997).

Com a necessidade de escrever de forma mais rápida e registrar uma maior quantidade de informações, os pictogramas foram modificados, se transformando em registros gráficos que passavam a ideia do objeto a ser representado, utilizando uma parte mais característica dele (por exemplo uma cabeça com chifres para representar um boi, que também poderia ser interpretado como de cabra). Este era o tipo ideográfico de escrita, muito utilizado em civilizações antigas, como o Egito (com os hieróglifos), e até hoje, na China. Foi a partir deste tipo de escrita que se iniciou o processo de relação entre a marca gráfica e a oralidade, com desenhos representando cada parte da palavra (ex.: desenho de um sol e de um dado formando a palavra "soldado") (MORAIS, 1997).

Mas, ainda assim não era possível representar tudo através da escrita ideográfica, sendo necessária uma comunicação mais complexa, que representasse coisas mais abstratas. Isto fez com que o homem criasse os primeiros “silabários”, isto é, conjuntos de sinais utilizados para representar sílabas (CAGLIARI, 1997). O sistema de escrita silábico, juntamente com o sistema ideográfico é utilizado pelos japoneses até os dias atuais.

Este sistema foi sendo refinado, mediante a análise de sons da fala, até resultar no sistema alfabético, atualmente empregado em nossa sociedade, no qual cada fonema tem sinal gráfico correspondente. Segundo Moraes (1997), não há uma relação unívoca no sistema alfabético, uma vez que um mesmo som pode ser representado por diferentes grafemas e um mesmo grafema pode representar diferentes fonemas. Ademais Cagliari (1997) não considera o sistema de escrita da língua portuguesa um sistema exclusivamente alfabético, pois outros caracteres como os sinais de pontuação e os números são utilizados, que são de natureza ideográfica.

Tal qual o processo de criação do sistema alfabético, o desenvolvimento da habilidade para lidar com esse sistema também é um processo complexo e composto de múltiplas etapas. Para a criança, entender o sistema alfabético é uma tarefa difícil, mesmo que pareça simples aos alfabetizados. Não diferente disso, o domínio numérico também exige esforço por parte da criança para ser compreendido. Cada um deles tem estruturas e regras particulares que precisam ser compreendidas pela criança, por serem domínios fundamentais para o convívio, e, como já mencionado, manutenção da constante evolução e desenvolvimento das civilizações.

A criação do domínio numérico deu seus passos iniciais com o objetivo de compreender e ter algum controle sobre a natureza para se manter parte dela, entendendo conjuntos, padrões e sequências, através de modos de contagem. Ferro (2016) refere que, para agrupar as coisas, a utilização das mãos pode ter sido a primeira estratégia adotada pelos homens. Utilizando os dedos das mãos, dos pés e outras partes do corpo (como por exemplo na tribo *oksapmim* em Papua-Nova Guiné), era possível representar mais de 20 elementos. Mas quando as partes do corpo não eram suficientes, podiam ser usados montes de pedras e outros objetos, geralmente em grupos de cinco, para representar um conjunto de elementos. Até hoje esse modelo de contagem inicial é utilizado quando se recorre aos dedos ou agrupamento de coisas, por exemplo, comprando ovos em dúzias.

A escrita para representar o número 10 em diante surgiu a partir de um sistema que funcionava assim: gravetos, pedras ou outros objetos eram colocados um por vez dentro de um sulco feito na terra, buscando-se representar um determinado número de elementos a serem contados. Ao alcançar a quantidade de dez gravetos (apenas a título de exemplo, pois podia ser qualquer outro grupo de objetos) nesse sulco, um outro sulco era cavado paralelamente à esquerda do primeiro. Então os dez gravetos do primeiro sulco eram retirados e apenas um dos gravetos era colocado no segundo sulco, e este único graveto equivalia aos dez. Por fim, a contagem continuava seguindo o mesmo sistema, utilizando o primeiro sulco para contar de dez em dez gravetos e transferindo para o segundo sulco, o graveto correspondente à dezena. A partir desse sistema é que surgiram os números 10, 11, 12, em diante (BRASIL, 2014a).

Com base nesse sistema primitivo de contagem já é possível identificar os primeiros sinais da ideia de unidade, dezena e centena. Estes eram os primeiros passos para a criação do sistema de numeração decimal que é utilizado hoje. Adicionalmente, estes mesmos procedimentos de agrupamento mais tarde, seriam empregados no ábaco, considerado uma das primeiras calculadoras já inventadas (FERRO, 2016).

Mesmo recorrendo aos mais diversos recursos materiais, havia o desafio de desenvolver um modelo que utilizasse o menor número possível de símbolos para registrar grandes quantidades. Essa necessidade de simplificação deu origem aos símbolos numéricos, e a criação de múltiplos sistemas numéricos com estruturas distintas, que foram sendo modificadas ao longo do tempo, fazendo com que a linguagem matemática percorresse diversos caminhos até chegar aos sistemas existentes hoje.

Os sistemas de numeração podem ser classificados como posicionais e não posicionais, caracterizados por considerar ou não a posição dos números como determinante. Dentre os não posicionais se encontram os sistemas aditivos (como os números romanos, que um caractere vai sendo somado ao outro para representar um novo número) e os híbridos (sistema tradicional chinês, considerado híbrido por possuir os operadores relacionados ao produto e à soma) (RODRIGUES; DINIZ, 2015).

Os sistemas posicionais representam o último estágio do desenvolvimento dos sistemas de numeração, sendo a criação do zero um importante avanço para o funcionamento desta forma de estruturação. Alguns povos foram capazes de dominar a estrutura posicional dos sistemas numéricos, dentre eles: os maias, hindus, chineses e a civilização ocidental até os dias atuais (RODRIGUES; DINIZ, 2015).

Ferreiro e Teberosky (1999) trazem que o conhecimento numérico é socialmente construído, e trazem alguns exemplos: atualmente quando se refere a momentos históricos se usa o que é chamado de “números romanos”, que nada mais são do que letras utilizadas com valor numérico. Isto é considerado um aspecto cultural, enquanto que quando a criança faz a mesma interpretação, não é tomado como cultura, e sim como confusão conceitual. Esse sistema numérico romano foi criado com base no sistema grego, no qual a inicial do nome dos números era utilizada para representar graficamente o número (*delta* é a inicial de “*déka*”, que se refere a 10).

Os hebreus e gregos da época alexandrina utilizavam as nove primeiras letras para representar números, utilizando uma espécie de acento, o *apéx*, para atribuir valor numérico às letras, concebendo-as como números. A utilização de sinais especiais para números também foi tardia na Europa, após ser adotada por comerciantes e matemáticos nos séculos XII e XIV. Os números arábicos então surgem para evitar essa confusão entre palavras e anotações matemáticas (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999).

O sistema hindu-arábico, utilizado mais comumente pela civilização atual, recebe esse nome porque foi inventado pelo povo antigo indiano e aperfeiçoado pelos árabes. A partir disso, os motivos práticos da vida diária se tornaram problemas teóricos abstratos, evoluindo para cálculos, contagens, medições e outros desafios que contribuíram com o surgimento da matemática, a qual se tornou um instrumento valioso para a evolução da civilização humana (CENTURIÓN, 2002).

## 2.2 PARTICULARIDADES DOS SISTEMAS NOTACIONAIS

Ambos os sistemas, alfabético e numérico, têm características próprias que os diferenciam um do outro. Uma das diferenças primordiais entre os dois sistemas está nas características dos símbolos: enquanto no sistema alfabético um sinal gráfico corresponde a um fonema, ligado à linguagem oral, no sistema numérico cada ideograma representa um conceito diferente a ser compreendido. O sistema numérico se subdivide, ainda, nas formas oral e escrita: tanto podemos registrar três objetos com o número "3" quanto podemos representá-los com a palavra "três", o que causa um conflito na criança, quando esta descobre que números também podem ser lidos (TIGGEMANN, 2010).

Centurión (2002) considera enquanto maior vantagem do sistema de numeração decimal, a de que utilizando apenas dez símbolos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 0) pode-se escrever qualquer quantidade. O sistema numérico é formado por alguns elementos básicos (0-9), que são visualmente bem distintos (o número 6 parece diferente do 7, que por sua vez é diferente do 0 ou 1). Porém, cada algarismo possui um conceito, uma imagem gráfica e um som, estando além do mero uso dos símbolos e transformando o sistema numérico numa linguagem complexa que não é inata aos indivíduos, e, ainda, difícil de ser compreendida e de caráter lógico (CENTURIÓN, 2002).

Esses elementos podem ser combinados e organizados de modo a constituir um outro numeral (como por exemplo o número 34, ou 567). Quanto mais numerais seguidos, maior o novo número formado será ( $345 > 34$ ). Toda vez que for adicionado um novo numeral à direita, maior será o número formado, mas é o primeiro número à esquerda que determina a ordem. Portanto, os numerais podem ter duas leituras: um valor de face quando eles aparecem isoladamente como elementos de uma sequência de 0 a 9, e um valor posicional, quando eles

são integrados a um numeral complexo indicando a classe a que eles pertencem (unidades, dezenas, centenas etc.) (TOLCHINSKY, 1997).

Características como ordem, quantidade e repetição de marcas não são possíveis na notação linguística, mas o são na numérica. Nos números, qualquer combinação é possível, assim como a repetição e a variação abrangente na quantidade de marcas. Embora a repetição de marcas seja possível na escrita, ela é rara. O número pode ser usado como marca gráfica isolada, enquanto a letra, na maioria das vezes, perde o sentido quando utilizada isoladamente (TOLCHINSKY, 1993).

Como se percebe, os sistemas alfabético e numérico têm estruturas e elementos distintos, e por isso, exigem das crianças diferentes competências cognitivas, até que ela compreenda e passe a utilizar estes sistemas de maneira apropriada, inclusive, diferenciando-os.

### 2.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE NOTACIONAL

Ferreiro (1990) afirma que desde o período pré-escolar, mediante a aquisição da língua materna, a criança realiza tentativas precoces de produção de traçados, diferentes do desenho, de aparência gráfica variada, às quais as crianças se referem usando termos como: "são letras", "são números", "está escrito". Ferreiro e Teberosky, autoras centrais das discussões continuadas nesta pesquisa, partem da concepção piagetiana de que a criança é um sujeito cognoscente, e a obtenção do conhecimento resulta da ação do sujeito.

As autoras rejeitam a noção de que uma criança que cresce num ambiente urbano em que está frequentemente em contato com informações escritas na televisão, placas, cartazes e etc. não faça nenhuma ideia acerca da escrita até completar seis anos de idade e aprender na escola. Elas concluem, então, que a criança elabora hipóteses próprias sobre os sistemas numérico e alfabético e, quando confrontadas pelas observações e problemas apresentados mediante interação com o meio, vão modificando estas hipóteses (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999).

Crianças que crescem em comunidades alfabetizadas estão desde sempre em contato com diferentes formas notacionais, em inúmeros locais, e que representam as mais diversas

coisas. E para se desenvolver culturalmente, a criança precisa conhecer esses domínios, suas propriedades, diferenças e semelhanças (TOLCHINSKY, 1993).

Em termos de evolução do conhecimento dos sistemas notacionais, a criança inicia a construção a partir de uma percepção e representação global, e vai progressivamente dando atenção a detalhes e particularidades dos sistemas. Tiggemann (2010), menciona que a correspondência termo a termo conduz os processos de aprendizagem da criança tanto em relação às representações dos números quanto da linguagem escrita. Esta correspondência, segundo Piaget (1972) consiste na lógica utilizada pela criança, em que ela, para compreender quantidades, relaciona os objetos um a um. Na aprendizagem do sistema notacional numérico, há um momento em que a criança relaciona a quantidade de elementos ao número de grafias correspondentes, seguindo uma lógica de pensamento equivalente à correspondência termo a termo. Já na aprendizagem do sistema notacional linguístico, essa correspondência também aparece, por exemplo, na hipótese do realismo nominal, na qual a criança segue uma relação direta entre o tamanho dos objetos e o tamanho da palavra que o designa (PIAGET, 1962).

Portanto, os sistemas notacionais têm papel fundamental no conteúdo e na forma do pensamento, exercendo influência sobre a relação do indivíduo com o mundo. Para a criança, a escrita alfabética precisa ter alguns requisitos, entre eles: uma quantidade mínima de letras e uma variedade de caracteres, não podendo ter muitas letras repetidas, que, segundo a criança, não formam uma palavra. Para as crianças, meramente a presença de letras não garante que algo possa ser lido, e elas sabem disso antes mesmo de aprender a ler (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999).

Munn (1998) traz que os esquemas emergentes de alfabetização geralmente seguem algumas etapas, partindo progressivamente do desenho, para escrita rabiscada, depois para letras que parecem palavras, escrita que se assemelha a sílabas e finalmente escrita madura que consiste em letras que representam sons. Em meio às tentativas de transmitir ou anotar informações, as crianças vão aperfeiçoando o seu conhecimento notacional e sua habilidade de utilizar as marcas a seu favor.

Antes de buscar uma relação entre a representação escrita e a linguagem oral, a criança realiza tentativas através de diferentes meios para representar os objetos. Um deles consiste na tentativa de relacionar os aspectos quantificáveis do objeto, seja o número de elementos ou suas características relativas a tamanho ou ao número de grafias. A criança ainda não compreende que a palavra escrita tem relação com a falada, ela acredita que a relação é apenas com o objeto

que representa, acreditando, por exemplo, que um trem seja representado por uma palavra com maior número de letras do que a formiga, na lógica do realismo nominal já citada (BOSSE, 2004).

A criança, então, percebe que é necessária uma quantidade mínima de letras para constituir uma palavra. A partir disso, a correspondência termo a termo possibilita que a criança relacione palavra escrita e palavra falada, abrindo espaço para um período de fonetização da escrita. Nele, a criança designa uma letra para cada sílaba emitida, dando os primeiros passos em direção à compreensão da escrita convencional, e conferindo organização ao pensamento lógico (TIGGEMANN, 2010).

Alguns estudos evidenciam a importância da consciência fonológica para aprendizagem da língua escrita, já que para a criança aprender a ler e escrever no sistema de escrita alfabético é necessária a percepção da relação grafema-fonema (ROSAL et al., 2016; ROSAL; CORDEIRO; QUEIROGA, 2013; SOARES; CÁRNIO, 2012). Com o aumento da idade da criança, há melhora nas habilidades de consciência fonológica.

Os resultados da pesquisa de Rosal et al. (2016), mostram que a progressão da idade e dos anos escolares, influencia o aperfeiçoamento das habilidades de consciência fonológica. Desta feita, o desenvolvimento da consciência fonológica depende do contato com a escrita e é impulsionada pelo aprendizado formal. Adicionalmente, os resultados desta pesquisa indicam a possibilidade de uma relação entre a consciência fonológica e a escrita. Basicamente, essa relação ocorre na direção de uma maior consciência fonológica em crianças em fases da escrita mais avançadas (ROSAL et al, 2016).

Segundo Ferreiro e Teberosky (1999), de modo geral, há três momentos importantes no processo de relação e de discriminação entre letras e números: em um primeiro momento, ambos se confundem por conta das semelhanças gráficas e também porque a criança ainda está identificando diferenças entre desenho e escrita. No segundo momento, letras e números são diferenciados pelas suas funções, isto é, números servem para contar e letras para ler. Já no terceiro momento, a confusão é restabelecida quando a criança percebe que números também podem ser lidos. A resolução deste problema ocorre conforme a criança vai diferenciando os sistemas e compreendendo que os números estão escritos num sistema de escrita diferente do alfabético usado para escrever palavras.com base no contato com o meio.

Assim que as crianças entram na educação formal, elas já demonstram diferenças individuais consideráveis no conhecimento numérico. Isso pode acontecer devido à influência de alguns fatores como inteligência ou memória, fatores específicos ao domínio dos números, ou contexto socioeconômico (BENAVIDES-VARELA et al., 2016).

Entre os dois e três anos as crianças começam a aprender a sequência dos nomes dos números (um, dois, três etc.), inicialmente de forma confusa, mas depois aprendem a ordem correta. Porém ainda recitam os números sem entender o seu significado, e este significado é compreendido progressivamente, seguindo a lógica de um número de cada vez (PIXNER; DRESEN; MOELLER, 2018; PATRO et al., 2014).

Em termos de conhecimento da sequência numérica, Santos, Kikuchi e Ribeiro (2009) detalham que dos três aos quatro anos a criança já consegue contar até quatro itens. Conforme se aproxima dos cinco anos de idade, esse número de itens já chega a 15. Já ao alcançar os oito anos, a criança já se torna capaz de escrever quantidades numéricas de até três dígitos, conhecer alguns números e até fazer cálculos mais simples.

Toda via, ser numeralizado, segundo Nunes e Bryant (1997), não é o mesmo que saber calcular, e sim pensar e discutir relações numéricas e espaciais utilizando as convenções da nossa cultura, e pensar matematicamente sobre situações. Os autores afirmam ainda que para ser numeralizada, a criança precisa ser lógica, isto é, conhecer princípios lógicos concernentes ao funcionamento do sistema numérico (como a composição aditiva do número e a ideia de unidade, dezena e centena), e compreender seus diferentes usos e funções no cotidiano.

Há princípios lógicos e invenções culturais que a criança precisa dominar para que ocorra a aprendizagem da matemática, e aprender sobre essas invenções culturais pode aumentar a capacidade de compreensão de princípios lógicos por parte das crianças. A matemática é uma das formas de interpretação, explicação e compreensão de mundo utilizadas na sociedade. Desta feita, tem um sistema de códigos e características que foram e continuam sendo construídos ao longo da história. Esta construção não ocorreu de uma hora para outra no desenvolvimento dos humanos, ao passo que, para as crianças, também não se trata de uma aprendizagem instantânea.

O processo de construção de número nas crianças, mediante tarefas de contagem de grupos de objetos, segue três etapas. Na primeira, as relações perceptivas predominam sobre as equivalências, então, é feita uma comparação em relação ao aspecto visual do grupo de objetos

como um todo, assim, a comparação é comprometida. Na segunda, a criança segue uma correspondência termo a termo, isto é, comparando os objetos de um grupo com os de outro grupo, um a um. Nesta segunda etapa, há um conflito entre as relações perceptivas e a correspondência termo a termo. A quantidade ainda depende mais do espaço que o grupo de objetos ocupa, do que do número de elementos. A correspondência termo a termo não permanece em caso de modificação espacial, mesmo sem tirar nem pôr novos elementos (DORNELES, 1998a).

A terceira fase, finalmente, consiste no processo de coordenação lógica, a correspondência termo a termo predomina sobre a percepção, como consequência da obtenção da lógica de seriação e inclusão de classes, pois, para consolidar-se, o número precisa de uma estrutura operatória de conjunto. A criança vai compreendendo que cada número faz parte de um todo, e aprendendo a lógica do sistema, o que acontece em torno dos sete aos oito anos, começando pelos números naturais e passando progressivamente para os demais números (DORNELES, 1998a).

Esse pensamento atribuído ao conhecimento inicial de quantidades também está presente na construção do conhecimento da escrita alfabética, já que utilizar mais letras para o maior objeto, e menos letras para o menor, implica que a criança está seguindo uma lógica de pensamento que envolve relações matemáticas de seriação. Pois, para saber qual objeto é maior e qual objeto é menor, a criança precisa diferenciá-los e compreender que existe uma ordem crescente de tamanhos envolvida. Assim, a criança passa a seguir uma regra lógica básica denominada transitividade (TIGGEMANN, 2010).

A propriedade de transitividade na seriação envolve a relação direta entre objetos de um determinado grupo. Quando a criança diz que a palavra menor designa uma formiga, a palavra de tamanho médio designa o objeto bola, e a maior palavra se refere a um avião. Ela precisa compreender que a formiga é menor do que a bola e o avião, e que a bola é maior que a formiga, mas não é maior que o avião. Sendo assim, parece bastante evidente que nessa hipótese da criança estão envolvidos conceitos de natureza lógica-matemática na construção da linguagem escrita (TIGGEMANN, 2010).

Negen e Sarnecka (2012) apontam que a compreensão do sentido cardinal dos primeiros números está positivamente relacionada ao desenvolvimento do vocabulário da criança, isto é, quanto maior o vocabulário, maior o conhecimento da cardinalidade numérica. Em

concordância, Carneiro, Souza e Bertini (2018) afirmam que o contexto e os processos comunicativos têm um importante papel na alfabetização matemática. A aprendizagem de números cardinais é influenciada pela gramática do sistema numérico da língua nativa da criança, evidenciando que as crianças cuja língua materna mantém distinção entre singular/plural aprendem mais rapidamente o significado da palavra “um”, do que crianças cujas línguas não fazem esta distinção (SARNECKA, 2014).

Além do vocabulário, Pixner, Dresen e Moeller (2018) evidenciam outras habilidades envolvidas na aquisição da cardinalidade, entre elas estão: habilidades visuoespaciais, contagem, habilidade de identificar e nomear símbolos numéricos, e capacidade de representar números usando os dedos, a qual serve como uma ponte importante entre a representação pré-verbal e a nomeação dos números. Rinsveld et al. (2015) afirmam que a linguagem não influencia apenas a aprendizagem dos números, mas também o processamento dos números ao longo da vida, tendo também papel importante nos processos numéricos mais complexos, como a resolução de problemas aritméticos.

## 2.4 PESQUISAS QUE INVESTIGAM O CONHECIMENTO NOTACIONAL

Em primeiro lugar é preciso trazer pesquisas que investigam a diferenciação que as crianças fazem entre o que consideram escrita e o que não consideram. Ferreiro e Teberosky (1999) relatam uma pesquisa com 63 crianças, de quatro a seis anos de idade, na qual foram apresentados às crianças diferentes tipos de cartões: com uma letra, com duas letras (formando sílabas ou palavras corretas), com três letras, etc. até palavras com nove letras, cartões com letra cursiva e em imprensa maiúscula, cartões com um número escrito, palavras simples e difíceis de serem reconhecidas pelas crianças. Neste estudo, as crianças deveriam olhar os cartões e dizer se todos serviam para ler ou se alguns serviam e outros não.

Em termos de resultados, as autoras distinguiram duas formas de classificação seguidas pelas crianças. O primeiro é o das crianças que não tem critérios definidos. Para elas, todos os cartões são igualmente bons para ler, ou um serve e o seguinte não serve, escolhendo aleatoriamente sem distinguir as características. Nestes casos é fácil que a criança mude de ideia caso perguntada novamente. É comum que essas crianças não consigam fazer discriminações entre números e letras. No estudo realizado pelas autoras foram poucos os sujeitos que assim

classificaram (apenas nove dentre os 63 participantes), sendo crianças mais novas (seis crianças com quatro anos de idade e três com cinco anos).

O segundo tipo é o das crianças que seguem algum critério para realizar as classificações. Dentre essas crianças que utilizaram algum critério, era frequente a ação de separar os cartões com poucos caracteres, mesmo sendo letras ou números, pois, segundo esses participantes, não é possível ler com poucas letras. Para a maioria das crianças, a partir de três caracteres já se consegue ler. Outras achavam necessário ter no mínimo quatro caracteres, e algumas se contentavam com apenas dois. As autoras observam que para tais crianças, isso significa que a classe dos artigos não é considerada passível de leitura (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999).

Outro critério utilizado para distinguir entre legível e não legível, além da quantidade, era a variedade de caracteres. Para a maioria dos participantes do estudo, mesmo que haja a quantidade suficiente de caracteres, se estes estiverem repetidos, é impossível lê-los. Algumas crianças inclusive explicitaram que se todas as letras são iguais, não dá para ler. Por fim, um critério aparentemente simples, foi o das crianças que faziam distinção entre letras e números. Esta forma de classificação exige uma compreensão sobre quais grafismos pertencem ao mundo das letras, e quais pertencem ao mundo dos números, mas implica que o critério da quantidade mínima de caracteres não mais impera (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999). Esta capacidade de distinção entre letras e números foi investigada na presente pesquisa.

Tolchinsky (1997) realizou um estudo, em Barcelona, para averiguar em que medida as crianças consideram a escrita e a notação numérica como universos diferentes. Crianças de três anos e meio a seis anos e meio deveriam manipular uma variedade de cartões: cartões com diferentes combinações de letras, com e sem significado; cartões com pseudoletas; cartões com diferentes combinações de números; e cartões com pequenos desenhos e figuras geométricas, unidas ou não. Ao começar cada entrevista, era dita uma das seguintes frases: “estas são letras” ou “estes são números”, e em seguida pediam para a criança separar os cartões, dentre os que continham letras, os que não serviam para escrever (cartões com combinações de letras sem significado e pseudoletas) e os que, dentre os números, não serviam para contar (cartões com pequenos desenhos e figuras geométricas). Portanto, este estudo investigou o reconhecimento de notações em crianças.

No estudo relatado, Tolchinsky (1997) obteve como resultados: 1) Combinações nas quais apareciam desenhos foram rejeitadas pela maioria das crianças, ou seja, antes mesmo dos quatro anos parece não haver dúvida quanto à diferenciação entre desenho e escrita; 2) Foi unânime a rejeição dos cartões com mistura de letras e números; 3) A quantidade de letras não teve efeito na porcentagem de rejeição, isto é, palavras muito grandes não foram rejeitadas; e 4) A repetição de letras foi um fator importante da rejeição no domínio da escrita e de diferenciação quanto à notação numérica, por exemplo, a repetição total (tttt e mmmmm) era tão rejeitada como os desenhos na escrita, mas foi mais aceita no domínio dos números (4444). Em resumo, foi encontrado que crianças, mesmo ainda pequenas, compreendem algumas peculiaridades de cada sistema notacional.

Tolchinsky (1997) realizou outro estudo, também em Barcelona, com crianças de três anos e meio a seis anos de idade, no intuito de explorar como elas utilizavam os meios notacionais para transmitir informações. Eram apresentados diferentes pares de cartões, alguns com o mesmo objeto em diferentes quantidades, e outros com objetos diferentes na mesma quantidade. Cada criança deveria guardar os pares de cartões em envelopes fechados, e preencher, de forma escrita, etiquetas correspondentes aos envelopes, para saber exatamente o nome do que havia desenhado em cada cartão (letras) e quantos eram os objetos desenhados (números). Portanto, este estudo investigou a produção de notações em crianças.

Alguns resultados dessa investigação podem ser evidenciados: de modo geral, com algumas exceções, a marca gráfica que faziam ao escrever o nome dos objetos (letras) era diferente da que faziam ao anotar a quantidade (números). Porém, mesmo as crianças que não tiveram problemas na classificação de cartões e sabiam traçar algumas letras e alguns algarismos, utilizavam produções com desenhos em ambos os casos. Em outras palavras, mesmo essas crianças tendo êxito na tarefa de reconhecimento, não expressavam seu conhecimento em tarefas de produção.

Outro resultado observado na pesquisa de Tolchinsky (1997) é que o desenho não é apenas o sistema básico do qual derivam os demais sistemas, pois, a diferenciação formal não impede, nem mesmo as crianças que sabem utilizar números ou o alfabeto, de usar desenho para representar um dado objeto ou de usar a escrita para representar quantidade. Assim, isto pode não ser simplesmente uma confusão, mas sim um aproveitamento de diferentes notações para representar objetos e quantidades, ao passo que as crianças parecem aproveitar ao máximo

as características do sistema notacional que melhor demonstra aquilo que elas querem comunicar.

Dorneles (1998b) buscou definir o papel da notação na construção e reconstrução de cada sistema simbólico. A pesquisa, realizada em Porto Alegre, teve como participantes 22 crianças (11 crianças com cinco anos e 11 crianças com seis anos), estudantes de escola pública. Em um primeiro momento, era apresentada uma caixa de fósforos com 16 cubos e 35 fichas, os participantes deveriam contar os cubos, representar, se quisessem, com lápis e papel a quantidade, e reconstruir a coleção com a quantidade de fichas equivalentes. Esta atividade, portanto, envolveu a produção de notações numéricas.

Em um segundo momento a tarefa era com o domínio alfabético, na qual inicialmente a criança escrevia seu nome como achava que era escrito, depois era apresentado um conjunto de letras *script* e demonstrado para a criança como se montava uma palavra (ex.: sol), e solicitava-se que a criança anotasse a palavra para que depois, com um conjunto de letras cursivas, montasse novamente a palavra. Esta atividade, portanto, envolveu a produção de notações linguísticas.

Como principais resultados, observou-se que o desempenho das crianças foi descrito na forma de três etapas, baseadas em esquemas da teoria piagetiana, concernentes ao nível de evolução dos procedimentos de resolução das tarefas.

Na primeira etapa, Dorneles constatou que houve o uso predominante dos esquemas perceptivos e figurativos; na tarefa dos números, a criança realiza alinhamento das fichas com alguma configuração espacial para facilitar a reconstrução; na tarefa das letras, alinham aleatoriamente as letras numa reconstrução global. Importante ressaltar que, no contexto desta pesquisa, houve pouco ou nenhum uso da notação na reconstrução das séries e, quando houve, foi somente para reconstruir a representação espacial nelas utilizada.

Na segunda etapa, houve o uso cada vez mais limitado de esquemas perceptivos intercalados com esquemas operatórios; entra a correspondência termo a termo como um recurso que, aos poucos, perde seu caráter espacial e torna-se operatório. Destaca-se que a notação começa a ser usada de forma frequente, como um apoio real a correspondência biunívoca que já está se estabelecendo.

Na terceira etapa, ocorreu a utilização predominante de esquemas operatórios como consequência da internalização das condutas anteriores; uso da notação como elemento de ajuda na reprodução das séries, ou seu abandono, por ser desnecessária; algumas crianças utilizam a notação para um sistema e não para outro (DORNELES, 1998b).

A pesquisa realizada por Dockrell e Teubal (2007), na Inglaterra, objetivou examinar o desenvolvimento notacional em 80 crianças de três a cinco anos, divididas por idade entre quatro grupos: Grupo 1 – crianças com 44 meses, Grupo 2 – crianças com 51 meses, Grupo 3 – crianças com 56 meses e Grupo 4 – crianças com 62 meses. Foram propostas duas tarefas: a primeira tinha o intuito de examinar a produção infantil de notações para comunicar informações, e consistia num cartão de identidade no qual haviam perguntas sobre dados pessoais a serem respondidas pelas crianças e que envolviam números e palavras.

A segunda tarefa buscou explorar como diferentes estímulos demonstrados afetavam as notações numéricas de crianças, e consistia num jogo de dados em que a criança deveria anotar numa folha os resultados de cada jogada de dados, eram feitas duas jogadas com dados de números (dado com algarismos de 1 a 6), duas jogadas com dados de pontos (dado convencional), e duas jogadas com dados que tinham um lado nulo (0 e branco); ainda foi solicitado que a criança somasse as suas jogadas e as comparasse com a soma das jogadas da marionete utilizada para atribuir teor lúdico à tarefa. Portanto, este estudo investigou a produção de diferentes domínios notacionais por crianças.

Dentre os resultados da primeira tarefa de Dockrell e Teubal (2007), foram observadas notações mais parecidas com letras para tarefas linguísticas, dado que aumentou conforme a idade das crianças. Contudo, foi mais frequente o uso de notações parecidas com letras para representar respostas de conteúdo numérico, do que o contrário, o que demonstra que crianças nessa faixa etária parecem produzir e identificar, de forma mais correta, questões relacionadas ao domínio da linguagem. Desenho e outras formas notacionais existem em paralelo, a criança não deixa de utilizar o desenho para representar, mesmo sabendo utilizar palavras ou números.

Já nos resultados da segunda tarefa, a maioria das crianças produziu notações apropriadas ao domínio dos números, aumentando também a acurácia conforme a idade aumentava. O lado branco do dado teve o maior número de respostas parecidas com palavras; as crianças falavam “nada”, quando aparecia o dígito 0 ou o lado branco, até mesmo as crianças mais novas, mas nenhuma usou a palavra “zero” verbalmente, nem escrita por extenso. O uso

da forma gráfica “0” para designar o dado com o dígito 0 foi frequente, o que as autoras atribuíram à cópia do algarismo e à ocorrência do uso da forma circular por crianças no ambiente. Houve menos acertos na soma dos resultados nos dados, do que na cópia dos números. As respostas verbais (faladas) de crianças apoiam a visão de que respostas orais ocorrem antes de formas notacionais (DOCKRELL; TEUBAL, 2007).

Como resultados de observações e pesquisas, as notações feitas por crianças mostraram ser janelas para conhecer o desenvolvimento das capacidades de representação (TEUBAL; DOCKRELL, 2005). Analisando as pesquisas na área, Dockrell e Teubal (2007) observam que o conhecimento notacional tem sido usualmente examinado de duas maneiras: tarefas de produção e tarefas de reconhecimento. Tarefas de produção se relacionam à capacidade das crianças de produzir notações, ou seja, utilizar símbolos para representar ideias, objetos, conceitos, etc.

Tarefas de reconhecimento dizem respeito à capacidade de identificar notações e saber distinguir seus diferentes tipos. Desse modo, a competência notacional pode ser investigada de duas formas: pode-se considerar que notações as crianças tipicamente produzem, ou examinar se as crianças diferenciam entre notações às quais são expostas. As tarefas de reconhecimento fornecem informações importantes sobre a distinção que as crianças fazem em relação a diferentes tipos de representação que lhes são apresentadas. Todavia essas tarefas não dão informações sobre se a criança usa essas notações e se consegue utilizá-las corretamente em seus diferentes contextos sociais. Por outro lado, tarefas de produção podem esclarecer isso.

Ainda dentre as pesquisas clássicas, há aquelas que se dedicam a investigar o desenvolvimento das notações numéricas (MORENO; SASTRE 1980; SINCLAIR, 1990; HUGHES, 1986; MUNN, 1998), enquanto outras buscam explorar o desenvolvimento das notações linguísticas (EHRI, 1991; CARDOSO-MARTINS; BATISTA, 2005; FERREIRO; TEBEROSKY, 1999; FERREIRO, 1990); contudo, observa-se que há poucas pesquisas clássicas que investiguem ambos os sistemas notacionais de forma conjunta.

Com vistas a ampliar a fundamentação teórica, além das pesquisas centrais trazidas nos parágrafos anteriores, as quais foram consultadas em livros clássicos sobre o tema do presente estudo, foi realizada uma vasta revisão da literatura dos últimos 10 anos. Utilizou-se as bases de busca SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), Portal de Periódicos da CAPES, Google Acadêmico e *Science Direct*. Foram considerados artigos na língua portuguesa, inglesa

e espanhola. Quanto aos descritores, foram utilizados: número, letra, notação, Educação Infantil, matemática, letramento, alfabetização, escrita e criança (também foram utilizados sinônimos, e expressões como: conhecimento numérico inicial, escrita numérica, entre outras), e seus correspondentes na língua inglesa e espanhola. Foram considerados trabalhos dos últimos 10 anos que, embora não utilizem a expressão “conhecimento notacional”, focam na aprendizagem inicial de palavras e números em crianças. Já os estudos em língua inglesa não utilizam termos que correspondam literalmente aos termos da língua portuguesa, porém se referem ao mesmo conhecimento nos anos iniciais. Os trabalhos serão agrupados para a apresentação em síntese de seus achados. Ressalta-se que são estudos que se aproximam do tema central do presente estudo, não sendo correspondentes.

Com relação ao domínio linguístico, foram encontrados artigos sobre as contribuições do contato com a língua escrita em âmbito doméstico (*home literacy*) (MOTA, 2014; CARDOSO; MOTA, 2015; PALINHA; MOTA, 2019). Estes estudos afirmam uma correlação significativa entre *home literacy* e os precursores da leitura e escrita. Segundo estas autoras, há relação entre o ambiente familiar e o desenvolvimento da consciência fonológica, do conhecimento do nome de letras e do vocabulário. Porém as autoras não negam que as práticas pedagógicas na Educação Infantil podem complementar as experiências da criança com atividades de linguagem oral e escrita necessárias para alfabetização.

Também foram encontrados estudos que focam em habilidades relacionadas a competências de leitura e escrita (AMORIM et al., 2019; CAMERON et al., 2020; CORREA; MACHADO; HAGE, 2018; GATTO, 2019; NAVSARIA; SANDERS, 2015; PAZETO; LEÓN; SEABRA, 2017; SANTOS; BARRERA, 2017). Em suma, estas pesquisas consideram que competências linguísticas, metalinguísticas e conhecimentos sobre a linguagem escrita, desenvolvidos precocemente nas crianças, antes de ingressar na escola, podem facilitar sua alfabetização. Compreensão verbal, consciência fonológica, expressão oral, nomeação automática rápida, esquema corporal e orientação espaço temporal são algumas das habilidades apontadas por esses estudos como preditoras das capacidades de leitura e escrita.

Outros estudos investigam e propõem diferentes formas de intervenção para contribuir com o desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita em crianças (ALBUQUERQUE; MARTINS, 2017; CHAMBERS; CHEUNG; SLAVIN, 2016; HJETLAND et. al, 2020; MARTINS et al., 2015; MARTINS et al., 2016; PINTO; LOPES, 2016; OUELLETTE; SÉNÉCHAL; HALEY, 2013; VERHOEVEN et al., 2020). Dentre os métodos de intervenção

priorizados nestes estudos predominam o foco no desenvolvimento de habilidades preditoras das capacidades de leitura e escrita, treinos como o de escrita inventada e leitura de livros infantis, além de intervenções através de computador.

Além desses, foram consideravelmente encontrados estudos com enfoque em práticas pedagógicas, buscando refletir acerca das contribuições da escola para a alfabetização e letramento na Educação Infantil (ALBUQUERQUE; FERREIRA, 2020; ARAUJO, 2016; ESPINOSA; SILVA, 2015; MORAIS; ALBUQUERQUE; BRANDÃO, 2016; ORELLANA-GARCIA; MELO-HURTADO, 2014; PEREIRA, 2011; TOMAZZETTI; LÖFFLER 2015; NETO, 2016). Dois pontos principais são levantados por esses estudos. O primeiro é a importância de os professores levarem em conta o conhecimento prévio das crianças, mesmo as que acabam de entrar na Educação Infantil, o que se configura enquanto aspecto relevante a ser discutido no presente estudo. O segundo ponto é que as crianças não devem aprender de maneira passiva, por meio de atividades mecânicas como cópias e ditados, que infelizmente ainda são comuns nas escolas. Mas é necessário que cada vez mais as crianças aprendam ativamente, produzindo os próprios textos e explorando informações do seu interesse. Esses estudos ressaltam também o valor das atividades lúdicas para o ensino na Educação Infantil.

Foram encontrados estudos que envolviam tanto o domínio linguístico, quanto o numérico, com concentração em atividades domésticas relacionadas com a aprendizagem de habilidades numéricas e linguísticas iniciais (MANOLITSIS; GEORGIU; TZIRAKI, 2013; SOTO-CALVO et al., 2020; SKWARCHUK; SOWINSKI; LEFEVRE, 2014). O estudo de Manolitsis, Georgiou e Tziraki (2013), mostrou que o ensino doméstico de habilidades numéricas básicas (*home numeracy*), foi preditor da fluência matemática através dos efeitos da contagem verbal. Em estudo, SOTO-CALVO et al. (2020) tiveram como resultado que experiências domésticas com interações letra-som foram preditoras de habilidades de contagem desde a Educação Infantil até o 1º ano do Ensino Fundamental, além disso, habilidades de linguagem pré-escolares contribuem com habilidades de cálculo e contagem. Para estes estudos, as atividades domésticas são importantes para as habilidades iniciais matemáticas e de leitura.

No que concerne aos estudos no âmbito numérico, foram encontrados temas centrais semelhantes. Foram encontrados estudos sobre as contribuições do contato com números em âmbito doméstico para o desenvolvimento de habilidades matemáticas (KING; PURPURA, 2021; CHEUNG; DULAY; MCBRIDE, 2020; ZIPPERT; RITTLE-JOHNSON, 2020). Tais pesquisas trazem que é importante que os pais obtenham suporte na criação de um ambiente

doméstico rico em atividades numéricas, seguindo a compreensão de que esse ambiente potencializa o conhecimento matemático em crianças.

A grande maioria dos estudos encontrados foca em habilidades relacionadas a competências numéricas (AUNIO, et al., 2021; BRUEGGEMANN; GABLE, 2018; GARON-CARRIER et. al., 2018; GEARY; VANMARLE, 2018; HORNBURG; SCHMITT; PURPURA, 2020; MOU; BERTELETTI; HYDE, 2018; SELLA; LUCANGELI, 2020; TRAVERSO et al., 2021; CLEMENTS; SARAMA; GERMEROOTH, 2016; BOS et al., 2013; MERKLEY; ANSARI, 2016; TORBEYNS; GILMORE; VERSCHAFFEL, 2015; NGUYEN et al., 2016). Conhecimento da sequência numérica, memória, habilidades visuo-espaciais, linguagem, atenção, compreensão de cardinalidade, são citados como preditores do desenvolvimento de competências matemáticas em crianças.

Assim como nos estudos do domínio linguístico, os estudos do domínio numérico também apresentam diversas propostas de intervenção (OLIVEIRA; SOUZA, 2020; SANDES; MOREIRA; ARRUDA, 2020; SCHELLERS et al., 2018; TOBIA; BONIFACCI; MARZOCCHI, 2021). Dentre as intervenções educativas propostas, se encontram jogos e brincadeiras, treinamento numérico, e uso de materiais manipuláveis. As intervenções tiveram o intuito de contribuir com o desenvolvimento de habilidades numéricas de quantidade, contagem, grandezas e medidas, além de buscar amenizar dificuldades dos estudantes na área da matemática nos anos iniciais.

Quanto às pesquisas sobre a investigação de práticas pedagógicas (CIRÍACO, 2014; CIRÍACO; SILVA, 2020; NETO, 2014; NETO; PASSOS, 2016), seus principais métodos de obtenção de dados dessas pesquisas são observação de salas de aula, análise documental e entrevistas com professores. Observou-se que, no Brasil, a abordagem educacional na área do conhecimento matemático ainda se restringe ao aspecto cardinal do número, sequência numérica, contagem oral, introdução à adição. O padrão de ensino predominante é a utilização de livro didático e apostilas. Por fim, as pesquisas destacam que as escolas devem buscar introduzir contextos do mundo real no ensino de conteúdos matemáticos.

Nesta revisão da literatura foi encontrada uma pesquisa com o método bastante semelhante à tarefa de produção do presente estudo, portanto, é válido descrevê-la com mais detalhes. Cañellas e Rassetto (2013) realizaram uma pesquisa com crianças argentinas de quatro e cinco anos de idade, que foram solicitadas a registrar quantidades no papel, a partir da análise dos resultados foram construídas as seguintes categorias: respostas idiossincráticas (marcas sem

significado interpretável); respostas pictográficas (desenhos semelhantes aos objetos quantificados); respostas icônicas (símbolos próprios para representação dos objetos); respostas utilizando símbolo numérico (repetidamente, com a sequência numérica, ou o número com a representação icônica); e respostas simbólico-convencionais (de utilização dos números convencionais ou número junto com uma notação em palavra ou imagem referente à classe de objetos representada).

As respostas idiossincráticas surgiram majoritariamente entre as crianças de quatro anos (16%) em comparação com as de cinco anos (5,9%). Respostas pictográficas também foram mais frequentes dentre as crianças de quatro anos (11%), e menos dentre as de cinco anos (7,8%). Já a presença de respostas icônicas foi maior em ambas as idades (4 anos – 41,8%; 5 anos – 25,6%), as autoras afirmam que à medida que se desenvolvem, as crianças abandonam o uso dessas marcas icônicas e as substituem pela notação convencional. Respostas usando o símbolo numérico se mostraram raras entre os dois grupos de idades.

Quanto às respostas simbólico-convencionais, oito crianças de quatro anos utilizaram o símbolo numérico de maneira convencional (22%), enquanto um percentual mais expressivo de crianças de cinco anos fez o mesmo (49%), esse resultado evidencia o fato de que o conhecimento notacional se aprimora com o aumento da idade, fazendo com que as crianças passem a utilizar com maior frequência notações convencionais. Por fim, as autoras estimulam a promoção de situações em que as crianças registrem quantidades e sejam feitas trocas de explicações e diferentes produções para que as crianças avancem nas conceituações numéricas (CAÑELLAS; RASSETTO, 2013).

Dentre os estudos encontrados, especialmente se tratando dos mais atuais, há poucos que se propõem a investigar o conhecimento inicial de números e palavras através de tarefas de produção, classificação ou reconhecimento. Também foram observados poucos estudos que relacionam os domínios numérico e linguístico, a maioria deles foca em apenas um desses domínios. Diante destas constatações, torna-se crucial e relevante o estudo da capacidade notacional de forma abrangente, levando em conta a produção, a classificação e o reconhecimento, desses diferentes domínios notacionais em crianças. A seguir, será descrito o método desenvolvido por esse estudo para realização desta investigação.

### 3 MÉTODO

#### 3.1 OBJETIVOS E HIPÓTESES

Considerando a pouca quantidade de pesquisas recentes que levam em conta o desenvolvimento notacional em ambos os sistemas numérico e linguístico, partindo do pressuposto de que antes de ser inserida em contexto escolar, a criança sabe que marcas gráficas possuem significados, esse trabalho tem como questões de pesquisa: Será que crianças no início da escolarização distinguem os domínios notacionais? As crianças usam diferentes sistemas notacionais para comunicar diferentes informações? Em que ordem surgem as habilidades de produção, reconhecimento e classificação dos sistemas notacionais ao longo do desenvolvimento cognitivo de crianças? Que influência a escolaridade e idade exercem no conhecimento notacional de crianças?

Para responder a estas perguntas, o presente estudo teve os seguintes objetivos: 1) examinar como crianças produzem notações numéricas e linguísticas; 2) examinar a compreensão de crianças sobre os domínios notacionais numérico e linguístico através da classificação; 3) avaliar se as crianças diferenciam notações numéricas e linguísticas através do reconhecimento; 4) investigar o papel da idade e escolaridade na produção, reconhecimento e classificação de notações numéricas e linguísticas.

Portanto, o objeto de estudo da presente pesquisa foi a compreensão de crianças acerca dos domínios notacionais numérico e linguístico. Tal compreensão foi investigada através de três tarefas: produção, classificação e reconhecimento. Inicialmente buscou-se investigar os tipos de notações que as crianças utilizam para responder a diferentes informações requeridas. Em segundo lugar, o intuito foi examinar de que maneira as crianças classificam notações de diferentes domínios para entender quais as ideias iniciais sobre as distinções e particularidades de cada domínio notacional.

Buscou-se também investigar como as crianças reconhecem elementos de diferentes domínios notacionais, para pensar, além da compreensão de classes, em como as crianças identificam as notações pertencentes a cada domínio, e fazem distinção de um terceiro domínio, constituído por outras marcas gráficas que não letras ou números. Por fim, foram feitas comparações entre as idades para construir uma reflexão acerca do desenvolvimento e do papel da escolaridade formal na construção deste conhecimento notacional.

Em vista disso, constituiu-se enquanto hipótese central do presente estudo a existência de uma relação entre conhecimento notacional e idade, na direção de aumento do conhecimento notacional proporcional ao aumento da idade. Neste sentido, o esperado era que as crianças ainda aos quatro anos de idade demonstrassem ter algum conhecimento sobre notações, mesmo estando no início da Educação Infantil. Portanto, refletiu-se acerca do efeito da escolaridade no conhecimento notacional, seguindo a ideia de que a entrada no 1º ano do Ensino Fundamental não é o ponto de partida da construção desse conhecimento, mas se apresenta como um marco na educação formal e sistematização da aprendizagem dos sistemas notacionais.

Espera-se ainda que as tarefas planejadas para esse estudo sejam capazes de elucidar diferentes aspectos relacionados ao conhecimento notacional inicial destas crianças. Desta feita, a segunda hipótese deste estudo foi a de que as tarefas de reconhecimento e classificação fossem mais fáceis do que a tarefa de produção, principalmente para as crianças menores. Esta hipótese partiu do entendimento trazido por Ferreiro e Teberosky (1999) de que a criança observa o mundo a sua volta, e formula hipóteses sobre o que está observando, comprovando reformulando e reorganizando o conhecimento. É possível que reconhecer e classificar estejam em um nível elementar para a criança em relação à produção de notações, compreendendo que escrever exija um nível de ação diferente para a criança. A seguir, o método construído para cumprir os objetivos deste estudo será detalhado.

### 3.2 ADAPTAÇÕES DA PESQUISA DIANTE DA PANDEMIA DE COVID-19

Inicialmente, o planejamento do estudo incluía a coleta de forma presencial, e por conta do distanciamento social provocado pela pandemia de COVID-19 não foi possível realizar visitas às escolas, pois se encontravam fechadas. Qualquer contato presencial com as crianças colocou-se fora de cogitação, a única alternativa para realização da coleta foi através de chamada de vídeo.

Para que as sessões pudessem ser realizadas em formato eletrônico, alguns materiais necessários para o cumprimento do planejamento inicial (como caixas e cartelas de papel) não foram utilizados. Outros materiais não puderam ser fornecidos pela entrevistadora (como lápis e folhas de papel), estes foram solicitados aos responsáveis.

Foi necessária a adaptação das tarefas para serem propostas por meio da chamada de vídeo. Um aspecto marcante foi a redução das tarefas, pois o planejamento inicial incluía oito

perguntas na Tarefa 1, 20 cartelas na Tarefa 2 e 21 cartelas na Tarefa 3. Tornou-se então necessário reduzir a quantidade de estímulos para que a chamada de vídeo não ficasse longa, evitando então a exaustão e a exposição excessiva das crianças à tela do computador ou celular. Além disso, a amostra de participantes foi menor do que a planejada inicialmente, já que o tempo para a coleta também foi reduzido por conta das adaptações exigidas junto ao Comitê de Ética em pesquisa, ao transformar a pesquisa do formato presencial para o remoto. Em termos de cronograma, não houve adiamento do prazo para realização da pesquisa.

Por fim, considera-se importante ressaltar que a coleta de dados ocorreu no segundo semestre de 2020, durante o distanciamento social, no qual as escolas estavam em adaptação e algumas crianças estavam tendo vídeo-aulas ou aulas remotas, e outras realizavam exercícios escolares que recebiam em suas casas. Além disso, as aulas presenciais haviam sido interrompidas em meados de março, ainda no primeiro trimestre do ano letivo, portanto, é possível que a adaptação às atividades escolares durante esses meses tenha causado repercussões no estudo. Porém, investigar estas questões não foi objetivo do presente estudo.

### 3.3 PARTICIPANTES

Participaram deste estudo 51 crianças, de ambos os sexos, com idades entre quatro e seis anos. Os participantes foram divididos em três grupos por idade, a saber: Grupo 1 – 17 crianças com quatro anos; Grupo 2 – 17 crianças com cinco anos; Grupo 3 – 17 crianças de seis anos de idade. Em termos de escolaridade, participaram crianças que estavam no 1º e 2º ano da pré-escola (Educação Infantil) e crianças do 1º ano do Ensino Fundamental, de escolas públicas e privadas.

Dentre os critérios de inclusão, as crianças deveriam estar matriculadas na escola, e ter internet e computador ou celular, com câmera, para a realização da chamada de vídeo. Não participaram desse estudo crianças com deficiência, apenas por motivos de controle de variáveis, partindo do entendimento de que podem haver particularidades no desempenho ou em aspectos qualitativos relacionados ao conhecimento notacional, influenciados pela deficiência. Todavia, ressalta-se a importância da realização deste estudo com crianças com desenvolvimento atípico.

A coleta de dados foi realizada de forma *online*, através de chamada de vídeo, mediante autorização e acompanhamento dos responsáveis. Sendo assim, o recrutamento de participantes

iniciou-se através da divulgação, via meios eletrônicos, de cartaz informativo de produção da pesquisadora. Além disso, alguns participantes foram recrutados por meio de amostragem em bola de neve, na qual, segundo Dewes (2013), o próprio participante ou responsável indica outros para participar da pesquisa, de modo a obter uma amostra da população. Este método se denomina assim por sua semelhança com uma bola de neve, que vai adicionando novos flocos de neve ao rolar, se tornando cada vez maior.

A coleta em formato remoto causou a superação das fronteiras territoriais e possibilitou o recrutamento de participantes de diferentes estados. Desta pesquisa participaram crianças de diferentes estados brasileiros: Pernambuco (32), Paraíba (6), Paraná (3), Rio Grande do Sul (3), Rio de Janeiro (3), Piauí (2), e São Paulo (2). O contato com os participantes foi *online*.

#### 3.4 PROCEDIMENTO E PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL

Os participantes foram entrevistados à medida que foram autorizados pelos seus responsáveis através de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em formato eletrônico, com via endereçada ao e-mail dos responsáveis, após serem informados dos objetivos e procedimentos do estudo. A coleta de dados teve início após aprovação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (CAAE: 27169419.0.0000.5208). A pesquisa foi realizada através de chamada de vídeo, individualmente, em única sessão, através da plataforma *Google Meet*. As chamadas foram gravadas apenas com o objetivo de armazenar o conteúdo das entrevistas, visando a transcrição destas em protocolos individuais.

Foi feito contato inicial com os responsáveis para explicações sobre a pesquisa, preenchimento de formulário eletrônico com o TCLE e coleta de dados iniciais, e instruções prévias para a chamada. Pediu-se que os responsáveis acompanhassem as entrevistas apenas para assegurar a conexão durante a chamada de vídeo; além disso, foi pedido que eles não interferissem nas entrevistas, sendo proibida qualquer ajuda nas respostas. Foi solicitado aos responsáveis que disponibilizassem folhas de papel, lápis e borracha para as produções de cada criança, e garantissem que as crianças menores utilizassem as folhas de modo que fosse possível identificar cada resposta. Por fim, pediu-se que os responsáveis enviassem fotografias das folhas com as produções das crianças.

As crianças tiveram tempo livre para realização das tarefas, porém buscou-se não

ultrapassar 30 minutos de entrevista pensando no tempo de exposição das crianças à tela durante a chamada. Cada criança foi solicitada a realizar três tarefas: a primeira de produção, a segunda de classificação e a terceira de reconhecimento. A aplicação das tarefas seguiu esta ordem fixa, por poderem influenciar no desempenho das crianças caso fossem realizadas em ordem distinta. Ao passo que as crianças observassem letras e números nas tarefas seguintes, isso poderia exercer influência nas suas produções na Tarefa 1. A Tarefa 3 foi escolhida para ficar sempre ao final por introduzir um terceiro domínio, como será descrito nas subseções a seguir.

### 3.4.1 Tarefa 1 - Produção de notações

Nesta situação, as crianças foram solicitadas a utilizar uma folha em branco e foram convidadas a responder, de forma escrita, perguntas referentes a dados pessoais feitas de forma oral. Essa tarefa foi inspirada no estudo de Dockrell e Teubal (2007), descrita mais detalhadamente na fundamentação teórica deste trabalho.

No presente estudo, foi utilizado o cartão de identidade com dados pessoais, com seis perguntas, sendo três do domínio numérico, e três do domínio linguístico. Algumas perguntas foram substituídas do estudo original com o objetivo de adequar melhor à população deste estudo. Além disso, o estudo original contou com dez perguntas, enquanto na pesquisa atual o número de perguntas foi reduzido para seis, com o objetivo de evitar o cansaço das crianças e reduzir seu tempo de tela durante a chamada de vídeo. A relação de perguntas pode ser visualizada no Quadro 1.

Quadro 1 – Perguntas da Tarefa 1 (produção) referentes aos dados pessoais

<b>Domínio</b>	<b>Perguntas</b>
<b>Linguístico</b>	1. Qual é o seu nome?
	2. Qual é a cor do seu cabelo?
	3. Qual é sua comida favorita?
<b>Numérico</b>	1. Qual é a sua idade?
	2. Qual é o seu peso?
	3. Qual é a sua altura?

Fonte: A autora (2021)

Na tarefa original, o domínio linguístico foi investigado por perguntas que solicitavam informações como: nome próprio, cor dos olhos, cor do cabelo, nome da cidade, e nome da rua.

Já as perguntas do domínio numérico requeriam as seguintes informações: idade, número de telefone, altura, peso e ano de nascimento.

Quanto ao domínio linguístico, as perguntas acerca do nome próprio e cor do cabelo permaneceram na tarefa de produção do presente estudo, enquanto a pergunta sobre a cor dos olhos foi substituída por “qual é a sua comida favorita?”, pois acredita-se que é mais provável que as crianças saibam a resposta, podendo diminuir a possibilidade de omissões.

Já no domínio numérico, as perguntas referentes a idade, altura e peso, permaneceram na Tarefa 1 da pesquisa atual, enquanto a pergunta sobre o ano de nascimento e número de telefone foram retiradas para redução da tarefa, a segunda foi retirada também por ter a palavra “número” na pergunta, o que pode influenciar a resposta, portanto, buscou-se manter a neutralidade na tarefa.

Pedi-se que os responsáveis disponibilizassem lápis, borracha e duas folhas de papel, a qual deveria ser dividida em três partes por linhas horizontais, para que cada uma das respostas tivesse seu lugar designado na folha. Uma maneira de evitar a confusão na produção em resposta a cada pergunta feita à criança.

As perguntas foram lidas em voz alta pela pesquisadora, em ordem aleatória. Em seguida, a criança era solicitada a responder por escrito, e posteriormente mostrando sua resposta através da câmera e lendo em voz alta cada resposta fornecida. Tal procedimento está alinhado com o modelo de entrevista de Ferreiro e Teberosky (1999) para compreensão do grafismo e sua interpretação por crianças.

### **3.4.2. Tarefa 2 – Classificação de notações**

Esta tarefa investigou a capacidade da criança em classificar 14 cartelas em dois grupos: os que servem para contar e os que servem para ler. Através do compartilhamento de telas, uma cartela de cada vez foi mostrada à criança. Para controle da percepção visual, as letras foram apresentadas no formato bastão. Cada criança foi convidada a agrupar as cartelas que faziam parte do domínio linguístico, separando-as das cartelas que pertenciam ao domínio numérico. Esta tarefa foi elaborada para os fins da presente pesquisa. O Quadro 2 mostra a relação de cartelas desta tarefa.

Quadro 2 – Notações apresentadas nas cartelas da Tarefa 2 (classificação)

<b>Domínio linguístico</b>	<b>Domínio numérico</b>
PÉ	4
ASA	2/8
LUA	0
DADO	333
BRINCO	2,5
PÁSSARO	1.000.000
TELEFONE	87942136

Fonte: A autora (2021)

No domínio linguístico, buscou-se utilizar palavras existentes que a criança pudesse reconhecer, e que cumprissem o critério de “servir para ler”. Foram incluídas palavras: curtas, longas, com acento, com encontro vocálico e encontro consonantal. No domínio numérico, por sua vez, foram incluídos: número isolado, número repetido, número fracionário, número decimal, sequência numérica longa e zero.

As cartelas foram dispostas uma por vez para apreciação da criança, que era solicitada a classificar, colocando do lado direito da tela (lado laranja) as cartelas referentes às coisas que serviam para ler (palavras); e do lado esquerdo da tela (lado verde) as cartelas correspondentes ao domínio numérico, o das coisas que servem para contar (números). O procedimento de aplicação da Tarefa 2 pode ser visualizado no Apêndice A. Após realizar a classificação, a criança era convidada a conferir se havia alguma cartela no lugar errado, tendo a oportunidade de rever suas escolhas e alterar o lugar das cartelas.

A ordem de apresentação das cartelas era definida previamente, em distribuição aleatória, conforme randomização feita a cada dez entrevistas.

### **3.4.3 Tarefa 3 – Reconhecimento de notações**

Esta tarefa envolveu o reconhecimento de notações, em cartelas apresentadas uma por vez, também através do compartilhamento de tela, para que a criança reconhecesse a cartela enquanto pertencente ao domínio linguístico (serve para ler), numérico (serve para contar) ou marcas gráficas de outra natureza (não serve para nenhum dos dois/não serve para ler nem para contar). Tal tarefa foi elaborada para os fins do presente estudo. O procedimento de aplicação da Tarefa 3 pode ser visualizado no Apêndice B.

No total foram apresentadas 15 cartelas a cada participante, sendo cinco cartelas do domínio linguístico (letras apresentadas em formato bastão), cinco do domínio numérico e cinco cartelas de outras marcas gráficas (que incluíam sinais de pontuação e outros caracteres menos convencionais). Conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Notações apresentadas nas cartelas na Tarefa 3 (reconhecimento).

<b>Domínio linguístico</b>	<b>Domínio numérico</b>	<b>Outras marcas gráficas</b>
A	8	%
<i>ZZZZZZ</i>	444444	#####
BEBE	7979	?!?!
OVO	212	\$'\$
FISIOTERAPEUTA	15.792.700	\$!@\$%-]

Fonte: A autora (2021)

Na escolha de elementos que seriam apresentados nas cartelas, buscou-se seguir os mesmos critérios para cada domínio, de forma que houvesse uma correspondência visual concernente ao tamanho e variedade de caracteres. Os critérios usados para construção das cartelas pertencentes aos domínios investigados foram: caractere isolado (A, 8, %); repetição de caracteres (*ZZZZZZ*, 444444, #####); sequência curta de três caracteres variados (OVO, 212, \$'\$); sequência curta de caracteres em dupla (BEBE, 7979, ?!?!); sequência longa de caracteres variados (FISIOTERAPEUTA, 15.792.700, \$!@\$%-]).

Assim como na Tarefa 2, a ordem de apresentação das cartelas era definida previamente, em distribuição aleatória, conforme randomização feita a cada dez entrevistas. Na subseção seguinte serão apresentados os métodos de análise utilizados para processar os dados obtidos mediante a realização das tarefas descritas.

### 3.5 ANÁLISE E PROCESSAMENTO DOS DADOS

O conjunto de informações coletadas nas três tarefas deste estudo foi analisado conforme o desempenho, isto é, considerando a frequência de acertos. A partir da frequência de acertos, foram realizadas análises estatísticas de modo a verificar índices de significância entre as respostas de cada grupo de participantes de acordo com as idades.

Dentre as análises estatísticas, o teste Kruskal-Wallis foi aplicado com o intuito de comparar o desempenho entre os grupos em cada domínio, em todas as tarefas. O teste dos postos sinalizados de Wilcoxon foi aplicado para realizar comparações entre os dois domínios

das tarefas 1 e 2, e entre os três domínios da Tarefa 3, comparando-os de dois a dois. Foi aplicado também o teste Friedman com o objetivo de comparar os três diferentes domínios na Tarefa 3.

As produções de notações das crianças participantes desta pesquisa na Tarefa 1 (produção) foram analisadas segundo os tipos de respostas, que serão descritos nesta subseção. As respostas dadas pelas crianças foram categorizadas em quatro tipos de resposta distintos, que também foram analisados quantitativamente, isto é, foram feitas comparações entre a frequência em que apareciam os tipos de resposta, aplicando-se o teste Qui-quadrado de aderência para verificar se houve ou não diferença significativa entre as frequências.

Os tipos de resposta para análise das produções da Tarefa 1, foram baseados nas categorias de resposta formuladas por Dockrell e Teubal (2007), autoras que criaram a tarefa de produção adaptada para o presente estudo. No estudo original, são propostas quatro categorias, nesta ordem: 1. Representações ambíguas: marcas no papel que não se assemelhassem com nenhum signo existente ou marca que combinasse elementos de duas categorias distintas; 2. Letras ou grafias semelhantes a letras; 3. Números ou grafias semelhantes a números; 4. Representações icônicas: desenhos ou representações icônicas para representar as respostas requeridas na entrevista.

No presente estudo será utilizada a terminologia “tipos de resposta”, uma vez que não foi observada hierarquia dentre as respostas dadas pelas crianças. Neste estudo, todas as respostas se assemelharam a algum signo existente, porém foi frequente a combinação de elementos de tipos distintos de resposta, não sendo constatada ambiguidade nas respostas. Portanto, observou-se como mais adequado substituir o tipo de resposta “ambígua”, pela terminação “híbrida”.

Além disso, a categoria icônica, no presente estudo transformou-se em “resposta icônica/pictográfica”, pois, levando em conta o estudo de Hughes (1986), há dois tipos de representações de cunho mais concreto e menos abstrato. O primeiro é o tipo de representação que se relaciona a um objeto e traz características dele sem se assemelhar ao mesmo, que neste estudo são consideradas respostas icônicas. O segundo tipo, que apareceu poucas vezes no presente estudo, consiste em uma representação fiel e figurativa do objeto representado, que neste estudo são consideradas respostas pictográficas. Ambas as formas de representação foram admitidas dentro de um mesmo tipo de resposta, denominado “resposta icônica/pictográfica”, e serão exemplificadas mais adiante.

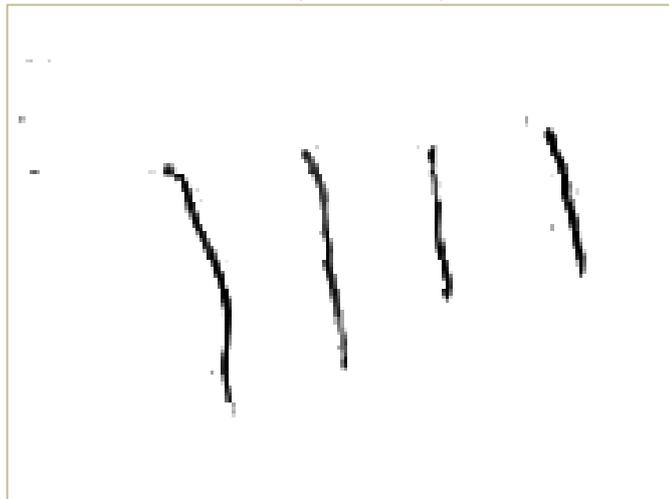
A fim de obter uma explicação mais didática, seguiu-se esta ordem:

- 1) Resposta icônica/pictográfica: desenhos ou representações icônicas para representar as respostas requeridas na entrevista;
- 2) Resposta com letras ou grafias semelhantes a letras;
- 3) Resposta com números ou grafias semelhantes a números;
- 4) Resposta com representações híbridas: representações com combinação de elementos de dois tipos de resposta distintos.

Importante ressaltar que possíveis grafias incorretas ou acurácia das respostas não foram aspectos levados em conta para esta análise. Variações qualitativas como espelhamento também não foram consideradas. Investigou-se apenas os tipos de notações que os participantes utilizaram, com o objetivo de analisar que notações as crianças escolheram para responder as perguntas da entrevista de forma escrita. A seguir, cada um dos tipos de resposta será detalhado.

- 1) Respostas icônicas/pictográficas: desenhos ou representações icônicas para representar as respostas requeridas na entrevista. Estes são alguns exemplos de representações pertencentes a este tipo de resposta:

Figura 1 - Representação icônica – a criança desenhou quatro tracinhos para responder à pergunta sobre a sua idade (Sara<sup>1</sup>, 4 anos).



Fonte: A autora (2021)

---

<sup>1</sup> Todos os nomes utilizados neste estudo são fictícios, com o objetivo de preservar a identidade dos participantes.

Figura 2 – Representação pictográfica, a criança fez um desenho de si para representar sua altura (Carlos, 4 anos).



Fonte: A autora (2021)

2) Letras ou grafias semelhantes a letras: representações como escrita alfabética com letras ou tentativas de grafias semelhantes a letras isoladas ou palavras. Escritas como notações, denominadas verbais. Estes são alguns exemplos de representações deste tipo de resposta:

Figura 3 – A criança usou letras para escrever o nome próprio (Alice, 6 anos).



Fonte: A autora (2021)

Figura 4 – A criança usou letras para representar “macarrão” em resposta à pergunta sobre a comida favorita (Sophie, 5 anos).



Fonte: A autora (2021)

Figura 5 - A criança escreveu o nome próprio com repetição da letra “A” (Lia, 4 anos).

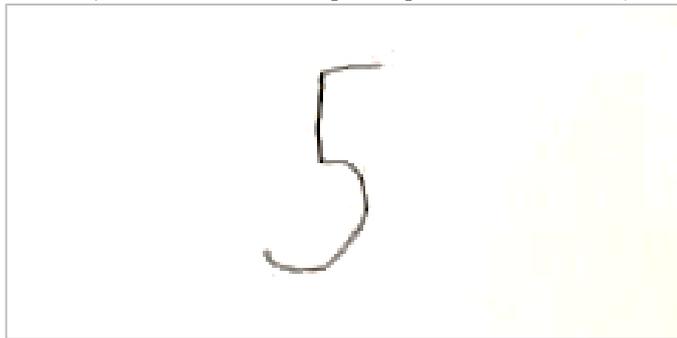


Fonte: A autora (2021)

3) Números ou grafias semelhantes a números: marca igual ou semelhante a dígitos numéricos convencionais conhecidos.

A seguir, serão apresentados alguns exemplos de representações deste tipo de resposta:

Figura 6 – A criança usou o número “5” para representar sua idade (Marcos, 5 anos)



Fonte: A autora (2021)

Figura 7 – A criança utilizou o número “11”, com espelhamento, para representar seu peso (Maria, 6 anos).



Fonte: A autora (2021)

4) Respostas híbridas: Marcas no papel que combinem elementos de duas ou mais categorias, podendo incluir números, letras, desenhos ou elementos que se assemelhem.

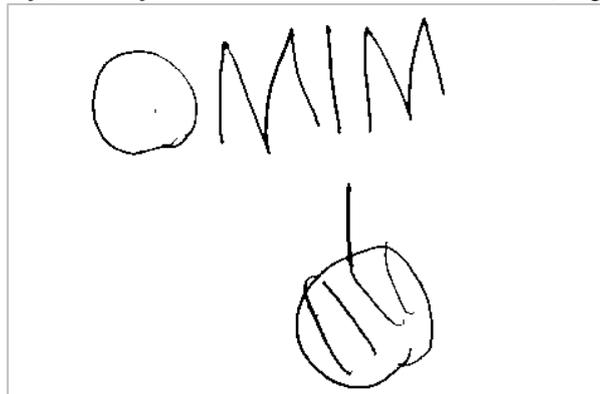
Estes são alguns exemplos de representações pertencentes a este tipo de resposta:

Figura 8 – Resposta híbrida com desenho e número – a criança desenhou a si mesma em cima de uma balança com o número referente ao seu peso (Júlia, 6 anos).



Fonte: A autora (2021)

Figura 9 – Resposta híbrida que combina representação pictográfica e letras – para representar a comida favorita (maçã) a criança desenhou a fruta e o nome da fruta (Sérgio, 5 anos).



Fonte: A autora (2021)

A análise das respostas dadas pelas crianças considerou as explicações das próprias e a distribuição das produções em tipos de resposta. Cada resposta foi analisada por duas juízas independentes, com formação em Psicologia e conhecimento sobre este campo de investigação, além de devidamente treinados para realizar a análise dos dados. As produções das crianças foram distribuídas entre os tipos de resposta descritos nesta subseção. Os casos em que houve discordância foram discutidos entre as juízas e entrou-se em consenso.

## 4 RESULTADOS

Como descrito anteriormente, o método de obtenção dos dados foi dividido entre três tarefas.

A Tarefa 1 focou na produção de notações, com três perguntas pertencentes ao domínio linguístico (DL), e três pertencentes ao domínio numérico (DN). A Tarefa 2 consistiu na classificação de 14 cartelas, sete delas faziam parte do domínio linguístico, e sete do domínio numérico. Por fim, com a Tarefa 3 investigou-se o reconhecimento de 15 cartelas, sendo cinco referentes ao domínio linguístico, cinco ao domínio numérico, e cinco cartelas faziam parte de outros domínios.

As respostas dos participantes foram analisadas com base nesses domínios, considerando a frequência de acertos em cada tarefa, e também tipos de resposta, apenas na Tarefa 1. Os resultados das análises estatísticas serão apresentados na seguinte subseção.

### 4.1 ANÁLISE DOS TIPOS DE RESPOSTA OBTIDOS NA TAREFA 1

Na Tarefa 1 (produção), tanto nas perguntas do domínio linguístico quanto do numérico, as respostas dadas pelas crianças foram classificadas a partir de quatro tipos, descritos na subseção anterior, a saber: 1) resposta icônica/pictográfica; 2) resposta com letras ou grafias semelhantes a letras; 3) resposta com números ou grafias semelhantes a números; 4) resposta híbrida.

Nesta etapa foi realizada uma análise de juízas e, considerando que foram dadas 102 respostas por grupo (sendo 51 possibilidades em cada domínio) os percentuais de concordância corresponderam a 93%. Sendo que nos casos em que houve discordância, houve discussão entre as juízas para a classificação final das respostas, sendo sempre decidida em consenso.

A seguir, serão apresentados os resultados por grupo de participantes.

Tabela 1 – Número e percentual de tipos de resposta em função dos domínios no Grupo 1 (4 anos), na Tarefa 1 (produção).

Tipo de resposta	Domínio linguístico	Domínio numérico
	(n = 51) <sup>2</sup>	(n = 51)
Icônica/pictográfica	22 (43%)	12 (23%)
Letras	29 (57%)	3 (6%)
Números	0	31 (61%)
Híbrida	0	5 (10%)

Fonte: A autora (2021)

Como demonstrado na Tabela 1, que apresenta os tipos de resposta no Grupo 1 (4 anos), no domínio linguístico, as respostas com letras (57%) e as respostas icônicas/pictográficas (43%), tiveram percentuais maiores, visto que respostas com números e respostas híbridas não foram apresentadas pelas crianças de quatro anos nas questões referentes a este domínio.

Esse resultado, que demonstra a diferença de frequência entre os tipos de resposta, mostrou-se significativo de acordo com o teste Qui-quadrado de aderência ( $\chi^2 = 52,922$ , gl = 3, p = ,000), que avalia a distribuição das respostas entre os quatro tipos.

Já no domínio numérico, respostas com representações de números são significativamente mais frequentes (61%), como demonstrado no teste Qui-quadrado de aderência ( $\chi^2 = 38,333$ , gl = 3, p = ,000), que os outros tipos de resposta.

É válido observar que em ambos os domínios, é possível ver a presença de respostas icônicas/pictográficas (DL = 43%; DN = 23%), mas apenas no domínio numérico nota-se frequência, porém baixa, de respostas classificadas como híbridas (10%), que, como já definida, se refere à combinação de diferentes tipos de representação numa única resposta.

Vale destacar também que respostas com representações de letras aparecem pouco no domínio numérico (6%), correspondentes às três respostas dadas por uma única participante.

<sup>2</sup> O n foi obtido considerando os 17 participantes em cada grupo, multiplicado pelas três perguntas de cada domínio, totalizando 51 possibilidades por domínio.

Tabela 2 – Número e percentual de tipos de resposta em função dos domínios no Grupo 2 (5 anos), na Tarefa 1 (produção).

<b>Tipos de resposta</b>	<b>Domínio linguístico</b>	<b>Domínio numérico</b>
	<b>(n = 51)<sup>3</sup></b>	<b>(n = 51)</b>
Icônica/pictográfica	16 (31%)	7 (14%)
Letras	28 (55%)	0
Números	0	41 (80%)
Híbrida	7 (14%)	3 (6%)

Fonte: A autora (2021)

Como pode ser observado, no Grupo 2, composto por crianças de 5 anos, dentre os tipos de respostas classificadas, houve maior uso de letras (55%) nas perguntas referentes ao domínio linguístico, sendo este resultado confirmado pelo teste Qui-quadrado de aderência ( $\chi^2 = 34,412$ , gl = 3, p = ,000). Quanto ao domínio numérico, foram obtidas mais respostas com o uso de números (80%), com diferença significativa apontada pelo teste Qui-quadrado de aderência ( $\chi^2 = 85,392$ , gl = 3, p = ,000). Em ambos os domínios foi possível notar a presença de respostas híbridas (DL = 14%; DN = 6%) e também de respostas icônicas/pictográficas, estas aparecendo com maior frequência no domínio linguístico (31%). Importante destacar que neste grupo, não surgiram respostas numéricas no domínio linguístico, nem respostas com letras no domínio numérico.

Tabela 3 – Número e percentual de tipos de resposta em função dos domínios no Grupo 3 (6 anos), na Tarefa 1 (produção).

<b>Tipos de resposta</b>	<b>Domínio Linguístico</b>	<b>Domínio Numérico</b>
	<b>(n = 51)<sup>4</sup></b>	<b>(n = 51)</b>
Icônica/pictográfica	11 (21%)	4 (8%)
Letras	35 (69%)	0
Números	0	42 (82%)
Híbrida	5 (10%)	5 (10%)

Fonte: A autora (2021)

<sup>3</sup> O n foi obtido considerando os 17 participantes em cada grupo, multiplicado pelas três perguntas de cada domínio, totalizando 51 possibilidades por domínio.

<sup>4</sup> O n foi obtido considerando os 17 participantes em cada grupo, multiplicado pelas três perguntas de cada domínio, totalizando 51 possibilidades por domínio.

O Grupo 3 (6 anos) utilizou com maior frequência as letras no domínio linguístico (69%), enquanto, neste mesmo domínio, os tipos de resposta icônica/pictográfica (21%) e híbrida (10%) tiveram percentuais menos expressivos, resultado significativo segundo o teste Qui-quadrado de aderência ( $\chi^2 = 56,529$ ,  $gl = 3$ ,  $p = ,000$ ). Por sua vez, o domínio numérico teve maior frequência no tipo de respostas com uso de números (82%), e, assim como ocorreu no linguístico, uma menor frequência nos tipos híbrido (10%) e icônico (8%), um resultado que também se mostrou significativo ( $\chi^2 = 90,569$ ,  $gl = 3$ ,  $p = ,000$ ). Não houve presença de respostas numéricas no domínio linguístico, nem respostas com letras no domínio numérico.

#### 4.2 COMPARAÇÕES ENTRE GRUPOS NA TAREFA 1

Tabela 4 – Número e percentual de tipos de resposta no domínio linguístico em função dos grupos na Tarefa 1 (produção).

Tipos de repostas	Grupo 1 (4 anos)	Grupo 2 (5 anos)	Grupo 3 (6 anos)
	(n = 51) <sup>5</sup>	(n = 51)	(n = 51)
Icônica/pictográfica	22 (43%)	16 (31%)	11 (21%)
Letras	29 (57%)	28 (55%)	35 (69%)
Números	0	0	0
Híbrida	0	7 (14%)	5 (10%)

Fonte: A autora (2021)

A Tabela 4 mostra que em todos os grupos, no domínio linguístico, há predominância de respostas com uso de letras (Grupo 1 = 57%; Grupo 2 = 55%; e Grupo 3 = 35%). Porém, as respostas icônicas/pictográficas também são usadas expressivamente (Grupo 1 = 43%; Grupo 2 = 31%; e Grupo 3 = 21%), mas com uma tendência a diminuir conforme o aumento da idade dos participantes.

Já as respostas híbridas aparecem apenas nos Grupos 2 e 3, em percentuais mais baixos (Grupo 2 = 14%; e Grupo 3 = 10%). É possível observar também que nenhum grupo utilizou números para responder as perguntas do domínio linguístico.

<sup>5</sup> O **n** foi obtido considerando os 17 participantes em cada grupo, multiplicado pelas três perguntas de cada domínio, totalizando 51 possibilidades por domínio.

Tabela 5 – Número e percentual de tipos de resposta no domínio numérico em função dos grupos na Tarefa 1 (produção).

Tipos de repostas	Grupo 1 (4 anos)	Grupo 2 (5 anos)	Grupo 3 (6 anos)
	(n = 51)	(n = 51)	(n = 51)
Icônica/pictográfica	12 (23%)	7 (14%)	4 (8%)
Letras	3 (6%)	0	0
Números	31 (61%)	41 (80%)	42 (82%)
Híbrida	5 (10%)	3 (6%)	5 (10%)

Fonte: A autora (2021)

Na Tabela 5, de comparação entre os três grupos no domínio numérico, é possível notar que há predominância de respostas com números nos três grupos (Grupo 1 = 61%; Grupo 2 = 80%; e Grupo 3 = 82%). Todos os grupos fizeram uso de respostas icônicas/pictográficas (Grupo 1 = 23%; Grupo 2 = 14%; e Grupo 3 = 8%), onde se pode notar uma tendência de diminuição deste tipo de resposta conforme o aumento da idade.

Já o tipo de resposta híbrida também se fez presente em todos os grupos, em percentuais menos expressivos (Grupo 1 = 10%; Grupo 2 = 6%; e Grupo 3 = 10%). Respostas com letras aparecem apenas no Grupo 1, numa frequência mais baixa (6%).

#### 4.3 ANÁLISE DO DESEMPENHO NA TAREFA 1

A Tarefa 1 teve por objetivo investigar a produção de notações numéricas e linguísticas por crianças a partir de questões específicas, cuja natureza envolvia um destes domínios. Para que fosse analisado o desempenho das crianças na Tarefa 1, foi considerado o domínio a que pertencia cada uma das seis perguntas.

As perguntas: nome, cor do cabelo e comida favorita, faziam parte do domínio linguístico. Já as perguntas: idade, altura e peso, pertenciam ao domínio numérico. Sendo assim, sempre que, nas perguntas do domínio linguístico, a resposta da criança se encaixava no tipo de resposta 2 (letras), foi considerado acerto. Da mesma forma, ao haver correspondência entre o tipo de resposta 3 (números) e o domínio numérico, foi interpretado como acerto.

Além disso, nas respostas referentes ao tipo 4 (híbridas: combinação de duas ou mais formas de representação numa única resposta), o acerto consistia na utilização de número como uma das formas de representação em resposta às perguntas do domínio numérico, bem como na utilização de letras na resposta às perguntas do domínio linguístico.

As respostas icônicas/pictográficas foram tidas como erro em qualquer ocasião. A utilização de letras no domínio numérico, e vice-versa, também foi vista como erro. Por fim, sempre que, nas respostas híbridas, nenhuma das representações da combinação correspondia ao domínio da pergunta, foi considerado erro.

Tabela 6 – Número e percentual de acertos em ambos os domínios em função dos grupos de participantes (máximo = 51)<sup>6</sup>, na Tarefa 1 (produção).

<b>Domínio</b>	<b>Grupo 1 (4 anos)</b>	<b>Grupo 2 (5 anos)</b>	<b>Grupo 3 (6 anos)</b>
Linguístico	29 (57%)	35 (69%)	40 (79%)
Numérico	36 (71%)	44 (86%)	47 (92%)

Fonte: A autora (2021)

Com o intuito de comparar o desempenho entre os grupos na Tarefa 1, em cada domínio, foi aplicado o teste Kruskal-Wallis, que não identificou diferença significativa em nenhuma das comparações realizadas.

Aplicou-se o teste dos postos sinalizados de Wilcoxon para verificar se há diferença de desempenho entre domínios em cada grupo.

Não foi identificada diferença significativa no Grupo 1. Constatou-se diferença significativa entre domínios no Grupo 2 ( $Z = -2,008$ ;  $p = .045$ ), em que as crianças apresentaram melhor desempenho no domínio numérico (86%), comparado ao domínio linguístico (69%). Já no Grupo 3, a diferença entre os domínios margeou a significância ( $Z = -1,933$ ;  $p = .053$ ), sendo o desempenho melhor no numérico (92%), do que no linguístico (71%).

<sup>6</sup> O valor máximo em cada célula consiste no número de acertos possíveis, considerando a quantidade de participantes de cada grupo (17), multiplicado pelo número de perguntas por domínio (3), totalizando 51 possibilidades.

#### 4.4 ANÁLISE DO DESEMPENHO NA TAREFA 2

Esta tarefa foi composta por 14 cartelas, sete delas faziam parte do domínio linguístico, e sete do domínio numérico. O objetivo desta tarefa foi investigar o conhecimento de crianças acerca da classificação de itens nos domínios linguístico e numérico. Para tanto, a criança deveria classificar cada uma das cartelas como pertencente a um desses grandes grupos a partir das funções “serve para ler” ou “serve para contar”.

Para fins de análise de desempenho, considerou-se acerto todas as vezes em que a criança respondia “serve para ler” nas cartelas do domínio linguístico, e “serve para contar” nas cartelas do domínio numérico. Também foi considerado erro sempre que a criança trocava a resposta ao domínio, classificando uma cartela com números como “serve para ler”, ou uma cartela com letras como “serve para contar”.

Tabela 7 – Número e percentual de acertos nos domínios em função dos grupos de participantes (máximo = 119<sup>7</sup>), na Tarefa 2 (classificação).

<b>Domínio</b>	<b>Grupo 1 (4 anos)</b>	<b>Grupo 2 (5 anos)</b>	<b>Grupo 3 (6 anos)</b>
Linguístico	111 (93%)	116 (98%)	119 (100%)
Numérico	115 (97%)	114 (96%)	118 (99%)

Fonte: A autora (2021)

A Tabela 7 demonstra o desempenho de todos os grupos na Tarefa 2, em ambos os domínios. Com o intuito de comparar o desempenho entre os grupos na Tarefa 2, em cada domínio, foi aplicado o teste Kruskal-Wallis, que não identificou diferença significativa em nenhuma das comparações realizadas.

Também foi aplicado o teste Wilcoxon, para comparar os domínios em cada grupo, que também não apontou diferença significativa. Como é possível observar, a ausência de diferenças significativas é justificada por todos os grupos apresentarem bom desempenho em ambos os domínios na Tarefa 2 (classificação).

<sup>7</sup> O valor máximo em cada célula consiste no número de acertos possíveis, considerando a quantidade de participantes de cada grupo (17), multiplicado pelo número de cartelas por domínio (7), totalizando 119 possibilidades.

#### 4.5 ANÁLISE DO DESEMPENHO NA TAREFA 3

Nesta tarefa, foram apresentadas 15 cartelas, sendo cinco do domínio linguístico, cinco do domínio numérico e cinco cartelas de outras marcas gráficas (composto por símbolos que não correspondiam a números ou a letras).

O objetivo desta tarefa foi investigar o reconhecimento de crianças acerca de itens que compõem os domínios linguístico e numérico. Para tal, a criança deveria reconhecer se o item apresentado em cada uma das cartelas a partir das funções “serve para ler”, “serve para contar” ou “não serve para nenhum dos dois”.

Para fins de análise de desempenho, considerou-se acerto todas as vezes em que a criança respondia “serve para ler” em cada cartela do domínio linguístico, “serve para contar” em cada cartela do domínio numérico, e “não serve para nenhum dos dois” nas cartelas pertencentes a outros domínios.

Sempre que a criança trocava a função do conteúdo da cartela (contar ou ler), foi considerado erro. Cada vez que a criança atribuía função a alguma cartela do domínio outras marcas gráficas, respondendo que servia para ler ou contar, também foi tido como erro. Caso a criança dissesse que alguma cartela do domínio linguístico ou numérico não servia para nenhum dos dois, considerou-se erro.

Tabela 8 – Número e percentual de acertos nos domínios em função dos grupos de participantes (máximo = 85)<sup>8</sup>, na Tarefa 3 (reconhecimento).

<b>Domínio</b>	<b>Grupo 1 (4 anos)</b>	<b>Grupo 2 (5 anos)</b>	<b>Grupo 3 (6 anos)</b>
Linguístico	69 (81%)	74 (87%)	81 (95%)
Numérico	78 (92%)	81 (95%)	85 (100%)
Outras marcas gráficas	47 (55%)	54 (61%)	64 (75%)

Fonte: A autora (2021)

Na Tabela 8, que apresenta o desempenho dos três grupos nos três domínios da Tarefa 3 (reconhecimento), o teste Kruskal-Wallis não apontou diferenças significativas na

<sup>8</sup> O valor máximo em cada célula consiste no número de acertos possíveis, considerando a quantidade de participantes de cada grupo (17), multiplicado pelo número de cartelas por domínio (5), totalizando 85 possibilidades.

comparação entre grupos em cada domínio. Já nas comparações entre domínios em cada grupo, realizadas a partir do teste Friedman, foi evidenciada diferença significativa ( $p = ,000$ ).

Em seguida, foi aplicado o teste Wilcoxon, que identificou algumas diferenças significativas como detalhado na Tabela 9.

Tabela 9 – Níveis de significância obtidos no teste de Wilcoxon, referentes às comparações entre domínios em cada grupo na Tarefa 3 (reconhecimento).

<b>Domínios comparados</b>	<b>Grupo 1 (4 anos)</b>	<b>Grupo 2 (5 anos)</b>	<b>Grupo 3 (6 anos)</b>
Linguístico vs. Numérico	Z = -2,251 p = ,024	Z = -1,725 p = ,084	Z = -1,633 p = ,102
Linguístico vs. Outras marcas gráficas	Z = -1,592 p = ,111	Z = -1,939 p = ,052	Z = -2,326 p = ,020
Numérico vs. Outras marcas gráficas	Z = -2,297 p = ,022	Z = -2,687 p = ,007	Z = -3,165 p = ,002

Fonte: A autora (2021)

Foi aplicado o teste de Wilcoxon para comparações entre domínios, dois a dois, dentro de cada grupo.

No Grupo 1 (4 anos), foi identificada diferença significativa ( $Z = -2,251$ ;  $p = ,024$ ) entre os domínios numérico e linguístico, sendo o melhor desempenho no domínio numérico. No mesmo grupo, na comparação entre o domínio numérico e outras marcas gráficas, também houve diferença significativa ( $Z = -2,297$ ;  $p = ,022$ ), sendo o melhor desempenho no domínio numérico. Não foi identificada diferença significativa entre o domínio linguístico e outras marcas gráficas. Portanto, no Grupo 1, as crianças demonstraram melhor desempenho no domínio numérico em detrimento aos outros domínios.

No Grupo 2 (5 anos), ainda nas comparações entre domínios feitas pelo teste de Wilcoxon, o domínio linguístico obteve melhor desempenho em comparação com o domínio outras marcas gráficas, margeando a significância ( $Z = -1,939$ ;  $p = ,052$ ). Quando comparados, o domínio numérico e outras marcas gráficas também apresentaram diferença significativa ( $Z = -2,687$ ;  $p = ,007$ ), sendo o melhor desempenho constatado no domínio numérico.

Na comparação entre o domínio linguístico e numérico não foi identificada diferença significativa mediante o teste de Wilcoxon. Portanto, no Grupo 2, as crianças demonstram desempenho semelhante entre os domínios numérico e linguístico, sendo o domínio outras marcas gráficas considerado mais difícil para elas.

Quanto ao Grupo 3 (6 anos), na comparação entre o domínio linguístico e o domínio outras marcas gráficas, o desempenho no domínio linguístico se sobressaiu, havendo diferença significativa ( $Z = -2,326$ ;  $p = ,020$ ) apontada pelo teste de Wilcoxon. Adicionalmente, na comparação entre o domínio numérico e o domínio outras marcas gráficas também foi evidenciada diferença significativa ( $Z = -3,165$ ;  $p = ,002$ ), mais uma vez as crianças tiveram mais dificuldade no domínio outras marcas gráficas em relação ao numérico.

Na comparação entre o domínio linguístico e numérico não foi identificada diferença significativa mediante o teste de Wilcoxon. Portanto, de acordo com os dados obtidos, o desempenho das crianças no Grupo 3 se assemelha ao desempenho das crianças no Grupo 2.

#### 4.6 COMPARAÇÕES ENTRE TAREFAS: PRODUÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E RECONHECIMENTO

Um dos objetivos desta dissertação é comparar como crianças de quatro, cinco e seis anos realizam atividades de produção, classificação e reconhecimento. Há diferenças entre essas tarefas no sentido de maior ou menor dificuldade? Caso haja, essas diferenças estariam relacionadas com as idades das crianças investigadas? A fim de refletir sobre essas questões, as Tabelas 10 e 11 apresentam resultados comparativos entre tarefas.

Importante destacar que houve diferença na quantidade de itens presentes em cada tarefa, a saber: a Tarefa 1 contou com 6 itens; a Tarefa 2 com 14 itens e a Tarefa 3 com 15 itens, como já descrito anteriormente na apresentação dos resultados de cada tarefa.

Além disso, apenas a Tarefa 3 (reconhecimento) teve a presença de itens de outras marcas gráficas. Em virtude dessa configuração, não foi possível realizar uma análise estatística comparativa entre as tarefas, visto que o N em cada tarefa seria diferente, mas foi realizada uma análise em termos de tendência, apresentada a seguir.

Tabela 10 – Número e percentual de acertos nas tarefas em função dos grupos de participantes.

<b>Tarefa</b>	<b>Grupo 1 (4 anos)</b>	<b>Grupo 2 (5 anos)</b>	<b>Grupo 3 (6 anos)</b>
T1 - Produção <sup>9</sup>	65 (58%)	79 (70%)	87 (78%)
T2 - Classificação <sup>10</sup>	226 (95%)	230 (97%)	237 (99,6%)
T3 - Reconhecimento <sup>11</sup>	194 (76%)	215 (84%)	230 (90%)

Fonte: A autora (2021)

A Tabela 10 dispõe as frequências de acertos por grupo nas três tarefas, levando em consideração os domínios de modo geral. Como pode ser observado, a Tarefa 2 (classificação) apresenta os melhores desempenhos quando comparada a Tarefa 1 (produção) e a Tarefa 3 (reconhecimento) nos três grupos investigados. Outro dado identificado como uma tendência nos resultados é que a Tarefa 1 (produção) teve os menores índices de desempenho nos três grupos.

<sup>9</sup> O número máximo na Tarefa 1 é 112, que corresponde à soma entre as 51 possibilidades dos dois domínios.

<sup>10</sup> O número máximo na Tarefa 2 é 238, que corresponde à soma entre as 119 possibilidades dos dois domínios.

<sup>11</sup> O número máximo na Tarefa 3 é 255, que corresponde à soma entre as 85 possibilidades dos três domínios.

## 5 DISCUSSÃO

Os resultados serão discutidos nesta seção seguindo a mesma ordem dos objetivos que guiam o presente estudo. Inicialmente serão explorados os achados concernentes à produção das crianças participantes desta pesquisa. Já a discussão em torno da classificação de notações será feita logo em seguida. O reconhecimento será a terceira habilidade a ser alvo de reflexões. Pontos relevantes como idade e aspectos relativos à distinção entre os domínios atravessarão os tópicos conforme forem desenvolvidos.

### 5.1 OS TIPOS DE NOTAÇÕES PRODUZIDOS PELAS CRIANÇAS

Dados deste estudo mostram que, na tarefa de produção, crianças dos três grupos de idade investigados: quatro, cinco e seis anos, já utilizam números em resposta a perguntas do domínio numérico, ou, quando não conhecem a grafia correta, fazem tentativas de escrita que se assemelham a números. De modo geral, parece já existir, desde os quatro anos de idade, certa compreensão de que perguntas do mundo dos números (idade, altura e peso) são respondidas com representações numéricas. Este resultado corrobora com os achados de Dockrell e Teubal (2007), autoras da versão original da tarefa de produção deste estudo, cuja maioria de participantes utilizou números ou semelhantes para representar informações pessoais no cartão de identidade proposto.

O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) traz que para a criança utilizar os números de forma produtiva e correta, não é necessário apenas decorar o formato e nome dos algarismos, mas também reconstruir mentalmente algumas propriedades complexas do sistema numérico. A criança precisa entender que o número cinco sozinho, significa 5 unidades; um número cinco colocado ao lado esquerdo de um zero, significa 50 unidades; o número cinco quando seguido de dois zeros significa 500, e assim por diante. Isto é, há uma lógica de valor posicional que precisa ser compreendida pela criança. Além disso, ela precisará ter a noção de que o número cinco consistirá sempre na mesma quantidade, independentemente do tipo ou tamanho dos objetos que estiver representando (BRASIL, 2014a). Neste estudo as crianças não necessariamente utilizaram corretamente os números, mas, mesmo as que não sabiam responder de acordo com a resposta falada, realizavam tentativas de representar utilizando números.

Os resultados evidenciam também que, entre as crianças participantes, há certa compreensão de que respostas escritas a perguntas do mundo das letras (nome, comida e cor do cabelo) são respondidas com notações linguísticas. Segundo Zorzi (2009), para que a criança escreva, são necessárias habilidades como: conhecer as letras, seus nomes e sons correspondentes; ser capaz de realizar o seu traçado; e compreender que nome e som são características diferentes. Sobre o Sistema de Escrita Alfabética (SEA), o PNAIC traz que as crianças devem entender que a escrita representa os sons que são partes das palavras, considerando os fonemas, que são segmentos menores do que as sílabas (BRASIL, 2014b).

Portanto, crianças desde os quatro anos de idade, no início da escolarização formal (primeira série da pré-escola - Educação Infantil) mostram saber fazer a distinção na produção de letras e números. Isso se confirma ainda uma vez que as crianças, independentemente da idade, não utilizaram números para respostas do domínio linguístico. Além disso, apenas uma criança de quatro anos utilizou letras para responder a perguntas do domínio numérico, isso nos permite vislumbrar a amplitude do conhecimento notacional dos participantes. Tal compreensão perpassa o entendimento de que número e letras são categorias distintas de representação.

Já no estudo de Dockrell e Teubal (2007), apenas 3% das respostas consistiam em números para responder a itens verbais. Enquanto que para itens numéricos, o uso de respostas com letras foi maior, correspondendo a 15,7% e, segundo as autoras, isso mostra que representações numéricas podem ser mais confusas para as crianças. Isto pode acontecer também porque os números têm nomes e podem ser escritos por extenso. Todavia, as crianças da presente pesquisa não demonstraram confusão quanto a isso. Uma vez que, nas perguntas do domínio numérico, não houve nenhuma produção que utilizasse número escrito no formato por extenso.

Embora a grafia das respostas ainda esteja longe de ser expressa de maneira correta, observou-se que há compreensão, por crianças de quatro anos de idade, de que existem saberes de natureza diferente que são representados socialmente de maneira também distinta. Em termos da psicogênese da língua escrita, os resultados encontrados corroboram a ideia de que primeiro se constroem hipóteses acerca dos sistemas notacionais para que em momento futuro haja a produção efetiva dessas notações (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999). Tais resultados reforçam a importância da Educação Infantil no processo de letramento e numeralização de crianças; compreendendo que a aprendizagem é um processo gradual, que

se desenvolve ao longo dos anos, e que evidências qualitativas existem, ainda que evidências quantitativas não sejam expressas.

As crianças participantes do presente estudo compreendem que as notações que elas produzem são capazes de transmitir informações, isto é, estão utilizando as representações com valor comunicativo. Além disso, também compreendem que é possível utilizar letras e números para representar diferentes informações, uma vez que as perguntas desta tarefa tinham conteúdos diferentes.

A utilização de respostas icônicas/pictográficas foi frequente em ambos os domínios. Ao que parece, mesmo que as crianças por vezes soubessem diferenciar os domínios solicitados pelas perguntas na tarefa de produção, não sabiam utilizar corretamente as notações e preferiam não arriscar, utilizando um tipo de representação mais conhecido. Cañellas e Rassetto (2013) afirmam que quando a criança chega ao nível de utilizar representações icônicas, já se pode considerar que ela deu um salto cognitivo nas suas noções de número, já que essas marcas se referem à quantidade, e não à qualidade dos objetos, como seria o caso das representações pictográficas.

Numa pesquisa desenvolvida por Tolchinsky (1997) em Barcelona, com crianças de três a seis anos de idade, mais de 95% das crianças de todas as idades separavam exemplares pertencentes ao domínio dos números/letras daqueles pertencentes ao domínio dos desenhos. A autora identificou que mesmo as crianças que sabiam utilizar letras e números, faziam uso de desenhos, sugerindo que os pequenos parecem aproveitar ao máximo as características do sistema notacional que melhor demonstra aquilo que elas querem comunicar.

Segundo Ferreira e Teberosky (1999) conforme cresce e aprende, a criança vai entrando em contato com as diferenças entre desenho e escrita. Num primeiro momento tudo pode parecer confuso, mas aos poucos, a criança passa a diferenciar aquilo que “serve para ser lido” (texto) daquilo que apenas “serve para ser olhado” (desenho). Nesta pesquisa, as crianças mostraram saber a distinção entre desenho e escrita, muitas delas admitiram não saber escrever, porém utilizaram desenhos.

Um dado importante a ser levado em conta é que a maioria das representações icônicas/pictográficas foram utilizadas em resposta a perguntas do domínio linguístico. Para responder oralmente as perguntas da entrevista as crianças não demonstraram dificuldade, mas, com frequência, admitiam que não sabiam escrever aquela palavra no papel, preferindo

utilizar representações icônicas/pictográficas como forma de representação. As crianças podem saber distinguir, mas ainda não têm propriedade sobre os sistemas convencionais alfabético e numérico para utilizá-los na produção. Resultados do estudo de Dockrell e Teubal (2007), mostram que crianças não mudam simplesmente de desenho para outras formas notacionais, essas formas existem em paralelo.

É válido lembrar que as perguntas do domínio linguístico se referiam a: nome; cor do cabelo; e comida favorita. Pode-se refletir acerca do conteúdo das perguntas, uma vez que cor do cabelo e comida favorita remetem a coisas concretas, que são facilmente visualizáveis no mundo da criança, o que pode ter levado alguns participantes a priorizarem o desenho.

Durante as entrevistas, grande parte das crianças dos três grupos de idade procuravam lápis de cor para representar sua cor do cabelo, mesmo quando este material não havia sido solicitado aos responsáveis. Isto acontecia inclusive dentre as crianças que escreviam o nome da cor (marrom, dourado, preto, etc.), nestes casos, a criança optava por uma resposta híbrida, utilizando letras e a pintura na cor do cabelo. Isto apareceu como um resultado novo trazido pela presente pesquisa, já que a pergunta acerca da cor do cabelo foi uma das que receberam a maior parte das respostas icônicas no estudo de Dockrell e Teubal (2007).

Já as perguntas do domínio numérico envolveram conceitos como: idade; altura; e peso. Novamente, a utilização de representações icônicas/pictográficas se deu com mais frequência nas perguntas que remetiam a algo visível, neste caso, altura e peso. Dado semelhante ao encontrado no estudo de Dockrell e Teubal (2007).

Uma resposta comum mediante a pergunta sobre a altura envolvia a representação de algum instrumento de medida, ao lado de um desenho que representava o corpo da criança. O mesmo aconteceu, com menor frequência, na pergunta sobre o peso, quando a criança desenhava algo que representasse um instrumento de medida do peso (raras vezes o participante sabia nomear o instrumento) e inseria uma representação de si acima do instrumento. Não raro, números eram adicionados a esta resposta icônica/pictográfica, transformando-a numa resposta híbrida.

Com relação às respostas com representações híbridas, crianças dos três grupos de idades apresentaram este tipo de resposta, sem ter sido identificado algum padrão na sua utilização. Porém, na maioria das vezes, as crianças fizeram uso correto de pelo menos um dos elementos, segundo a análise de desempenho. Portanto, este resultado pode sugerir que

as crianças dos três grupos de idade entendem que é possível combinar itens de dois domínios distintos para representar uma única coisa.

## 5.2 O DESEMPENHO DAS CRIANÇAS NA PRODUÇÃO DE NOTAÇÕES

Os dados de desempenho revelam que as respostas corretas apresentaram tendência de aumento conforme a idade das crianças também aumentava. Isto indica que o conhecimento notacional se aperfeiçoa conforme a criança vai entrando em contato com ambos os domínios no seu cotidiano e progride na educação formal. Estudos encontrados tiveram resultados semelhantes (DOCKRELL; TEUBAL, 2007; DORNELES, 1998b; LAVINE, 1977; SASTRE; MORENO, 1980).

Este ponto é indicado também nas análises entre os domínios. Foi evidenciado que as crianças de quatro anos não tiveram desempenhos significativamente diferentes entre os domínios, embora tenham demonstrado frequência de acertos maior no domínio numérico. Uma possível explicação é a de que estes participantes utilizaram mais representações icônicas/pictográficas, que foram contabilizadas como erro nesta análise.

É possível ressaltar que além do desempenho aumentar juntamente com a idade, a utilização de representações icônicas/pictográficas também diminuía. Este resultado aparece também no estudo de Munn (1998), no qual as crianças começaram utilizando pictogramas e traços, e gradualmente adotaram os numerais, conforme foram aprendendo mais sobre o sistema numérico. Cañellas e Rasseto (2013) também tiveram resultados semelhantes no seu estudo, ao que inferem que primeiro as crianças utilizam representações gráficas mais primárias, e aos poucos essas vão dando lugar a registros simbólicos numéricos. As autoras atribuem esse avanço no conhecimento notacional à maturidade das crianças, intervenções educativas e vivências culturais das crianças em seu meio.

Já no grupo das crianças de cinco anos, a análise estatística mostrou que houve diferença significativa, no sentido de o domínio numérico ser mais compreendido por estas crianças do que o domínio linguístico. De acordo com Tiggemann (2010), o sistema numérico é geralmente mais rapidamente apreendido pela criança do que o alfabético, o que a autora atribui a dois aspectos fundamentais: maior transparência do sistema numérico e maior interação da criança com ele.

O sistema numérico é composto de apenas dez símbolos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, e 0), que, a partir da combinação e posicionamento é possível escrever qualquer quantidade. Já o sistema alfabético atualmente usado no Brasil consiste em 26 letras, que podem ser combinadas entre si podendo formar uma gama extensa de palavras, e têm correspondências particulares com os sons da língua falada (BRASIL, 2014b; FERRO, 2016). Desse modo, entende-se que o sistema alfabético, em termos notacionais, é mais complexo que o numérico. Portanto, é compreensível que as crianças tenham inicialmente mais conhecimento do domínio numérico comparado ao linguístico.

Dorneles (1998a) traz que a representação gráfica do número exige um nível de abstração superior ao da numeração verbal dos objetos. A afirmação de Dorneles reforça a inferência de que as crianças participantes desta pesquisa já têm um conhecimento acurado acerca do domínio numérico, ao ponto de produzir corretamente os números.

Por fim, no Grupo 3, das crianças de seis anos, novamente as análises mostram que não há diferenças significativas entre os domínios numérico e linguístico, uma vez que o índice foi observado como estando à margem da significância. Este dado, em adição ao o aumento das frequências de acertos, pode sugerir que conforme avança em idade, a criança aumenta também a compreensão do domínio linguístico, além do numérico.

Em suma, os dados da tarefa de produção mostram que o contato com a escrita numérica e alfabética em diferentes contextos e o avanço da escolaridade impulsionam o conhecimento das notações convencionais (letras e números). Além disso, indicam que conforme a criança aprende mais sobre os sistemas notacionais convencionais, outras formas de notações mais primitivas caem em desuso.

### 5.3 COMO CRIANÇAS CLASSIFICAM OS DOMÍNIOS NOTACIONAIS

Para iniciar a discussão acerca da classificação, é interessante defini-la. Segundo Cruz (2013), a classificação é uma ação lógica relevante para a atividade cotidiana. As pessoas realizam atividades de classificação frequentemente, seja separando, agrupando, manipulando objetos, organizando, etc. Para classificar, são sempre feitas escolhas, planejadas ou aleatórias, norteadas por nossos objetivos. Segundo Vergnaud (2009), para classificar é preciso analisar e comparar as propriedades dos objetos, e situá-los em uma

classe ou classes distintas, baseando-se nas semelhanças, diferenças, equivalências e/ou complementaridade de suas características.

Para Piaget e Inhelder (1983), a classificação não é apenas juntar ou separar por diferenças ou semelhanças, é também compreender relações entre classes. Segundo os autores, a classificação envolve duas propriedades importantes: a compreensão e a extensão. Compreensão se relaciona com as propriedades comuns aos elementos de uma classe, e/ou as distinções que estes apresentam em relação a outras classes. Extensão, por sua vez, se refere a inclusão dos objetos de acordo com as suas propriedades, relacionando as partes com o todo.

No presente estudo, crianças de todos os grupos de idades tiveram bom desempenho na tarefa de classificação. Os participantes desta pesquisa já tinham a compreensão das diferenças entre os dois domínios, e que eles constituíam classes distintas. Além disso, foram capazes de identificar em cada cartela apresentada, as características pertencentes ao seu respectivo domínio notacional. Dentre as cartelas exibidas, havia algumas que poderiam causar confusão nas crianças como fração, número decimal e zero. Todavia, estas cartelas não pareceram influenciar no desempenho das crianças, que continuaram considerando-as pertencentes ao mundo dos números. Bem como cartelas com palavras de poucas letras e com acentos ortográficos não pareceram confundir as crianças no domínio linguístico.

Estudos diversos foram realizados para entender como ocorre esse processo de diferenciação dos dois sistemas ao longo do desenvolvimento infantil. Lavine (1977) desenvolveu um estudo que utilizou um método de classificação para documentar o desenvolvimento da percepção de escrita, testar potenciais características, e determinar sua relevância no processo de diferenciação. 45 crianças de três a seis anos participaram deste estudo, que consistia na apresentação de 35 cartões incluindo: imagens de objetos, imagens semi-pictóricas, figuras geométricas, escrita cursiva, escrita bastão, números, letras individuais, símbolos e letras estrangeiras. As crianças eram perguntadas sobre o que era que tinha em cada cartão, e depois deveriam separar em duas caixas: numa delas a criança deveria colocar os cartões que continham escrita, e na outra os cartões que não continham escrita.

Os resultados do estudo de Lavine (1977) mostram que as crianças começam generalizando as formas convencionais e não convencionais de escrita, e vão aos poucos obtendo um conhecimento mais específico, e diferenciando as particularidades. Crianças

atribuem características estruturais de horizontalidade, linearidade e variedade como características de escrita, o que vai diminuindo com a idade, conforme a criança vai entrando cada vez mais em contato com diferentes formas de escrita.

O estudo de Tolchinsky (1997) também envolveu a classificação, buscando entender qual o ponto crítico na diferenciação dos dois sistemas. Entretanto, a autora utilizou a classificação de cartões com diferentes combinações de letras e solicitou que as crianças separassem os que não serviam para escrever. De forma análoga, frente a cartões com diferentes combinações de cifras, foi solicitado que as crianças separassem os que não serviam para contar. Neste estudo, crianças de quatro anos já demonstraram ter a compreensão de que desenho e escrita são coisas distintas, e rejeitaram a maioria dos cartões com representações icônicas (Tolchinsky, 1997).

No estudo de Tolchinsky (1997), no qual também participaram crianças de quatro a seis anos, não foi encontrada nenhuma evolução com relação à idade. O que levou a autora a concluir que o conhecimento das condições formais, que servem para delimitar os universos notacionais, faz parte do conhecimento de uma criança que cresce em comunidade alfabetizada desde os quatro anos. Porém a pesquisa de Tolchinsky trata da diferenciação entre escrita e não-escrita, enquanto o presente estudo trata da diferenciação entre domínios, considerando ambos em sua forma escrita, sendo, portanto, um conhecimento mais elaborado. Na revisão da literatura realizada nesse estudo não foram encontradas pesquisas que desenvolvessem a tarefa de classificação com o objetivo de diferenciar os sistemas notacionais linguístico e numérico.

Um achado importante e interessante é que, na tarefa de classificação, não foram identificadas diferenças entre os grupos em termos de desempenho, isto é, participantes de 4 anos tiveram o desempenho muito semelhante ao dos participantes com 5 e 6 anos. Isto mostra que crianças já chegam no primeiro ano da Educação Infantil, aos 4 anos, com noções de diferenciação entre os sistemas notacionais. Este dado sugere que os locais em que a criança circula antes mesmo de ir à escola são fontes cruciais de construção do conhecimento notacional. O contato da criança com as letras e números presentes nestes ambientes já contribuem para a diferenciação e compreensão das diferentes classes de sistemas notacionais convencionais.

#### 5.4 COMO CRIANÇAS RECONHECEM NOTAÇÕES DE DOMÍNIOS DISTINTOS

Na Tarefa 3 deste estudo, apesar de não ser uma tarefa de classificação, para fazer o reconhecimento a criança precisaria conceber a existência de três classes distintas: a classe dos números, a das letras, e a das coisas que não eram nada disso. Para entender como as crianças reconheceram as notações de domínios distintos nesta pesquisa, é preciso, naturalmente, resgatar a tarefa de reconhecimento.

Na Tarefa 3, os domínios investigados correspondiam, respectivamente, às seguintes respostas esperadas: “serve para ler”, “serve para contar”, e “não serve para nenhum dos dois”. Na literatura é bem estabelecida a importância do reconhecimento de palavras e letras para o bom desenvolvimento da leitura (GELLERT; ELBRO, 2017; MONTEIRO; SOARES, 2014; SEABRA; DIAS, 2012). A literatura também ressalta a importância do reconhecimento dos números para um bom desempenho matemático (BENAVIDES-VARELA, ET AL. 2016; DORNELES, 1998a; TOLCHINSKY, 2007). Skwarchuk, Sowinski e Lefevre (2014) ressaltam que aprender a contar pequenas quantidades de objetos e reconhecer números escritos são requisitos para aprender aritmética.

Na análise de desempenho, crianças de todos os grupos de idade investigados tiveram bom desempenho no domínio linguístico. Isto implica que as crianças não demonstraram dificuldade ao reconhecer elementos pertencentes ao domínio linguístico, tais como: letra isolada, letras repetidas, palavras curtas e palavras longas.

Com relação ao reconhecimento de palavras, Frith (1997) evidencia três estratégias possíveis: 1. Logográfica: as palavras são tratadas como desenhos, e busca-se pistas para sua identificação. Letra inicial, tamanho da palavra, cor, formato global e o contexto em que aparece são características importantes; 2. Alfabética: corresponde à quando a criança já reconhece as letras, faz a correspondência adequada dos grafemas com os fonemas, sabe que existe relação entre o que ela fala e o que escreve, e percebe que as palavras são formadas por partes (sílabas, fonemas etc.); 3. Ortográfica: as palavras escritas são reconhecidas imediatamente, o conjunto das formas escritas de palavras que se encontra armazenado na memória de longo prazo.

Na presente pesquisa não foi solicitado que os participantes lessem as palavras contidas nas cartelas, porém, era necessário que eles identificassem o conteúdo da cartela

como pertencente ao domínio linguístico (letras e palavras), numérico, ou nenhum dos dois. Os participantes deste estudo seguiram estratégias diferentes para reconhecer as notações do domínio linguístico. Alguns participantes se guiavam pelo formato, e confundiam letras e números, seguindo uma estratégia logográfica. Outros partiam do reconhecimento de um dos caracteres para uma generalização que determinava se combinação demonstrada na cartela servia para ler ou para algo diferente, seguindo a estratégia alfabética. E surgiram também participantes que já conseguiam ler de imediato o que se encontrava escrito nas cartelas, portanto, pode-se dizer que já seguiam a estratégia ortográfica.

Quanto ao domínio numérico, constatou-se que os participantes não tiveram dificuldades em identificar as cartelas enquanto pertencentes ao mundo dos números. O sistema numérico é constituído na interação com os objetos, na vivência de eventos de matematização, eventos sociais tais como o uso do dinheiro, das medidas etc. (DORNELES, 1998b).

Para consolidar-se, o número precisa de uma estrutura operatória de conjunto, que é composta pela inclusão de classes e pela relação de ordem. Esse conhecimento é obtido progressivamente por parte da criança, ao abstrair as qualidades da estrutura numérica, que permite perceber cada número como sendo uma unidade dentro do todo. Para Piaget e Szeminska (1971), o número cardinal constrói-se de forma indissociável do número ordinal, a partir da reunião de classes e da relação de ordem.

Os participantes do presente estudo apresentaram bom desempenho no reconhecimento de cartelas com notações pertencentes ao domínio linguístico, e notações pertencentes ao domínio numérico. Isto mostra que as crianças desde os quatro anos de idade já são capazes de identificar propriedades linguísticas e numéricas nas combinações que lhes são apresentadas. Inclusive crianças que ainda não haviam aprendido a ler, e não sabiam nomear todas as letras que apareciam, conseguiram identificar as cartelas que serviam para ler. Da mesma forma, mesmo quando não sabiam o nome de todos os números que apareciam, as crianças conseguiram identificar as cartelas com números, respondendo que estas serviam para contar.

Em resumo, este resultado sugere que crianças de quatro, cinco e seis anos são capazes de reconhecer representações linguísticas e numéricas, além de apontá-las como tais, identificando suas funções (para ler/para contar). Na pesquisa atual, as crianças encontraram

grande dificuldade perante as cartelas com outras marcas gráficas. Foi neste domínio que participantes dos três grupos de idade tiveram os menores percentuais de acerto.

Na literatura consultada não foi encontrada pesquisa que investigasse o reconhecimento da mesma maneira que o presente estudo. O que mais se assemelha é o de Tolchinsky (1997), o qual já foi relatado anteriormente por suas semelhanças também com a tarefa de classificação. Tolchinsky propôs que as crianças identificassem o que era escrita e descartassem o que não era, independentemente de serem cartelas correspondentes ao domínio linguístico ou numérico. No entanto, o estudo de Tolchinsky foi composto por cartelas com tipos de notações semelhantes às utilizadas na Tarefa 3.

No presente estudo, buscou-se seguir a mesma lógica para todos os domínios. No domínio numérico havia cartelas compostas por número isolado, número repetido, sequência numérica curta, e sequência numérica longa semelhante a um número de telefone. Da mesma forma, no domínio linguístico as cartelas contaram com palavras curtas, palavras longas, letra isolada e letra repetida. E as outras marcas gráficas correspondiam a repetição de marcas, marca aleatória, e combinações aleatórias de marcas seguindo uma sequência longa e outra curta.

Na pesquisa de Tolchinsky (1997) houve rejeição de cartões com as seguintes características: com desenhos; com mistura de letras e números; combinações sem significado (htugsn) ou com significado pouco familiar (obolo); Misturas de elementos de domínios diferentes (&\$M#) também foram claramente rejeitados por 85% das crianças como não sendo bons para nenhum domínio. Isto mostra que a maioria dos participantes da pesquisa de Tolchinsky conseguiram identificar o que poderia ser considerado escrita, e o que não poderia.

No estudo de Tolchinsky, a quantidade de letras não teve efeito na porcentagem de rejeição, isto é, palavras muito grandes não foram rejeitadas. O mesmo aconteceu neste estudo, a palavra “FISIOTERAPEUTA” foi considerada como parte do domínio linguístico. A quantidade de letras também não influenciou as respostas das crianças nesta pesquisa.

Um dado interessante é que a repetição total (tttt, mmmmm) era tão rejeitada quanto os desenhos, mas se mostrou como mais aceita no domínio da notação numérica (4444). O mesmo aconteceu no presente estudo, quando crianças respondiam que a repetição de uma mesma letra (ZZZZZZ) não servia para ler, por vezes ficavam confusas quando se deparavam

com a repetição de números (444444). Nestes casos, elas acabavam admitindo que nos números, mesmo com repetição, ainda serviria para contar, enquanto que nas letras, quando havia repetição, não se poderia ler. O mesmo aconteceu com número isolado e letra isolada. O “A” não servia para ler, enquanto o “8” servia para contar. Tolchinsky obteve um resultado semelhante. Isto evidencia que as crianças de ambos os estudos têm uma compreensão considerável sobre as propriedades e limites de cada domínio notacional.

Quando se faz comparações entre domínios, considerando as idades, nota-se que crianças de 5 e 6 anos reconhecem de forma semelhante os domínios linguístico e numérico. Mais uma vez, é possível constatar que as crianças têm bem estabelecida a diferença entre o mundo dos números e o mundo das letras. Enquanto o domínio com outras marcas gráficas se mostrou como sendo o mais difícil de reconhecer nestas idades.

Foi evidenciado também que crianças de quatro anos tiveram o desempenho melhor no domínio numérico, e desempenhos mais próximos entre o linguístico e as outras marcas gráficas. O mundo dos números se mostra como o mais reconhecível para as crianças de quatro anos, enquanto elas ainda têm dificuldade em reconhecer estímulos do mundo das letras e outras marcas gráficas. Isto pode ocorrer por conta das características do sistema numérico, que, como já foi falado, incluem uma série de aspectos que o tornam um sistema mais facilmente aprendido pelas crianças, em comparação com o sistema linguístico (TIGGEMANN, 2010).

## 5.5 BREVES COMPARAÇÕES ENTRE TAREFAS

Quanto às habilidades investigadas nas tarefas, foi constatado que a tarefa de classificação foi a tarefa com o melhor desempenho entre todos os grupos de participantes. Isto pode ter acontecido devido à natureza simples da tarefa, o que revela que até as crianças com quatro anos de idade são capazes de classificar os domínios linguístico e numérico. Elas entendem que há uma distinção entre letras e números, e que ambos os grupos de notações são compostos por marcas gráficas distintas e têm finalidades particulares, desta forma, constituindo duas classes diferentes: a classe de coisas que servem para ler, e a de coisas que servem para contar.

A natureza das tarefas constitui uma discussão importante e elucidativa. Em estudo, Dockrell e Teubal identificaram que a competência notacional das crianças era influenciada pela complexidade das tarefas, levando a uma redução na acurácia das notações. No presente estudo, era esperado que a tarefa de produção fosse a mais difícil. Isto por exigir da criança uma capacidade de resgatar seu conhecimento sobre as particularidades dos diferentes domínios, e utilizá-los com certa autonomia, sem interferências externas. A tarefa se provou como tal, sendo a tarefa com os menores percentuais de desempenho. Não houve hipótese definida quanto ao grau de dificuldade das tarefas de classificação e reconhecimento. Mas, esperava-se que as características de cada tarefa exercessem alguma influência nos dados.

Por ter sido feita de modo remoto, durante toda a execução da tarefa de classificação as crianças poderiam visualizar na tela a divisão das classes de cartelas. Isto pode ter tornado possível a separação das classes através das semelhanças visuais. Ao final, cada criança foi convidada a observar as separações que havia feito, e se desejaria mudar alguma cartela de lugar, trocando, assim, o domínio a que pertencia. Este questionamento dava a criança a chance de refletir sobre as suas escolhas e revisar seus conhecimentos para então aplicá-los.

Por outro lado, na tarefa de reconhecimento esta análise não era possível da mesma forma. Cada cartela aparecia apenas uma vez, e a criança deveria responder se o conteúdo apresentado nelas servia para ler, contar ou nenhum dos dois. Contudo, é inquestionável que a presença de marcas gráficas não diretamente correspondentes ao domínio linguístico ou numérico, tenha causado confusão no raciocínio infantil. Afinal, os sinais demonstrados nas cartelas (sinais de pontuação, por exemplo) ainda não haviam sido introduzidos formalmente na educação dessas crianças.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 6.1 RESGATE DOS PRINCIPAIS RESULTADOS DO PRESENTE ESTUDO

Com base nos resultados de cada uma das tarefas é possível destacar algumas conclusões centrais.

Na tarefa de produção, foi possível perceber que crianças dos três grupos de idade investigados: quatro, cinco e seis anos, já sabem que números são usados em resposta a perguntas do domínio numérico, e letras em resposta a perguntas do domínio linguístico. De forma geral, não houve confusão entre os sistemas convencionais de notações, uma vez que quase que unanimemente, as crianças não utilizaram letras para responder a perguntas do domínio numérico e vice-versa. Conclui-se então que crianças, desde os quatro anos de idade, logo quando se inserem na educação formal no primeiro ano da Educação Infantil, compreendem que é possível utilizar letras e números para representar diferentes informações, uma vez que as perguntas desta tarefa tinham conteúdos diferentes.

Ainda em termos de tipos de resposta, foi frequente o uso de respostas icônicas/pictográficas, que podem ser entendidas como formas mais básicas e primitivas de representação. Aparecendo principalmente no domínio linguístico, e mais utilizadas dentre as crianças de quatro anos. Adicionalmente, com relação ao desempenho, comparando os diferentes domínios, observou-se que crianças de quatro anos não tiveram diferença significativa no desempenho entre os domínios, tendo menos acertos que os outros grupos em termos de tendência. As crianças de cinco anos apresentaram diferença significativa no desempenho, se saindo melhor no domínio numérico. Enquanto as crianças de seis anos também não apresentaram diferença significativa no desempenho entre os domínios, tendo bom desempenho em ambos. É possível inferir, então, que o domínio numérico pode ser mais rapidamente aprendido pelas crianças por suas características como quantidade de caracteres e lógica do sistema. Sugere-se que conforme crescem e avançam na escolaridade, as crianças vão conhecendo melhor ambos os sistemas convencionais e abandonando os primitivos.

Ao visualizar os resultados da tarefa de classificação, constata-se que todos os grupos de idades tiveram bom desempenho. Além disso, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos de participantes, mostrando que o conhecimento das classes de

domínios notacionais é equivalente entre as crianças de quatro, cinco e seis anos participantes desta pesquisa. Embora seja considerada a simplicidade da tarefa, isto chama a atenção para a capacidade de compreensão das características que constituem cada classe de notações que as crianças já têm desde os quatro anos de idade. Esse resultado reforça o que já tem sido trazido na literatura, de que as crianças são sensíveis às marcas gráficas que observam no seu cotidiano antes mesmo de se estabelecer enquanto estudantes formais, e a distinção entre os sistemas só vai ficando mais evidente ao longo do tempo.

No que concerne aos achados, a tarefa de reconhecimento reafirma a capacidade dos participantes de todos os grupos de idade serem capazes de diferenciar o que serve para ler e o que serve para contar. Todos tiveram bom desempenho no reconhecimento de cartelas com notações pertencentes ao domínio linguístico, e notações pertencentes ao domínio numérico, mostrando saber identificar propriedades linguísticas e numéricas nas combinações de notações.

Dentre as novidades que a tarefa de reconhecimento traz, estão, primeiro, as diferenças entre idades nas comparações entre os domínios. Não entre as crianças de cinco e seis anos, pois demonstraram igualmente desempenho semelhante nos domínios numérico e linguístico, mas destas idades em comparação com as crianças de quatro anos. As crianças mais novas tiveram desempenho melhor no domínio numérico, quando comparado aos outros domínios. Este resultado indica que os números são mais facilmente reconhecidos pelas crianças de quatro anos, em detrimento das letras e de outras marcas. Mais uma vez os resultados apontam na direção de uma maior facilidade de aprendizagem do domínio numérico.

A segunda novidade trazida pela tarefa de reconhecimento é relativa ao baixo desempenho de todos os grupos de participantes nas respostas ao domínio que incluiu outras marcas gráficas. Aparentemente, crianças de quatro a seis anos ainda têm dificuldade de identificar marcas que não servem para ler nem para contar. Isto pode ocorrer porque as crianças ainda não foram apresentadas a estas marcas, por estas não serem tão frequentes no cotidiano quanto letras e números. Todavia, é inegável que os resultados comentados já deixam evidente a capacidade das crianças, desde muito novas, de entender e aproveitar ao máximo os sistemas notacionais que lhes são apresentados.

## 6.2 IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS

Um dos aspectos relevantes acerca da aprendizagem de sistemas notacionais trazidos pelo presente estudo, é a capacidade da criança de observar e interagir com o mundo ao seu redor de modo a criar as próprias hipóteses sobre os sistemas de escrita e construir seu conhecimento notacional ainda antes de entrar na escola. Isto foi comprovado pelos resultados deste estudo referentes às crianças de quatro anos, que já demonstraram ter conhecimento sobre a distinção entre os domínios notacionais linguístico e numérico.

As pesquisas que se dedicam ao estudo das habilidades iniciais de escrita, leitura e matemática, e até as que se debruçam sobre os primeiros passos da alfabetização e letramento, reforçam as contribuições do contato precoce da criança com os sistemas notacionais. É de suma importância que a criança conheça cada vez mais os sistemas notacionais para que, ao se deparar com outras marcas gráficas, não se confunda, ao ter bem estabelecidas suas noções acerca dos sistemas de escrita convencionais. Conforme já foi mencionado ao longo desse estudo, o contato inicial com a escrita pode acontecer tanto em ambiente formal de aprendizagem, como em ambiente doméstico.

O início das atividades de estímulo ao conhecimento notacional não ocorre apenas a partir de artifícios do ensino formal, como por exemplo atividades pedagógicas de cópia de números e palavras, construção textual ou resolução de problemas matemáticos. É possível que, ainda durante a Educação Infantil, para enriquecimento da linguagem escrita, a criança seja apresentada aos mais variados objetos com palavras e números. A aprendizagem dos sistemas notacionais pode ser estimulada ao permitir que a criança explore jornais, revistas, anúncios etc., participe de jogos diversos que incluam números, letras e outras marcas gráficas. E também, exercite sua linguagem oral através de atividades de rima, brincadeiras e outros tipos de atividades que envolvam essas habilidades.

## 6.3 CONTRIBUIÇÕES E PESQUISAS FUTURAS

As contribuições deste estudo se concentraram no campo da Psicologia do Desenvolvimento Cognitivo, a partir da compreensão de capacidades notacionais em dois campos do conhecimento (numérico e linguístico). E no campo da Educação, ao refletir sobre a relação da construção deste conhecimento com os anos escolares iniciais.

Somou-se às pesquisas existentes acerca do conhecimento notacional, tanto no âmbito

da linguagem quanto no âmbito da educação matemática, ao ter como objetos de estudo tanto o conhecimento numérico quanto o alfabético. Gerando contribuições relevantes para ambos os campos. Em especial, este estudo se adiciona as pesquisas com metodologia experimental, a partir de um método delineado especificamente para investigar a produção, a classificação e o reconhecimento de notações.

O presente estudo contribui com o campo da Educação ao fornecer informações sobre o conhecimento notacional de crianças do 1º e 2º ano da pré-escola, em comparação com o de crianças do 1º ano do Ensino Fundamental. A partir desses dados, é possível refletir acerca das potencialidades das crianças que entram na Educação Infantil em termos de sensibilidade aos diferentes sistemas notacionais.

Em termos de limitações do estudo, é necessário citar alguns pontos: o primeiro deles foi a realização da coleta em período de pandemia de COVID-19. As entrevistas por chamada de vídeo acabaram sendo o único meio possível, porém, os ganhos de uma coleta presencial certamente seriam maiores. Especialmente desde que foram necessárias adaptações emergenciais para que a pesquisa se tornasse viável, que não estavam previstas no planejamento inicial. Ainda não se pode ter noção da dimensão dos impactos causados pela situação pandêmica nesta pesquisa. Por isso, sugere-se que sejam realizadas pesquisas futuras, quando a pandemia for superada, as atividades escolares forem retomadas e o distanciamento social seja amenizado.

O segundo ponto, é que a presente pesquisa se limitou a investigar crianças com desenvolvimento típico. Como já mencionado, isso se deu para que as variáveis fossem controladas, uma vez que particularidades do desenvolvimento atípico poderiam exercer influência nos dados quantitativos ou qualitativos relativos ao conhecimento notacional. Por conta disso, este estudo abre espaço para que sejam realizadas novas investigações com crianças com desenvolvimento atípico, como por exemplo, crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Ou até com crianças com alguma deficiência sensorial (como a visual ou a auditiva) que possa influenciar no conhecimento dos sistemas notacionais.

Por fim, o presente estudo teve foco maior na análise quantitativa dos desempenhos, porém, as entrevistas com crianças, bem como suas produções de notações, são fonte inesgotável de observação e dados para análise qualitativa. Sendo assim, estimula-se que novos métodos de obtenção e análise dos dados sejam desenvolvidos para que se descubra

cada vez mais sobre o conhecimento inicial de crianças acerca dos sistemas notacionais. E, ainda, que sejam desenvolvidos métodos de intervenção para auxiliá-las no processo de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A.; MARTINS, M. A. Habilidades iniciais de alfabetização em Português: Pesquisa Transcultural em Portugal e no Brasil. **Psico-USF**, v. 22, n. 3, p. 437-448, 2017.
- ALBUQUERQUE, E. B. C.; FERREIRA, A. T. B. Práticas de ensino da leitura e da escrita na Educação Infantil no Brasil e na França e os conhecimentos das crianças sobre a escrita alfabética. **Educação em revista**, v. 36, 2020.
- AMORIM, A. N. G. F. et al. Initial reading and writing skills in childhood education: achievement sample in the Northeast of Brazil for obtaining specific regional performance standards. **Revista CEFAC**, v. 21, n. 5, 2019.
- ARAÚJO, L. C. Brincar com a linguagem: Educação Infantil “rima” com alfabetização?. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 11, n. 4, p. 2325-2343, 2016.
- AUNIO, Pirjo et al. An early numeracy intervention for first-graders at risk for mathematical learning difficulties. **Early Childhood Research Quarterly**, v. 55, p. 252-262, 2021.
- BENAVIDES-VARELA, S. et al. Numeral activities and information learned at home link to the exact numeracy skills in 5-6 years-old children. **Frontiers in Psychology**, v. 7, n. 94, p. 1-11, fev. 2016.
- BOS, I. F. et al. Working memory and mathematics in primary school children: A meta-analysis. **Educational research review**, v. 10, p. 29-44, 2013.
- BOSSE, V. R. P. **O conhecimento metacognitivo de crianças em processo de alfabetização e suas implicações para o aprendizado da linguagem escrita**. 2004. 192 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Apresentação (Matemática)**. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Ministério da Educação. – Brasília: MEC, SEB, 2014a.
- \_\_\_\_\_. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Língua Portuguesa**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014b.
- BRIZUELA, B. M. **Desenvolvimento matemático na criança: explorando notações**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- BRUEGGEMANN, Alicia; GABLE, Sara. Preschoolers’ selective sustained attention and numeracy skills and knowledge. **Journal of experimental child psychology**, v. 171, p. 138-147, 2018.
- BRUNER, J. S. **Toward a theory of instruction**. Cambridge: Harvard University Press, 1966.

CAGLIARI, L.C. **Alfabetização & Linguística**. São Paulo: Scipione, 1997.

CAMERON, T. A. et al. Describing patterns of early literacy skill development in the first year of school and reading instruction in a New Zealand sample. **School Psychology**, v. 35, n. 4, p. 243, 2020.

CAÑELLAS, A. M.; RASSETTO, M. J.. Representaciones infantiles sobre las notaciones numéricas. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, n. 33, 2013.

CARDOSO, C. V.; MOTA, M. M. P. E. Home-Literacy e os precursores da alfabetização. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, v. 15, n. 2, p. 708-724, 2015.

CARDOSO-MARTINS, C.; BATISTA, A. C. E. O conhecimento do nome das letras e o desenvolvimento da escrita: evidência de crianças falantes do português. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 18, n. 3, p. 330-336, 2005.

CARNEIRO, R. F.; SOUZA, A. C.; BERTINI, L. F. **A matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: práticas de sala de aula e de formação de professores. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018.

CENTURIÓN, M. **Conteúdo e Metodologia da matemática**: números e operações. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2002.

CHAMBERS, B.; CHEUNG, A.C.K.; SLAVIN, R. E. Literacy and language outcomes of comprehensive and developmental-constructivist approaches to early childhood education: A systematic review. **Educational Research Review**, v. 18, p. 88-111, 2016.

CHEUNG, S. K.; DULAY, K. M.; MCBRIDE, C. Parents' characteristics, the home environment, and children's numeracy skills: How are they related in low-to middle-income families in the Philippines?. **Journal of experimental child psychology**, v. 192, p. 104780, 2020.

CIRÍACO, K. T.; SILVA, M. R. S. R. O que as professoras da Educação Infantil ensinam sobre números?. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 33, n. 1, p. 71-93, 2020.

\_\_\_\_\_. A natureza das atividades Matemáticas propostas em turmas de pré-escola e primeiro ano. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 25, n. 2, p. 253-269, 2014.

CLEMENTS, D. H.; SARAMA, J.; GERMERTH, C. Learning executive function and early mathematics: Directions of causal relations. **Early Childhood Research Quarterly**, v. 36, p. 79-90, 2016.

CORREA, K. C.; MACHADO, P.; HAGE, S. R. V. Competências iniciais para o processo de alfabetização. **CEP**, v. 17012, p. 901, 2018.

CRUZ, E. P. **Classificação na Educação Infantil: o que propõem os livros e como é abordada por professores**. 2013. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

DEWES, J. O. **Amostragem em bola de neve e respondent-driven sampling: uma descrição dos métodos**. 2013. 53 f. Monografia (Bacharel em Estatística) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

DOCKRELL, J. E.; TEUBAL, E. Distinguishing numeracy from literacy: evidence from children's early notations. In: TEUBAL, E.; DOCKRELL, J. E.; TOLCHINSKY, L. (Eds.), **Notational Knowledge: developmental and historical perspectives**. Rotterdam: Sense Publishers, 2007. Cap. 7, p. 113-134.

DORNELES, B. V. Contribuições da epistemologia genética para o entendimento da construção numérica e da escrita alfabética iniciais. In: \_\_\_\_\_ (Ed.), **Escrita e número: relações iniciais**. São Paulo: Artmed, 1998a. Cap. 3, p. 35-57.

\_\_\_\_\_. Esquemas da construção numérica e da escrita alfabética em sujeitos de cinco e seis anos. In: DORNELES, B. V. (Ed.), **Escrita e número: relações iniciais**. São Paulo: Artmed, 1998b. Cap. 4, p. 59-91.

EHRI, L. C. The development of reading and spelling in children: An overview. In: SNOWLING, M.; THOMSON, M. (Eds.), **Dyslexia: Integrating theory and practice**. London: British Dyslexia Association, 1991, p. 63-94.

ESPINOSA, D. C.; SILVA, T. Alfabetização e letramento na Educação Infantil: analisando práticas na pré-escola. **Horizontes: Revista de Educação**, v. 3, n. 5, p. 9-18, 2015.

FERREIRO, E. A escrita antes das letras. In: SINCLAIR, H. (Ed.), **A produção de notações na criança: linguagem, número, ritmos e melodias**. São Paulo: Cortez, 1990. Cap. 1.

\_\_\_\_\_; TEBEROSKY, A. **Psicogênese da língua escrita**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

FERRO, L. L. S. **A criança da Educação Infantil e a linguagem matemática: relações interdependentes no processo de ensino e aprendizagem**. 2016. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

FRITH, U. **Brain, mind and behavior in dyslexia**. London: Whurr Publishers, 1997.

GARON-CARRIER, G. et al. Early developmental trajectories of number knowledge and math achievement from 4 to 10 years: Low-persistent profile and early-life predictors. **Journal of school psychology**, v. 68, p. 84-98, 2018.

GATTO, R. K. S.. **Efeitos de um programa de intervenção em letramento emergente desenvolvido com crianças do último ano da Educação Infantil**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

GEARY, D. C.; VANMARLE, K. Growth of symbolic number knowledge accelerates after children understand cardinality. **Cognition**, v. 177, p. 69-78, 2018.

GELLERT, A. S.; ELBRO, C. Does a dynamic test of phonological awareness predict early reading difficulties? A longitudinal study from kindergarten through grade 1. **Journal of learning disabilities**, v. 50, n. 3, p. 227-237, 2017.

HJETLAND, H. N. et al. Preschool pathways to reading comprehension: A systematic meta-analytic review. **Educational Research Review**, v. 30, 2020.

HORNBURG, C. B.; SCHMITT, S. A.; PURPURA, D. J. Relations between preschoolers' mathematical language understanding and specific numeracy skills. **Journal of experimental child psychology**, v. 176, p. 84-100, 2018.

HUGHES, M. **Children and number**. Oxford: Blackwell, 1986.

KING, Yemimah A.; PURPURA, David J. Direct numeracy activities and early math skills: Math language as a mediator. **Early Childhood Research Quarterly**, v. 54, p. 252-259, 2021.

LAVINE, L. O. Differentiation of letterlike forms in prereading children. **Developmental Psychology**, v. 13, n. 2, p. 89-94, 1977.

MANOLITSIS, George; GEORGIU, George K.; TZIRAKI, Niki. Examining the effects of home literacy and numeracy environment on early reading and math acquisition. **Early Childhood Research Quarterly**, v. 28, n. 4, p. 692-703, 2013.

MARTINS, M. A. et al. Escrita inventada e aquisição da leitura em crianças de idade pré-escolar. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 137-144, 2015.

\_\_\_\_\_. et al. Invented spelling activities in small groups and early spelling and reading. **Educational Psychology**, v. 36, n. 4, p. 738-752, 2016.

MERKLEY, R.; ANSARI, D. Why numerical symbols count in the development of mathematical skills: Evidence from brain and behavior. **Current Opinion in Behavioral Sciences**, v. 10, p. 14-20, 2016.

MONTEIRO, S. M.; SOARES, M. Processos cognitivos na leitura inicial: relação entre estratégias de reconhecimento de palavras e alfabetização. **Educação e Pesquisa**, v. 40, n. 2, p. 449-466, 2014.

MORAIS, A. G.; ALBUQUERQUE, E. B. C.; BRANDÃO, A. C. P. A. Refletindo sobre a língua escrita e sobre sua notação no final da Educação Infantil. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 97, n. 247, p. 519-533, 2016.

MORAIS, A.M.P. **A relação entre a consciência fonológica e as dificuldades de leitura**. São Paulo: Vetor, 1997.

MORENO, M.; SASTRE, G. **Aprendizaje y desarrollo intelectual**: bases para una teoría de la generalización. Barcelona: Gedisa, 1980.

MOTA, M. M. P. E. Home literacy e alfabetização: uma revisão sistemática da literatura. **Psicol. argum**, p. 109-115, 2014.

MOU, Y.; BERTELETTI, I.; HYDE, D. C. What counts in preschool number knowledge? A Bayes factor analytic approach toward theoretical model development. **Journal of experimental child psychology**, v. 166, p. 116-133, 2018.

MUNN, P. (1998). Writing and number. In: THOMPSON, I. (Ed.), **Teaching and learning early number**. Buckingham: Open University Press, 1998. Cap. 8, p. 89-96.

NAVSARIA, D.; SANDERS, L. M. Early literacy promotion in the Digital Age. **Pediatric Clinics**, v. 62, n. 5, p. 1273-1295, 2015.

NEGEN, J.; SARNECKA, B. W. Number-concept acquisition and general vocabulary development. **Child Development**, v. 6, n. 83, p. 2019-2027, nov. 2012.

NETO, O. Z. Passando a limpo: o processo de alfabetização matemática nas escolas. **EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 1, n. 1, p. 16-38, 2014.

\_\_\_\_\_; PASSOS, Aláisie Ferreira. A construção dos números pelas crianças de 5 a 7 anos: o processo de alfabetização matemática em discussão. **Plurais Revista Multidisciplinar**, v. 1, n. 2, 2016.

NGUYEN, T. et al. Which preschool mathematics competencies are most predictive of fifth grade achievement?. **Early childhood research quarterly**, v. 36, p. 550-560, 2016.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

OLIVEIRA, D.; SOUZA, H. M.. O lúdico no processo compreensão de número e quantidade na Educação Infantil. **Revista do Seminário de Educação de Cruz Alta-RS**, v. 7, n. 01, p. 414-415, 2020.

ORELLANA-GARCÍA, P.; MELO-HURTADO, C.. Ambiente letrado y estrategias didácticas en la educación preescolar chilena. **Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación**, v. 6, n. 13, p. 113-128, 2014.

OUELLETTE, G.; SENECHAL, M.; HALEY, A. Guiding children's invented spellings: A gateway into literacy learning. **The Journal of Experimental Education**, v. 81, n. 2, p. 261-279, 2013.

PALINHA, K. M.; MOTA, M. M. P. E.. O Papel da Home Literacy e da Educação Infantil no Desenvolvimento dos Precusores da Alfabetização. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, v. 19, n. 3, p. 704-717, 2019.

PATRO, K. et al. How number-space relationships are assessed before formal schooling: A taxonomy proposal. **Frontiers in Psychology**, v. 5, n. 419, p. 1-6, mai. 2014.

PAZETO, T. C. B.; LEÓN, C. B. R.; SEABRA, A. G. Avaliação de habilidades preliminares de leitura e escrita no início da alfabetização. **Revista Psicopedagogia**, v. 34, n. 104, p. 137-147, 2017.

PEREIRA, T. M. A. A segmentação no processo de aquisição da linguagem escrita. **Veredas-Revista de Estudos Linguísticos**, v. 15, n. 1, 2011.

PIAGET, J. **A representação do mundo na criança**. Rio de Janeiro: Record, 1962.

\_\_\_\_\_; SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. 1971.

\_\_\_\_\_. Desenvolvimento e aprendizagem. **Studying teaching**, p. 1-8, 1972.

\_\_\_\_\_; INHELDER, B. **Gênese das Estruturas Lógicas Elementares**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.

\_\_\_\_\_. **A linguagem e o pensamento da criança**. Martins Fontes, 1999.

PINTO, P.; LOPES, J. A. Literacia pré-escolar e desempenho na leitura na instrução primária. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 32, n. 4, 2016.

PIXNER, S.; DRESEN, V.; MOELLER, K. Differential development of children's understanding of the cardinality of small numbers and zero. **Frontiers in Psychology**, v. 9, n. 1636, p. 1-11, set. 2018.

RINSVELD, A. V. et al. The relation between language and arithmetic in bilinguals: insights from different stages of language acquisition. **Frontiers in Psychology**, v. 6, n. 265, p. 1-15, mar. 2015.

RODRIGUES, A. E. A.; DINIZ, H. A. Sistemas de numeração: evolução histórica, fundamentos e sugestões para o ensino. **Ciência e Natura**, v. 37, ed. Especial PROFMAT, p. 578-591, 2015.

ROSAL, A. G. C.; CORDEIRO, A. A. A.; QUEIROGA, B. A. M. Consciência fonológica e o desenvolvimento do sistema fonológico em crianças de escolas públicas e particulares. **Revista CEFAC**, v. 15, n. 4, p. 837-846, 2013.

\_\_\_\_\_. et al. Contributions of phonological awareness and rapid serial naming for initial learning of writing. **Revista CEFAC**, v. 18, n. 1, p. 74-85, 2016.

SANDES, J. P.; MOREIRA, G. E.; ARRUDA, T. S. A construção do conceito de número pela criança na Educação Infantil: resolvendo problemas por meio do desenho. **Revista @mbienteeducação**, v. 13, n. 3, p. 60-85, 2020.

SANTOS, F. H.; KIKUCHI, R. S.; RIBEIRO, F. S. Atualidade em Discalculia do desenvolvimento. In: MONTIEL, J.; CAPOVILLA, F. C. **Atualização em Transtorno de Aprendizagem**. Artes Médicas, São Paulo, 2009.

SANTOS, M. J.; BARRERA, S. D. Impacto do treino em habilidades de consciência fonológica na escrita de pré-escolares. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 21, n. 1, p. 93-102, 2017.

SARNECKA, B. W. On the relation between grammatical number and cardinal numbers in development. **Frontiers in Psychology**, v. 5, n. 1132, p. 1-4, out. 2014.

SCHELLERS, Morgana et al. Jogos e brincadeiras propiciando o desenvolvimento de noções matemáticas na Educação Infantil. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 1, 2018.

SEABRA, A. G.; DIAS, N. M. Reconhecimento de palavras e compreensão de leitura: dissociação e habilidades linguístico-mnemônicas predictoras. **Revista Neuropsicologia Latinoamericana**, v. 4, n. 1, p. 43-56, 2012.

SELLA, F.; LUCANGELI, D.. The knowledge of the preceding number reveals a mature understanding of the number sequence. **Cognition**, v. 194, p. 104104, 2020.

SINCLAIR, H. **A produção de notações na criança: linguagem, número, ritmos e melodias.** São Paulo: Cortez, 1990.

SKWARCHUK, S.; SOWINSKI, C.; LEFEVRE, J.. Formal and informal home learning activities in relation to children's early numeracy and literacy skills: The development of a home numeracy model. **Journal of experimental child psychology**, v. 121, p. 63-84, 2014.

SOARES, A. J. C.; CÁRNIO, M. S. Consciência fonêmica em escolares antes e após oficinas de linguagem. **Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 24, n. 1, p. 69-75, 2012.

SOTO-CALVO, E. et al. Identifying the preschool home learning experiences that predict early number skills: Evidence from a longitudinal study. **Early Childhood Research Quarterly**, v. 53, p. 314-328, 2020.

TEIXEIRA, L. R. M. As representações da escrita numérica: questões para pensar o ensino e a aprendizagem. In: MORO, M. L. F.; SOARES, M. T. C. (Orgs.), **Desenhos, palavras e números: as marcas da matemática na escola.** Curitiba: Editora da UFPR, 2005, Cap 1, p. 19-40.

TEUBAL, E.; DOCKRELL, J. E. Children's developing numerical notations: the impact of input display, numerical size and operational complexity. **Learning and instruction**, v. 15, p. 257-280, 2005.

TIGGEMANN, I. S. Pontos de encontro entre os sistemas notacionais alfabético e numérico. **Revista Psicopedagogia**, v. 27, n. 83, p. 288-297, 2010.

TOBIA, V.; BONIFACCI, P.; MARZOCCHI, G. M. Symbolic versus non-symbolic training for improving early numeracy in preschoolers at risk of developing difficulties in mathematics. **Research in Developmental Disabilities**, v. 111, 2021.

TOLCHINSKY, L. **Aprendizagem da linguagem escrita: processos evolutivos e implicações didáticas.** 3ed. São Paulo: Editora Ática, 1993. p. 111-117.

\_\_\_\_\_. Desenhar, escrever, fazer números. In: TEBEROSKY, A.; TOLCHINSKY, L. (Eds.), **Além da alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática.** São Paulo: Editora Ática, 1997. Cap. 9, p. 195-217.

TOMAZZETTI, C. M.; LÖFFLER, D. Os sentidos de alfabetizar na pré-escola: algumas reflexões. **Perspectiva**, v. 33, n. 1, p. 201-230, 2015.

TORBEYNS, J.; GILMORE, C.; VERSCHAFFEL, L.. The acquisition of preschool mathematical abilities: Theoretical, methodological and educational considerations. **Mathematical Thinking and Learning**, v. 17, n. 2-3, p. 99-115, 2015.

TRAVERSO, L. et al. The relationship of working memory and inhibition with different number knowledge skills in preschool children. **Journal of experimental child psychology**, v. 203, p. 105014, 2021.

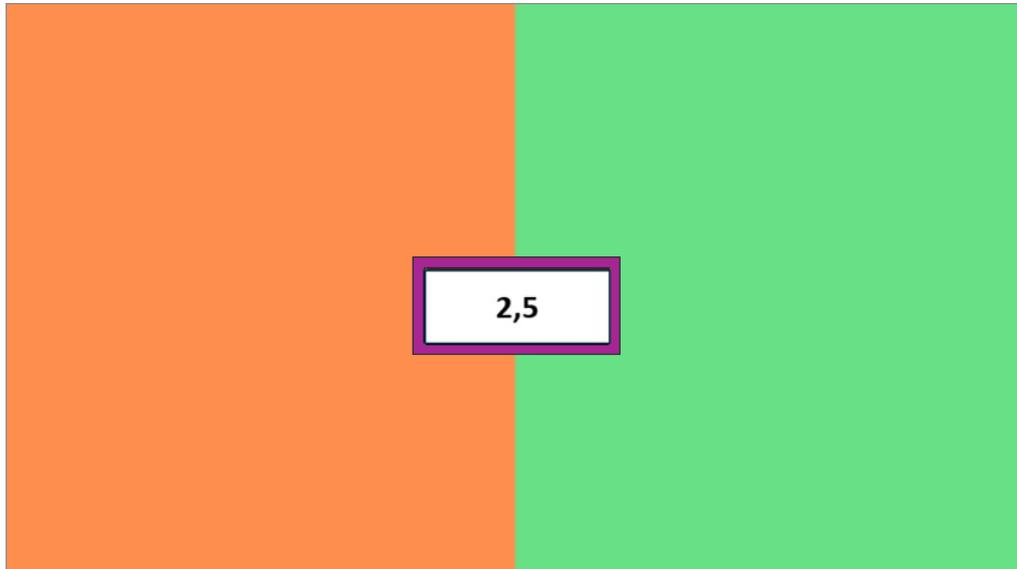
VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade.** Problemas do ensino da matemática na escola elementar. Paraná: UFPR, 2009.

VERHOEVEN, L. et al. Computer-supported early literacy intervention effects in preschool and kindergarten: A meta-analysis. **Educational Research Review**, v. 30, 2020.

ZIPPERT, E. L.; RITTLE-JOHNSON, B.. The home math environment: More than numeracy. **Early Childhood Research Quarterly**, v. 50, p. 4-15, 2020.

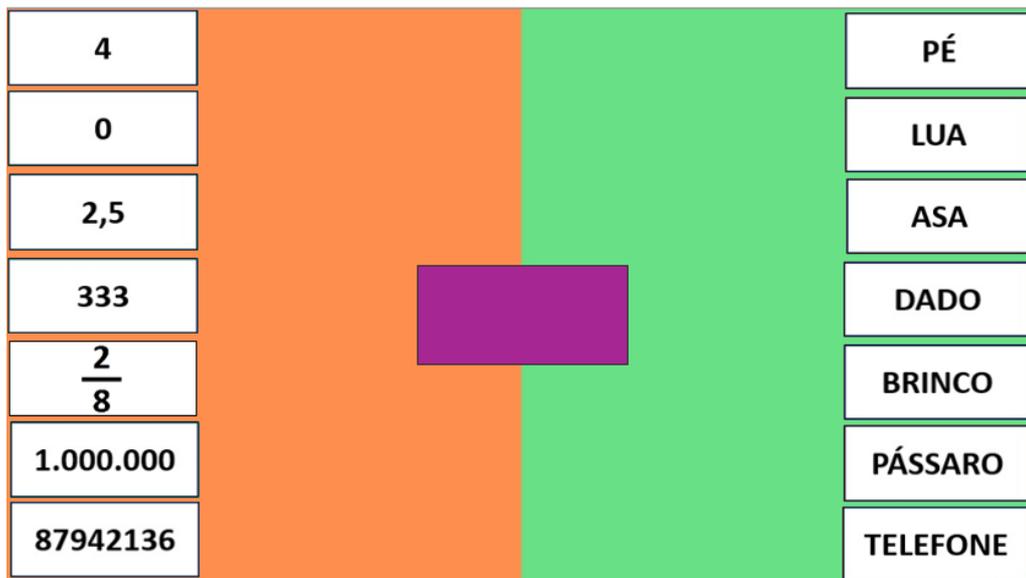
ZORZI, J. L. A alfabetização: uma proposta para ensinar crianças com dificuldades de aprendizagem. In: ZORZI, J. L.; CAPELLINI, S. A. (Orgs.). **Dislexia e outros distúrbios da leitura-escrita**. Letras Desafiando a Aprendizagem. São Paulo: Editora Pulso, 2009.

**APÊNDICE A - PROCEDIMENTO PARA APLICAÇÃO DA TAREFA 2  
(CLASSIFICAÇÃO)**



Todas as cartelas foram dispostas no centro da tela como um baralho, e conforme a criança apontava a função da notação (para ler ou para contar), a cartela era movida pela entrevistadora para um dos lados. O lado verde sendo destinado ao domínio linguístico, e o lado laranja sendo destinado ao domínio numérico.

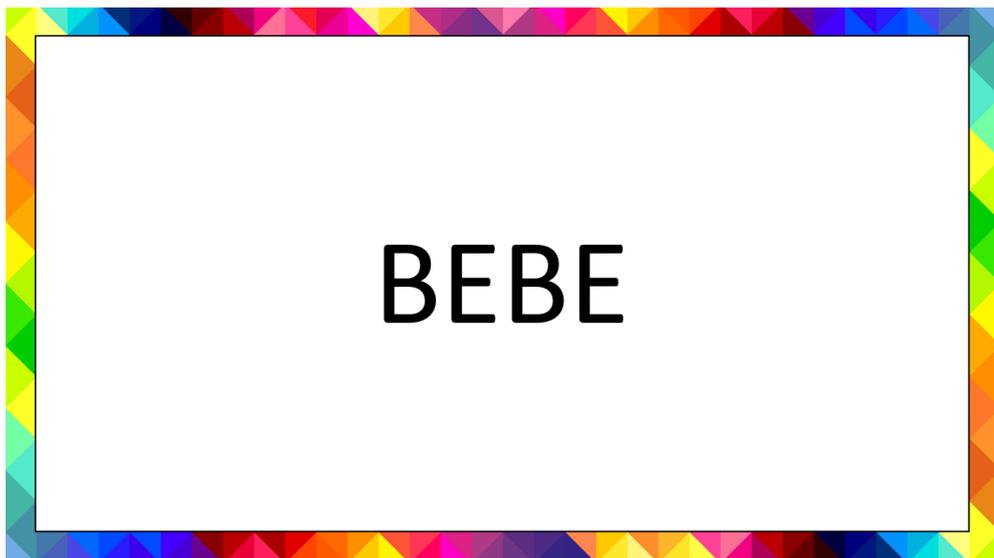
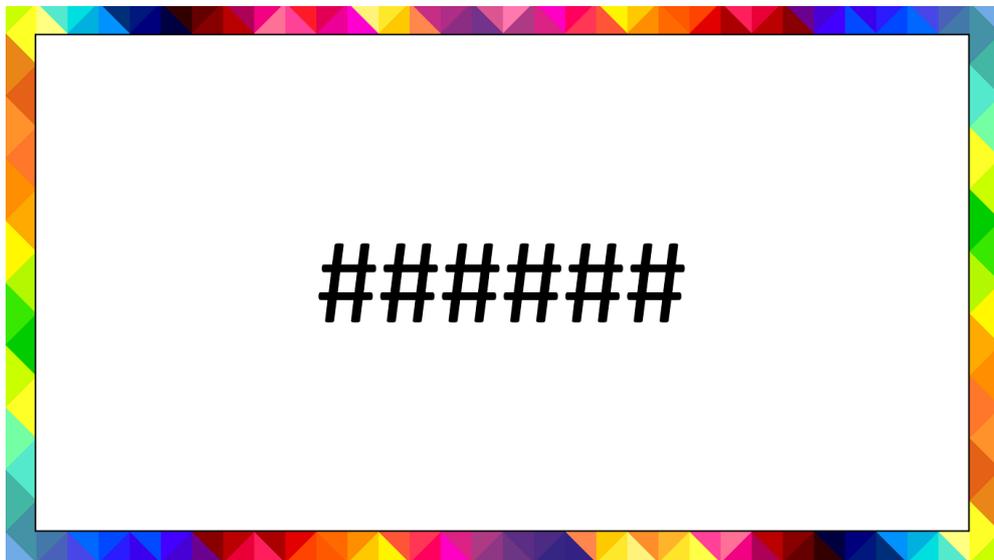
O resultado final da Tarefa 2 se assemelhava ao disposto na seguinte imagem:



Caso percebesse alguma cartela no lugar errado, ao final, o participante teria a chance de reposicioná-la.

## APÊNDICE B - PROCEDIMENTO PARA APLICAÇÃO DA TAREFA 3 (RECONHECIMENTO)

Foram apresentadas 15 cartelas, uma por uma, as quais a criança deveria reconhecer enquanto pertencentes ao domínio linguístico (serve para ler), numérico (serve para contar) ou outras marcas gráficas (não serve para nenhum dos dois). Esses são alguns exemplos de cartelas apresentadas na Tarefa 3:



A margem colorida foi colocada em todas as cartelas para facilitar a visualização durante a aplicação.