

“É NÚMERO OU LETRA?” Notações feitas por crianças da Educação Infantil e 1º ano do Ensino Fundamental

“Is it a number or a letter?” Notations made by children in early childhood education and in first year of elementary school

Maanaín Rodrigues de Sousa

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Pernambuco – Brasil

maanain.rodrigues@ufpe.br

<https://orcid.org/0000-0003-2681-3838>

Juliana Ferreira Gomes da Silva

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Pernambuco – Brasil

juliana.gsilva@ufpe.br

<https://orcid.org/0000-0001-8996-3652>

Alina Galvão Spinillo

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Pernambuco – Brasil

alinaspinillo@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6113-4454>

Resumo

O conhecimento notacional consiste na habilidade de reconhecer e produzir notações, em especial, notações convencionais como letras e números. O presente estudo versa sobre a produção de notações linguísticas e numéricas, tendo por objetivo investigar se crianças de 4, 5 e 6 anos seriam capazes de diferenciar esses domínios notacionais e se haveria diferença entre esses dois domínios. Por meio de vídeo chamadas, os participantes foram individualmente solicitados a realizar uma tarefa, com seis itens, que consistia em preencher um cartão com dados pessoais que envolviam a escrita de palavras e de números: nome, idade, altura, peso, cor do cabelo e comida favorita. As notações foram classificadas em icônicas/pictográficas, uso de letras, uso de números, e notações híbridas. Observou-se que independentemente da idade, havia predominância do uso de números nos itens relativos ao domínio numérico e letras nos itens relativos ao domínio linguístico. O uso de representações icônicas/pictográficas foi mais frequente no domínio linguístico, diminuindo com o avanço da escolaridade/idade. Concluiu-se que as crianças desde cedo diferenciam as notações nesses dois domínios, sendo, contudo, pouco expressivo o avanço entre as faixas etárias investigadas.

Palavras-chave: Conhecimento notacional. Letras. Números. Educação Infantil. Anos iniciais do Ensino Fundamental.

Abstract

Notational knowledge is the ability to recognize and produce notations, in particular, conventional notations such as letters and numbers. The present study considers the production of linguistic and numerical notations produced by 4, 5 and 6-year-old children. Its aim is to investigate whether these

children differentiate one notational domain from the other, and whether there are differences in their knowledge about them. Through video calls, the participants were individually asked to perform a task which consisted of filling in a card with personal data that involved the writing of words and numbers, namely: their name, age, height, weight, hair color and favorite food. The notations were classified into iconic/pictographic marks, use of letters, use of numbers, and hybrid notations. It was found that regardless of age, there was a predominance of the use of numbers in the items related to the numerical domain, and letters in the items related to the linguistic domain. Iconic/pictographic representations were used more often in the linguistic domain, but these were less used as the children became older. The conclusion was that children from an early age differentiate the notations in these two domains. The differences between age groups, however, were not expressive.

Keywords: notational knowledge, letters, numbers, childhood education, first year of elementary school.

Introdução

As relações entre a matemática e a linguagem há muito têm interessado pesquisadores no campo da Psicologia Cognitiva e da Educação Matemática. Essas relações têm sido tratadas a partir de diferentes perspectivas: (i) matemática e linguagem são habilidades distintas que se correlacionam, havendo, por exemplo, correlações entre dificuldades de leitura e dificuldades em computação numérica (CORSO; DORNELES, 2015; RINSVELD; BRUNNER; LANDERL; SCHILTZ; UGEN, 2015); (ii) há uma impregnação mútua entre ambas, sendo a língua materna a fonte primária da compreensão da linguagem matemática, podendo gerar equívocos e ambiguidades na compreensão de conceitos e expressões matemáticas (MACHADO, 1993; DURKIN; SHIRE, 1991); (iii) a linguagem escrita é considerada um instrumento do raciocínio matemático e uma ferramenta mediadora da aprendizagem em sala de aula (ALMEIDA; TORTOLA, 2014; FIRMENDER; CASA; COLONNESE, 2017; NACARATO, 2013; OLIVEIRA; LOPES, 2012; POWELL; BAIRRAL, 2006); e (iv) matemática e linguagem são formas de representação, sistemas simbólicos que possuem características próprias que precisam ser compreendidas por seus usuários (DOCKRELL; TEUBAL, 2007; DORNELES, 1998a; MUNN, 1998; TIGGEMANN, 2010; TOLCHINSKY, 1993; 1997; 2007). O presente artigo se insere nesta última perspectiva, investigando o conhecimento de crianças acerca dos aspectos notacionais relativos à escrita alfabética e à escrita dos números.

Desde as pinturas rupestres, os seres humanos vêm desenvolvendo formas de representação, sendo esta capacidade um importante aspecto que distingue a espécie humana de outras espécies. Os sistemas de representação, inicialmente, dependiam do uso e dos significados que cada indivíduo atribuía aos objetos, fazendo surgir diferentes representações

para um mesmo objeto. Esses sistemas foram evoluindo, tornando-se cada vez mais estáveis, abstratos e passíveis de serem compartilhados entre os indivíduos de um mesmo grupo social. Assim, os sistemas de representação convencionais e compartilhados permitiram separar o sinal representado e o indivíduo que o produzia, gerando o conhecimento notacional (TEBEROSKY; TOLCHINSKY, 1997).

O interesse em realizar registros gráficos é uma capacidade humana, exclusiva do *Homo sapiens*, não pertencente a nenhuma outra espécie ou antepassado, denominada capacidade notacional. Tolchinsky (1993, p. 111) a define como “a capacidade de utilizar ferramentas para deixar marcas permanentes de atos intencionais”. Segundo a autora, a produção de notações envolve o registro intencional por parte de quem a realiza.

As notações têm sido objeto de interesse no campo da Psicologia e da Educação. Segundo Brizuela (2006), as notações se constituem em uma forma de representação externa à mente, com existência física, envolvendo um signo e um referente. Teubal e Dockrell (2005) as definem como símbolos externos estáveis (como números, desenhos, palavras etc.) que servem como ferramentas essenciais para a realização de uma grande variedade de atividades pelos indivíduos nas mais diferentes situações.

Tolchinsky (1993, p. 112) afirma que “a capacidade notacional pode ser ou não expressada iconicamente. A pintura e o entalhe são habitualmente icônicos, enquanto a escrita, a numeração escrita e a notação musical não o são”. Desta feita, a autora entende que marcas icônicas e sistemas convencionais de registro podem ser considerados notação, estando inseridos em um domínio geral de representações externas.

Munn (1998) destaca que as notações variam quanto ao fato de se assemelharem ou não à aparência física daquilo que representam. Por exemplo, pegadas indicam a presença ou passagem de alguém, e desenhos representam objetos; enquanto símbolos, como números e letras, não possuem uma relação física com o que representam, como é o caso do sistema alfabético e do sistema e numérico decimal.

Porém, é importante ressaltar que nem todas as formas de representação e notação podem ser consideradas sistemas notacionais: “Tanto as expressões de sentimentos quanto as representações pictóricas não são sistemas notacionais, já que nenhuma delas cumpre a função primordial de um sistema notacional: garantir a identificação da produção, apesar das diferenças de realização” (TOLCHINSKY, 1993, p. 117). Isto é, há determinadas condições sintáticas e semânticas que um corpo simbólico deve cumprir para ser considerado um sistema notacional, tais como: limite de caracteres, diferenciação entre caracteres, não ambiguidade, entre outras.

Os sistemas notacionais alfabético e numérico possuem características próprias que os diferenciam. Uma das diferenças básicas reside nas características dos símbolos: no sistema alfabético, os símbolos (letras, sílabas) correspondem a sons emitidos ao falar; enquanto no sistema numérico, os símbolos (número, sinais aritméticos) representam uma ideia. Como destacado por Teberosky e Tolchinsky (1997) e por Tiggemann (2010), o sistema numérico envolve notações numéricas, como escrever o número “3”, e notações linguísticas, como escrever a palavra “três”. Essas características precisam ser compreendidas pelos usuários desses sistemas, sendo esta aquisição objeto de investigação em diversas pesquisas com crianças.

Portanto, este artigo considera essas definições para a compreensão dos conceitos de representação, notação, capacidade notacional e sistema notacional. Buscou-se, então, investigar o conhecimento notacional de crianças relativo aos sistemas alfabético e numérico por meio das notações produzidas por elas ao registrarem informações relativas ao domínio linguístico e ao domínio numérico.

Considerações acerca do conhecimento da criança sobre notações no domínio linguístico e numérico

Desde o período pré-escolar, a criança realiza tentativas precoces de produção de traçados diferentes do desenho, de aparência gráfica variada e instável que são referidos por meio de termos como: "são letras", "são números", "está escrito" (FERREIRO, 1990; FERREIRO; TEBEROSKY, 1999). Ao tratarem da psicogênese da língua escrita, as autoras comentam acerca de diversas hipóteses que as crianças possuem acerca do que pode ser considerado uma palavra escrita, como por exemplo, ter muitas letras e as letras não se repetirem. Dockrell e Teubal (2005) comentam que antes mesmo de iniciar sua escolaridade, a criança sabe que as marcas gráficas possuem significados, porém, não sabem qual o significado dessas marcas, ou podem ter hipóteses errôneas sobre elas. Carraher e Rego (1981) trazem evidências do que foi denominado na literatura de “realismo nominal”, hipótese que a criança possui de que palavras grandes se referem a coisas grandes e palavras pequenas se referem a coisas pequenas, de modo que a palavra “trem” é considerada pela criança maior que a palavra “telefone”.

Munn (1998) comenta que, de modo geral, o domínio progressivo do sistema alfabético passa por diferentes manifestações gráficas que se iniciam com o desenho, passando para rabiscos, uso de letras em sequência, que parecem sílabas e palavras, e, finalmente, escrita que

consiste em letras que representam sons. A partir de contatos informais com a escrita e em meio às tentativas de transmitir e registrar informações, as crianças vão aperfeiçoando o seu conhecimento notacional.

Assim como ocorre em relação à linguagem escrita, o domínio de um sistema de representação numérico também se desenvolve. No caso do sistema numérico decimal, as crianças inicialmente podem produzir representações equivocadas dos números, como registrar 123 como 10023 ou 100203 (HIGINO, 1997; NUNES, 1997). Com um maior domínio sobre as propriedades do sistema no que diz respeito à noção de valor de lugar (unidade, dezena, centena etc.), as crianças passam a adotar a notação convencional.

Hughes (1986) realizou uma pesquisa que descreve como crianças de três a sete anos produzem simbolismos matemáticos ao serem solicitadas a representarem no papel a quantidade de blocos que lhes eram apresentados. As notações produzidas foram classificadas em: representações idiossincráticas (grafismos irregulares e inconsistentes); representações pictográficas (desenho dos blocos apresentados na quantidade correspondente); representações icônicas (uso de rabiscos para representar a quantidade de blocos); e representações simbólicas (uso de símbolos convencionais – números, para representar a quantidade). Os dados mostraram que representações idiossincráticas e icônicas eram amplamente usadas pelas crianças de três e quatro anos, enquanto as pictográficas e simbólicas eram usadas pelas crianças entre cinco e sete anos, havendo preferência por representações simbólicas pelas de sete anos. Essas notações revelam níveis distintos de compreensão acerca de como representar quantidades, e que esta progressão varia em função da idade.

Sinclair, Mello e Siegrist (1989) analisaram os grafismos de crianças de quatro a seis anos para representar quantidades apresentadas oralmente e por meio de objetos. As representações identificadas foram as mesmas descritas por Hughes (1986), confirmando a progressão por ele documentada.

Cañellas e Rassetto (2013) solicitaram que crianças de quatro e cinco anos registrassem em papel a quantidade de pontos obtidos em jogos com uso de dados e conjunto de objetos. O objetivo era investigar as representações escritas que as crianças utilizavam em situações que demandavam o uso da escrita numérica, e a evolução dessas representações. As notações das crianças foram classificadas em tipos semelhantes àqueles documentados por Hughes (1986). Representações idiossincráticas, pictográficas e icônicas foram mais frequentes entre as crianças de quatro anos, enquanto as notações convencionais foram mais frequentes entre as de cinco anos. De modo geral, em ambas as idades, representações icônicas foram mais usadas e

símbolos numéricos foram raros. De acordo com as autoras, à medida que se desenvolvem, as crianças abandonam o uso de marcas icônicas, passando a adotar a notação convencional.

O que se observa na literatura acerca do conhecimento notacional de crianças é que as pesquisas investigam ou o domínio linguístico ou o domínio numérico, sendo raras aquelas que examinam esses dois domínios de forma conjunta em uma mesma população de participantes. Estudos desta natureza permitem investigar se as crianças são capazes de diferenciar o sistema numérico do sistema alfabético e se o conhecimento notacional em um desses domínios seria mais precoce que no outro.

Um exemplo de estudo envolvendo esses dois domínios foi conduzido por Dorneles (1998b) que buscou definir o papel da notação na construção e reconstrução de cada sistema simbólico. Crianças de cinco e seis anos foram solicitadas a, em um primeiro momento, contar a quantidade de cubos apresentados e, para lembrar, anotar a quantidade em um papel, e depois reconstruir a coleção de cubos com a quantidade de fichas disponibilizadas. Em um segundo momento, a tarefa envolvia o domínio alfabético. Inicialmente a criança era solicitada a escrever seu nome como achava que era escrito; depois era apresentado um conjunto de letras e demonstrado como se montava uma palavra (exemplo: sol), e solicitava-se que a criança anotasse a palavra para que depois, com um conjunto de letras cursivas, montasse novamente a palavra.

Três etapas foram identificadas. Na primeira predominava o uso de esquemas perceptivos e figurativos, havendo pouco ou nenhum uso da notação na reconstrução das séries de letras e números. Na segunda etapa, observou-se a correspondência termo a termo como um recurso que, aos poucos, perdia seu caráter espacial e tornava-se operatório. Na terceira etapa, havia predominância de esquemas operatórios, com o uso da notação como elemento de ajuda na reprodução das séries de letras e números. Algumas crianças adotavam a notação para um sistema e não para outro. Apesar da relevância desta investigação, o estudo não trata diretamente das produções notacionais infantis, como se observa, por exemplo, nos estudos descritos a seguir.

Com o intuito de investigar a produção de notações com o objetivo de transmitir informações, Tolchinsky (1997) realizou um estudo com crianças de três anos e meio a seis anos e meio de idade. O procedimento consistia em apresentar diferentes pares de cartões. Alguns pares continham o mesmo objeto em diferentes quantidades (um com duas rodas e outro com cinco rodas), enquanto em outros pares havia objetos diferentes na mesma quantidade (três carros e três rodas). Cada criança era solicitada a guardar os pares em envelopes e preencher

etiquetas correspondentes a cada cartão, de modo que ao olhar as etiquetas fosse possível saber quais e quantos objetos estavam dentro de cada envelope. Esperava-se que a criança usasse letras ou palavras para representar o nome dos objetos, e números para representar as quantidades.

De modo geral, com algumas exceções, as crianças produziam marcas distintas para registrar o nome dos objetos daquelas adotadas para registrar as quantidades. Porém, mesmo as crianças que sabiam traçar algumas letras e alguns algarismos utilizavam desenhos. Tolchinsky (1997) comenta que, provavelmente, essas crianças acreditam que apenas letras e números não seriam suficientes para representar, recorrendo, assim, a elementos mais explícitos como desenhos. Desta forma, a autora conclui que não há uma hierarquia no sentido de o desenho ser a forma mais básica de representação, e sim que as crianças podem utilizar os diferentes tipos de notações em paralelo.

Outro estudo nesta mesma direção foi realizado por Dockrell e Teubal (2007). O objetivo era examinar como crianças de três a cinco anos comunicavam informações numéricas e linguísticas. O estudo consistia no preenchimento de um cartão de identificação no qual havia perguntas sobre dados pessoais a serem respondidas pelas crianças por meio de notações que envolviam números e palavras. No domínio linguístico, as perguntas eram referentes ao nome, cor dos olhos, cor do cabelo, nome da cidade e nome da rua. No domínio numérico, as perguntas se referiam à idade, número de telefone, altura, peso e ano de nascimento.

A partir das notações adotadas para responder as perguntas do cartão de identificação, as autoras observaram quatro tipos de representações: (i) uso de marcas gráficas ambíguas que não se assemelhavam a nenhum signo conhecido, ou o uso de marca que combinasse diferentes tipos de representação; (ii) uso de letras ou grafias semelhantes a letras; (iii) uso de números ou grafias semelhantes a números; e (iv) uso de representações icônicas e desenhos. Notações parecidas com letras foram mais frequentemente utilizadas em respostas a perguntas do domínio linguístico, aumentando de ocorrência em função da idade das crianças; e notações mais parecidas com número eram mais observadas em respostas a perguntas do domínio numérico. Apenas 3% das respostas continham números para responder perguntas do domínio linguístico, enquanto para itens numéricos, o uso de respostas com letras foi maior, correspondendo a 15,7%.

Segundo as autoras, os resultados mostraram que as crianças de três anos já são capazes de utilizar diferentes tipos de notações para diferentes domínios, quando a tarefa faz sentido para elas. Ao perceber que as crianças mais velhas, que já conheciam sinais notacionais

convencionais, faziam uso de desenhos, as autoras consideraram que as formas notacionais existem em paralelo, e que um tipo de notação não substitui o outro. Dockrell e Teubal (2007) afirmam, ainda, que o conhecimento notacional se aperfeiçoa conforme a criança vai entrando em contato com ambos os domínios tanto no contexto escolar como nas situações extraescolares.

Como mencionado, poucas são as pesquisas que investigam conjuntamente o conhecimento notacional de crianças em relação ao sistema numérico e alfabético. Verifica-se, portanto, que é necessário que sejam conduzidas mais pesquisas que investiguem as notações nesses dois domínios. Essa escassez é verificada, sobretudo, quando se consideram pesquisas que investiguem crianças brasileiras, uma vez que o estudo de Tolchinsky (1997) foi realizado com crianças espanholas e o de Dockrell e Teubal (2007) com crianças inglesas.

Em função desses pontos, o presente estudo consiste em uma replicação adaptada da pesquisa realizada por Dockrell e Teubal (2007) com o objetivo de examinar: (i) se crianças seriam capazes de diferenciar as notações próprias do domínio numérico e do domínio linguístico; (ii) se haveria diferenças entre esses dois domínios no sentido de saber se o conhecimento notacional relativo a um desses domínios seria mais precoce que o outro; e (iii) se o conhecimento notacional nesses dois domínios variaria em função da idade/escolaridade. Como aspecto adicional, surge como relevante discutir se o mesmo padrão de resultados identificado nos estudos realizados em outros países seria também observado em relação às crianças brasileiras.

Método

Participantes

Cinquenta e uma crianças de ambos os sexos, alunas de escolas públicas e particulares foram igualmente divididas em três grupos: Grupo 1: crianças de 4 anos, alunas do 1º ano da pré-escola; Grupo 2: crianças de 5 anos, alunas do 2º ano da pré-escola; e Grupo 3: crianças de 6 anos, alunas do 1º ano do Ensino Fundamental.

Como critério de inclusão, além da idade e ano escolar, participaram do estudo apenas crianças que não apresentavam limitações sensoriais, intelectuais ou qualquer tipo de transtorno do neurodesenvolvimento, conforme informações fornecidas pelos pais ou responsáveis. Participaram da pesquisa apenas as crianças cujos pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, tendo o estudo seguido todos os procedimentos éticos,

havendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (CAAE: 27169419.0.0000.5208). A participação se deu por conveniência, em função da disponibilidade das crianças e dos pais, bem como por terem acesso à *internet*, computador ou celular com câmera, uma vez que a coleta ocorreu por videochamada.

Procedimentos

A coleta de dados foi realizada individualmente, em única sessão com duração máxima de 30 minutos, de forma *online*, por meio de videochamada, com acompanhamento dos pais. Esses eram solicitados a não interferir durante a entrevista. Cada participante foi solicitado, por meio de marcas gráficas (usando lápis e papel), a responder perguntas sobre informações pessoais que eram parte de um cartão de identificação.

As perguntas, em um total de seis, foram oralmente apresentadas uma por vez. Três perguntas eram relativas a informações ao domínio linguístico (“Qual é o seu nome?”, “Qual é a cor do seu cabelo?”, e “Qual é a sua comida favorita?”), que requeriam o uso de letras. As outras três perguntas eram relativas ao domínio numérico (“Qual é a sua idade?”, “Qual é a sua altura?”, e “Qual é o seu peso?”), que requeriam o uso de números.

A ordem de apresentação das perguntas foi definida por sorteio com cada participante. No estudo original de Dockrell e Teubal (2007) foram apresentadas 10 perguntas, cinco em cada domínio. No presente estudo o número de perguntas foi reduzido com o objetivo de evitar o cansaço das crianças e diminuir o tempo de exposição à tela, pois a entrevista foi realizada no segundo semestre do ano de 2020, de forma remota devido ao distanciamento necessário imposto pela pandemia de Covid-19.

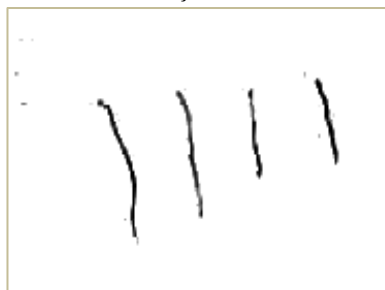
Após lida cada pergunta, a criança era solicitada a responder usando lápis para registrar no papel da forma como desejasse. Em seguida a criança mostrava a notação feita através da câmera, dizendo em voz alta a resposta dada. Por fim, pediu-se que os responsáveis tirassem fotos de todos os registros feitos pelos participantes e as enviassem para a entrevistadora. Essas imagens foram registradas digitalmente para posterior análise.

Análise das produções

Na análise das produções das crianças tomou-se por base as categorias formuladas por Dockrell e Teubal (2007), sendo identificados quatro tipos de representação:

- Representações icônicas/pictográficas: as marcas gráficas consistiam em tracinhos, bolinhas ou desenhos. Exemplos:

Figura 1 - Representação icônica dada como resposta à pergunta “Qual é a sua idade?”, por uma criança de 4 anos.



Fonte: dados da pesquisa.

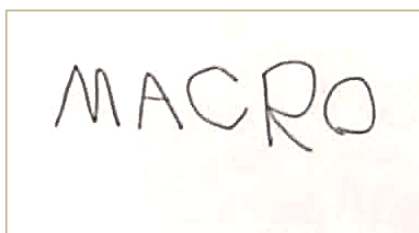
Figura 2 - Representação pictográfica, com desenho de si, dada como resposta à pergunta “Qual é a sua altura?”, por uma criança de 4 anos.



Fonte: dados da pesquisa.

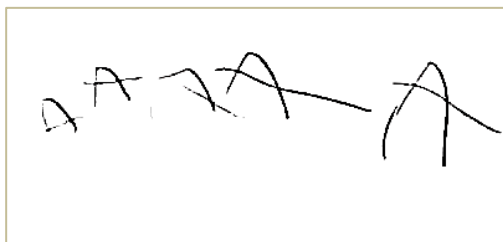
- Representação alfabética: utilização de letras isoladas ou sequência formando palavras. Exemplos:

Figura 3 - Representação alfabética dada como resposta à pergunta “Qual é a sua comida favorita?”, por uma criança de 5 anos.



Fonte: dados da pesquisa.

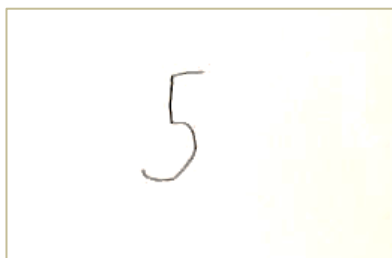
Figura 4 - Representação alfabética com repetição de letra dada como resposta à pergunta “Qual é o seu nome?”, por uma criança de 4 anos.



Fonte: dados da pesquisa.

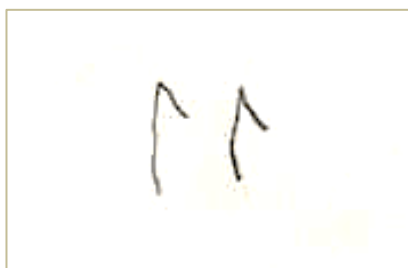
- Representação numérica: números ou sequências numéricas com dígitos convencionais.

Figura 5 - Representação numérica dada como resposta à pergunta “Qual é a sua idade?”, por uma criança de 5 anos.



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 6 - Representação numérica dada como resposta à pergunta “Qual é o seu peso?”, por uma criança de 6 anos.



Fonte: dados da pesquisa.

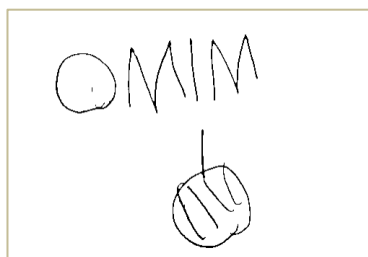
- Representação híbrida: representação que combina elementos de dois ou mais tipos, podendo incluir desenhos, números, letras e ou elementos que se assemelhem.

Figura 7 - Representação híbrida, que combina desenho e número, dada como resposta à pergunta “qual é o seu peso?”, por uma criança de 6 anos.



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 8 - Representação híbrida, que combina desenho e letras, dada como resposta à pergunta “qual é a sua comida favorita?”, por uma criança de 5 anos.



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 9 - Representação híbrida, que combina desenho e letras, dada como resposta à pergunta “qual é a cor do seu cabelo?”, por uma criança de 6 anos.



Fonte: dados da pesquisa.

As produções foram analisadas por duas juízas independentes, cujo percentual de concordância foi de 93%. Os casos de discordância foram discutidos entre elas até que chegassem a um consenso.

Resultados

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos tipos de notação usados nas respostas dos participantes em cada grupo e em cada domínio notacional.

Tabela 1 - Número e percentual de tipos de representação em cada grupo de participantes e domínio notacional (máximo: 51)

Domínio	Tipos de representação	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Linguístico	Icônica	22 (43%)	16 (31%)	11 (21%)
	Letras	29 (57%)	28 (55%)	35 (69%)
	Números	0	0	0
	Híbrido	0	7 (14%)	5 (10%)
Numérico	Icônica	12 (23%)	7 (14%)	4 (8%)
	Letras	3 (6%)	0	0
	Números	31 (61%)	41 (80%)	42 (82%)
	Híbrido	5 (10%)	3 (6%)	5 (10%)

Nota: Grupo 1: Pré-escola, 4 anos; Grupo 2: Pré-escola, 5 anos; Grupo 3: 1º ano do Ensino Fundamental, 6 anos.
Fonte: dados da pesquisa.

Em relação às crianças de quatro anos (Grupo 1), diferenças significativas foram detectadas pelo teste Qui-quadrado ($\chi^2 = 52,922$; gl = 3; p = ,000) que revelou que no domínio linguístico as respostas eram mais frequentemente grafadas por letras (57%) e por representações icônicas/pictográficas (43%). No domínio numérico, respostas com representações numéricas foram significativamente mais frequentes (61%) que as demais ($\chi^2 = 38,333$; gl = 3; p = ,000). Cabe mencionar que respostas representadas por letras foram muito raras nas perguntas do domínio numérico (6%) e que respostas numéricas não foram dadas a perguntas do domínio linguístico. Esses resultados indicam que crianças desta faixa etária tendem a usar letras quando as perguntas são do domínio linguístico, e números quando são do domínio numérico.

Quanto às crianças de cinco anos (Grupo 2), no domínio linguístico houve uma grande concentração de respostas representadas por letras (55%), sendo isso confirmado pelo teste Qui-quadrado ($\chi^2 = 34,412$; gl = 3; p = ,000). Enquanto no domínio numérico, 80% das respostas consistiam em números, sendo este percentual estatisticamente significativo ($\chi^2 = 85,392$; gl = 3; p = ,000).

Entre as crianças de seis anos (Grupo 3), de acordo com o teste Qui-quadrado, houve uma frequência expressiva de respostas registradas por letras (69%) no domínio linguístico ($\chi^2 = 56,529$; gl = 3; p = ,000); e pelo uso de números (82%) no domínio numérico ($\chi^2 = 90,569$; gl = 3; p = ,000). Não houve o uso de representações numéricas no domínio linguístico e nem representações com letras no domínio numérico.

Destaca-se que letras, na quase totalidade das vezes (apenas 6% entre as crianças de quatro anos), foram adotadas para representar respostas do domínio numérico e que números

nunca foram adotados para representar respostas do domínio linguístico. Assim, as crianças eram capazes de diferenciar os dois sistemas notacionais. Importante ressaltar que em nenhum dos grupos foi observado o uso de número no domínio linguístico. Esse resultado indica que as crianças desta faixa etária consideram números como sendo exclusivamente do domínio numérico.

Comparações entre os grupos quanto aos tipos de representação adotados no domínio linguístico constam na Tabela 2 e no domínio numérico na Tabela 3. Diante do grande número de células com valores muito baixos, não foi possível aplicar qualquer teste estatístico apropriado, sendo realizada apenas uma análise descritiva dos dados.

Tabela 2 - Número e percentual de tipos de representação adotados no domínio linguístico em cada grupo de participantes.

Tipos de representação	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Ícônica/pictográfica (n=49)	22 (45%)	16 (33%)	11 (22%)
Letras (n=92)	29 (32%)	28 (30%)	35 (38%)
Números (n=0)	0	0	0
Híbrida (n=12)	0	7 (58%)	5 (42%)

Nota: Grupo 1: Pré-escola, 4 anos; Grupo 2: Pré-escola, 5 anos; Grupo 3: 1º ano do Ensino Fundamental, 6 anos.
Fonte: dados da pesquisa.

Como mostra a Tabela 2, a principal diferença entre os grupos ao responderem perguntas do domínio linguístico foi em relação ao uso de representações icônicas/pictográficas. Este tipo de representação foi mais frequentemente adotado pelas crianças de quatro anos (Grupo 1: 45%) e menos utilizado pelas de seis (Grupo 3: 22%). Ao que parece, com o avanço da idade/escolaridade, as crianças tendem a diminuir o uso dessas representações. Por outro lado, o uso de letras se distribuiu de forma semelhante entre os três grupos de idade (Grupo 1: 32%; Grupo 2: 30%; e Grupo 3: 38%).

Tabela 3 - Número e percentual de tipos de representação no domínio numérico em cada grupo de participantes.

Tipos de representação	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Ícônica/pictográfica (n=23)	12 (52,2%)	7 (30,4%)	4 (17,4%)
Letras (n=6)	6 (100%)	0	0
Números (n=114)	31 (27,2%)	41 (35,9%)	42 (36,9%)
Híbrida (n=13)	5 (38,5%)	3 (23%)	5 (38,5%)

Nota: Grupo 1: Pré-escola, 4 anos; Grupo 2: Pré-escola, 5 anos; Grupo 3: 1º ano do Ensino Fundamental, 6 anos.
Fonte: dados da pesquisa.

A Tabela 3, relativa ao domínio numérico, mostra que a principal diferença entre os grupos residiu no fato de que representações icônicas/pictográficas foram mais frequentes entre as crianças de quatro anos (Grupo 1: 52,2%) e bem menos frequentes entre as de seis (Grupo

3: 17,4%). Ao que parece, com o avanço da idade/escolaridade, as crianças tendem a diminuir o uso de representações icônicas/pictográficas.

Com o objetivo de examinar se o conhecimento notacional das crianças nos três grupos variava em função dos domínios linguístico e numérico, foram analisadas as notações consideradas apropriadas em cada domínio. Foram consideradas apropriadas as notações que no domínio linguístico eram representadas por letras; e no domínio numérico eram representadas por números. Representações híbridas foram consideradas apropriadas no domínio linguístico apenas quando envolviam letras combinadas com outras marcas; e no domínio numérico quando envolviam números combinados com outras marcas. Importante comentar que não houve sequer um caso em que uma mesma representação híbrida envolvesse, de forma combinada, número e letra. A Tabela 4 apresenta a relação entre representações apropriadas e domínios nos três grupos de participantes.

Tabela 4 - Número e percentual de representações apropriadas em ambos os domínios em cada grupo de participantes.

Domínio	Grupo 1 (n=65)	Grupo 2 (n=79)	Grupo 3 (n=87)
Linguístico	29 (44,6%)	35 (44,3%)	40 (46%)
Numérico	36 (55,4%)	44 (55,7%)	47 (54%)

Nota: Grupo 1: Pré-escola, 4 anos; Grupo 2: Pré-escola, 5 anos; Grupo 3: 1º ano do Ensino Fundamental, 6 anos.

Fonte: dados da pesquisa.

O teste de Wilcoxon e o teste de Kruskal-Wallis não detectaram diferenças significativas nas comparações entre os grupos quer no domínio linguístico quer no domínio numérico; e nem entre os domínios em cada um dos três grupos de participantes, como revelam os percentuais na Tabela 4.

Discussão e conclusões

Discutir as complexas e instigantes relações entre a matemática e a linguagem não é tarefa fácil, tanto é que diversas perspectivas têm sido adotadas para tratar deste tema. Uma dessas perspectivas, que foi adotada na presente investigação, considera que matemática e linguagem são formas de representação, sistemas simbólicos que possuem características próprias que devem ser compreendidas por seus usuários. Identificar essas características remete ao conhecimento notacional próprio do domínio linguístico e do domínio numérico, dois sistemas de representação fundamentais em uma sociedade letrada e numeralizada. Ainda que

as representações, de maneira geral, sejam relevantes para a aprendizagem nos anos iniciais da escolaridade, o conhecimento notacional merece particular atenção no cenário educacional. Este conhecimento deve ser desenvolvido desde cedo, sendo de grande relevância para o aprendizado da escrita e da matemática. No que tange à educação matemática, a capacidade de diferenciar números de letras e de usar números quando informações matemáticas precisam ser registradas e comunicadas é essencial para aprendizagens futuras, devendo ser desenvolvida desde cedo.

Pesquisas sobre notação usualmente investigam esses dois domínios separadamente, o que dificulta saber se as crianças são capazes de diferenciar o sistema numérico do sistema alfabético e se o conhecimento notacional seria mais desenvolvido em um domínio que no outro. Para examinar essas questões é necessário investigar esses dois domínios conjuntamente em uma mesma população de participantes, como feito por Tolchinsky (1997) com crianças espanholas e por Dockrell e Teubal (2007) com crianças inglesas. Além de raros, estudos desta natureza parecem não terem sido realizados com crianças brasileiras, o que poderia contribuir com informações importantes, como saber se o mesmo padrão de resultado observado em estudos conduzidos em outros países seria também observado em relação às crianças brasileiras. Em vista disso, o presente estudo tomou por base a pesquisa de Dockrell e Teubal, incluindo alterações nos procedimentos originalmente utilizados por elas com o objetivo de tornar possível investigar, por meio remoto, o conhecimento notacional de crianças no domínio numérico e linguístico.

A primeira questão a ser respondida nesta seção dedicada às conclusões e discussão é se crianças em fase inicial de sua trajetória educacional (últimos anos da Educação Infantil e primeiro ano do Ensino Fundamental) seriam capazes de diferenciar as notações próprias do domínio numérico daquelas próprias do domínio linguístico. De acordo com os dados obtidos, a resposta a esta pergunta é afirmativa. De fato, a partir dos grafismos utilizados, as crianças desde os quatro anos sabem que números são usados para registrar e comunicar informações relativas ao domínio numérico (como idade, peso e altura), enquanto letras são usadas para registrar e comunicar informações no domínio linguístico (como nome, comida preferida e cor do cabelo). Mesmo as crianças de quatro anos, que foram as que mais usaram grafismos icônicos e pictográficos, eram capazes fazer esta diferenciação.

Grafismos icônicos/pictográficos eram mais utilizados para registrar informações do domínio linguístico, sobretudo entre as crianças de quatro anos. Entre as crianças de cinco e seis anos tais grafismos estavam presentes em representações do tipo híbrido, que se

combinavam com números ou letras. Observa-se que mesmo crianças que já utilizavam notações convencionais não abandonam completamente as representações icônicas/pictográficas, mas as utilizam de forma combinada com números e letras.

Ressalta-se que nos grupos investigados não foram usados números no domínio linguístico, e que o uso de letras não se caracterizava como sendo a tentativa de escrever o número. Ao que parece, as crianças tanto as alunas dos últimos anos da Educação Infantil como aquelas do primeiro ano do Ensino Fundamental descartam a possibilidade de que números possam ser registrados por escrito, ou seja, por meio de uma palavra. Este resultado está em acordo com o que comentam Teberosky e Tolchinsky (1997) e Tiggemann (2010). É possível que tal compreensão seja uma aquisição tardia, derivada do aprendizado da leitura e da escrita. Esta questão poderia ser explorada em pesquisa com crianças já alfabetizadas.

A segunda questão a ser respondida é se haveria diferenças entre o domínio numérico e o linguístico no sentido de saber se o conhecimento notacional relativo a um desses domínios seria mais precoce que o outro. A resposta a esta pergunta é que há diferenças, uma vez que o conhecimento notacional referente ao domínio numérico parece emergir antes do conhecimento notacional referente ao domínio linguístico, como indicou a análise feita sobre as representações consideradas apropriadas que foram produzidas pelas crianças em cada domínio.

Uma possível razão para isso parece decorrer das características dos sistemas, como sugere Tiggemann (2010). O sistema numérico decimal é constituído por dez símbolos (0 a 9), enquanto o sistema alfabético é formado, no caso da língua portuguesa, por 26 letras. Esta maior quantidade de símbolos é um aspecto que dificulta a memorização e o reconhecimento das letras. Além disso, os aspectos figurativos dos números parecem ser mais evidentes que as configurações das letras. Por exemplo, a letra “b” é bastante semelhante às letras “d” e “q”. Tal semelhança parece não ocorrer de forma tão acentuada em relação aos aspectos figurativos dos números, o que facilita o reconhecimento e a produção de notações neste domínio. Assim, é mais fácil reconhecer e produzir a notação numérica do que a alfabética. Esta é uma contribuição importante da presente investigação, pois traz para discussão aspectos não tratados nos estudos anteriores. O que se pode concluir é que o conhecimento notacional em um dado domínio não depende exclusivamente do usuário, mas também das características do próprio sistema de representação.

A terceira questão a ser respondida é se o conhecimento notacional nesses dois domínios variaria em função da idade/escolaridade. De fato, o impacto da idade/escolaridade foi pouco expressivo, pois os três grupos tiveram um mesmo padrão de resultados. Uma possível

explicação para isso, como comentado anteriormente, é que desde os quatro anos as crianças apresentam a capacidade de diferenciar as notações numéricas das alfabéticas e que apresentam mais facilidade em produzir notações numéricas. Contudo, poucas diferenças foram encontradas entre os grafismos das crianças de quatro anos e as demais: o uso de representações icônicas/pictográficas que eram mais usadas no domínio linguístico do que no numérico; e o fato de que com o avanço da idade/escolaridade havia uma diminuição no uso dessas representações.

O fato de as crianças desde os quatro anos diferenciarem números de letras evidencia que é possível estimular as notações numéricas desde muito cedo e de forma sistemática no contexto escolar. Embora muitos dos conhecimentos notacionais sejam adquiridos espontaneamente em situações extraescolares, a escola pode desempenhar papel importante no desenvolvimento desses conhecimentos, inclusive, trazendo novos desafios, como levar a criança a reconhecer outras marcas gráficas próprias do domínio numérico que vão além do reconhecimento de números, como os sinais das operações.

Saber como esses domínios se desenvolvem e se articulam, identificando o que é específico de cada domínio e também o que é comum a eles, é um conhecimento que traz implicações educacionais acerca das diferenças e semelhanças entre aprender a ler e aprender a escrever números e palavras (LOPES-SILVA; MOURA; JÚLIO-COSTA; WOOD; SALLES; HAASE, 2016; MOURA; HAASE; LOPES-SILVA; BATISTA; FREITAS; BAHNMUELLER; MOELLER, 2021).

Um aspecto que não foi explorado nesta investigação, mas que poderia ser examinado em pesquisas futuras, seria o uso de notações numéricas em diferentes campos do conhecimento matemático. Seria relevante saber se o uso de números seria mais frequente em relação à representação de quantidades de objetos ou em relação ao campo das medidas (altura, peso, tempo etc.), por exemplo. A maioria dos estudos investiga a notação em relação a quantidades de objetos, e aqueles que envolvem representações de medidas, como o estudo de Dockrell e Teubal (2007), assim como a presente investigação, não analisaram este aspecto.

Pesquisas futuras poderiam também explorar diferentes recursos metodológicos além da produção de grafismos, propondo situações em que as crianças fossem solicitadas a classificar se um dado grafismo seria próprio do domínio numérico ou do domínio linguístico. Um estudo desta natureza poderia esclarecer se seria mais fácil fazer julgamentos como esses do que produzir marcas gráficas.

Para finalizar, é importante mencionar que diferentemente da pesquisa que lhe serviu de

base, o presente estudo não foi realizado de forma presencial. Devido às limitações impostas pela pandemia da Covid-19, o contato com os participantes foi realizado por meio de vídeo chamada. Possivelmente, o contato presencial, sobretudo quando a investigação envolve crianças, seria a situação ideal, particularmente no sentido de permitir que houvesse uma maior interação entre o participante e a examinadora, interação esta que poderia tornar possível um maior detalhamento dos grafismos adotados. Em vista disso, a presente investigação assume um caráter exploratório. Contudo, mesmo em situações tão limitadas, foi possível obter um conjunto de informações relevantes sobre o conhecimento notacional de crianças brasileiras, ainda que não possam atingir um nível de generalização desejável. O que se pode comentar, entretanto, é que, de maneira geral, o padrão de resultados obtidos nesta pesquisa se assemelha àquele obtido com crianças falantes do inglês e do espanhol. Mais investigações precisam ser conduzidas sobre sistemas notacionais com esta população.

Referências

ALMEIDA, L. M. W.; TORTOLA, E. Modelagem matemática no ensino fundamental: a linguagem de alunos como foco de análise. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 7, n. 1, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.17921/2176-5634.2014v7n1p%25p>>

BRASIL. **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, 2014. Disponível em: <http://pacto.mec.gov.br/materiais-listagem/item/download/21_9945a2941359afb9a5bc726869f697c5>

BRIZUELA, B. M. **Desenvolvimento matemático na criança: explorando notações**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

CAÑELLAS, A. M.; RASSETTO, M. J. Representaciones infantiles sobre las notaciones numéricas. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, Colômbia, n. 33, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.17227/01213814.33ted87.101>>

CARRAHER, T. N.; REGO, L. L. B. O realismo nominal como obstáculo na aprendizagem da leitura. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 39, p. 3-10, 1981. Disponível em: <<http://publicacoes.fcc.org.br//index.php/cp/article/view/1614>>

CORSO, L. V.; DORNELES, B. V. Perfil cognitivo dos alunos com dificuldades de aprendizagem na leitura e matemática. **Revista Psicologia: Teoria e Prática**, São Paulo, v. 17, n. 2, p.185-198, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.15348/1980-6906/psicologia.v17n2p185-198>>

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.

DURKIN, K.; SHIRE, B. Primary school children's interpretations of lexical ambiguity in mathematical descriptions. **Journal of Research in Reading**, v. 14, n. 1, p. 46-55, 1991. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.1991.tb00005.x>>

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.

FIRMENDER, J. M.; CASA, T. M.; COLONNESE, M. W. Write on: Reasoning through mathematical writing. **Teaching Children Mathematics**. v. 24, n. 2, p. 84-92, 2017.

HIGINO, Z. Desenvolvimento a compreensão da notação escrita do sistema de numeração. In: MEIRA, L.; SPINILLO, A. G.; AVELAR, T. (Orgs.). **Anais da II Semana de Estudos em Psicologia da Educação Matemática**. Recife, p. 46-53, 1997.

HUGHES, M. **Children and number: Difficulties in learning mathematics**. Oxford. Blackwell, 1986. Disponível em: <<https://www.wiley.com/en-us/Children+and+Number%3A+Difficulties+in+Learning+Mathematics-p-9780631135814>>

LOPES-SILVA, J. B.; MOURA, R.; JÚLIO-COSTA, A.; WOOD, G.; SALLES, J. F.; HAASE, V. G. What is specific and what is shared between numbers and words? **Frontiers in Psychology** v. 7, n. 22, 2016, p. 1-11. Disponível em: <<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00022>>

MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua**. São Paulo: Cortez, 1993.

MOURA, R.; HAASE, V. G.; LOPES-SILVA, J. B.; BATISTA, L. T.; FREITAS, F. R. de; BAHNMUELLER, J.; MOELLER, K. Reading and writing words and numbers: similarities, differences, and implications. In: FRITZ, A.; GÜRISOY, E. (Orgs.). **Diversity dimensions in mathematics and language learning**. Leck: De Gruyter: 2021, p. 291-312.

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

NACARATO, A. M. A escrita nas aulas de matemática: diversidade de registros e suas potencialidades. **Leitura: Teoria & Prática**, v. 31, n. 61, p. 63-79, 2013. Disponível em: <<https://ltp.emnuvens.com.br/ltp/article/view/196/131>>

NUNES, T. Systems of signs and mathematical reasoning. In: NUNES, T.; BRYANT, P. (Orgs.). **Learning and teaching mathematics**. Hove: Psychology Press, 1997, p. 29-44.

OLIVEIRA, R. A.; LOPES, C. E. O ler e o escrever na construção do conhecimento matemático no Ensino Médio. **Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 42B, p. 513-534, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-636X2012000200006>>

POWELL, A.; BAIRRAL, M. **A escrita e o pensamento matemático: interações e potencialidades**. Campinas, SP: Papirus, 2006.

RINSVELD, A. V.; BRUNNER, M.; LANDERL, K.; SCHILTZ, C.; UGEN, S. 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. Disponível em: <<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00265>>

SINCLAIR, A.; MELLO, D.; SIEGRIST, F. A notação numérica na criança. In: SINCLAIR, H. (Org.). **A produção de notações na criança: linguagem, número, ritmos e melodias**. São Paulo: Cortez, 1989, p. 71-96.

TEBEROSKY, A.; TOLCHINSKY, L. **Além da alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática**. São Paulo: Ática, 1997.

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. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862010000200014&lng=pt&nrm=iso>

TOLCHINSKY, L. **Aprendizagem da linguagem escrita: processos evolutivos e implicações didáticas**. São Paulo: Ática, 1993.

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

_____. Writing and written numbers as source of knowledge. In: TEUBAL, E.; DOCKRELL, J. E.; TOLCHINSKY, L. (Orgs.). **Notational knowledge**: developmental and historical perspectives. Rotterdam: Sense Publishers, 2007. p. 135-158.

Recebido em 13 de maio de 2021

Aprovado em 16 de junho de 2021