

**Tecnologias Digitais e Práticas de Subitização:
Perspectivas na Educação Básica**
**Digital Technologies and Subitizing Practices:
Perspectives in K-12**

Wagner da Silveira Marques¹

RESUMO

O termo *subitizing*, traduzido para o nosso idioma como subitização, ainda não cunhado fortemente na Educação Matemática, constitui a habilidade em reconhecer um conjunto com poucos objetos, o que, em nossa concepção, tende a se aproximar da capacidade de estimativa do estudante. Sentimo-nos, então, inclinados a investigar indícios da utilização de tecnologias digitais, mediante práticas de numeramento, especialmente no campo da subitização ou estimativa, verificar quais tipos de recursos são utilizados, além da forma como se caracterizam as atividades no âmbito da Educação Básica, por meio da realização de uma revisão sistemática de literatura. De fato, das oito averiguações selecionadas, praticamente nenhuma se refere diretamente à subitização, mas nossas lentes permitiram sinalizar a possibilidade de recursos digitais, bem como de atividades, ambos por nós elencados, capazes de potencializar o aprendizado matemático de estudantes não somente nesse campo, mas abrangendo, inclusive, a estimativa.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias Digitais. Subitização. Estimativa. Educação Básica.

ABSTRACT

The term *subitizing*, translated into our language as subitização, not yet strongly coined in Mathematics Education, constitutes the ability to recognize a set with few objects, which, in our view, tends to approximate the student's ability to estimate. We feel, therefore, inclined to investigate evidence of the use of digital technologies, through numbering practices, especially in the field of subitization or estimation, to verify what types of resources are used, in addition to the way in which Basic Education activities are characterized, by conducting a systematic literature review. In fact, of the eight selected investigations, practically none refers directly to subitization, but our lenses allowed us to signal the possibility of digital resources, as well as activities, both listed by us, capable of enhancing the mathematical learning of students not only in this field, but also covering the estimate.

KEYWORDS: Digital Technologies. Subitizing. Estimate. K-12.

¹ Universidade Cândido Mendes. E-mail: wagsmarques@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9098-7122>.



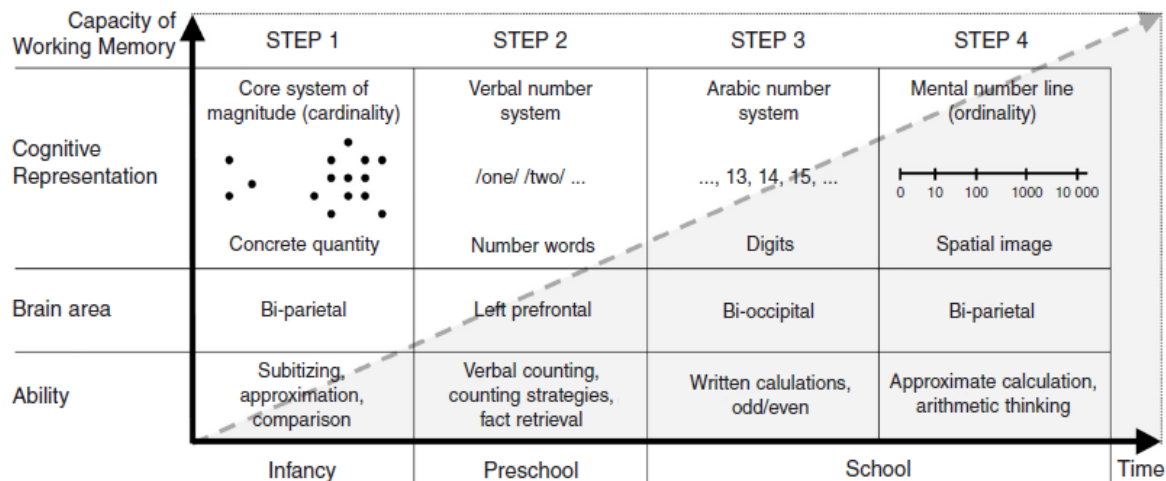
(In)Consciência Inicial

Não renegamos a importância da realização das contas de forma correta, mas destacamos a necessidade de investir no estudante enquanto sujeito. Temos incitado aprendizes a refletirem acerca dos resultados encontrados em seus cálculos, utilizando elementos do cotidiano, indicando-lhes que as respostas, em geral, apresentam indícios de uma resolução acertada ou não. "Fazer pensar" toma uma posição de destaque, uma vez que possibilita a apropriação de tecnologias digitais na educação, não simplesmente pela novidade, mas como recurso potencializador para a aprendizagem.

Convergindo para essa concepção, encontram-se as práticas de numeramento, que podem ser entendidas como a possível habilidade que os indivíduos possuem (ou não) para lidar com informações que envolvam números, estimativas, dimensões, padrões de comparação, sentidos numéricos, contagem, ordenação, significado das operações, gráficos, tabelas (BARWELL, 2004; FERREIRA; FONSECA, 2015; PURPURA; LONIGAN, 2013), permeadas por aspectos do seu dia a dia, sendo utilizada para sua inserção em um contexto social. Trazemos aqui o termo numeramento em lugar de letramento matemático por se tratar de um termo oriundo do inglês *numeracy*. Fonseca (2009) destaca que assim como o termo *literacy* originou o que conhecemos como letramento, no campo das linguagens (SOARES, 1998), cujo sufixo – *cy* denota resultado de uma ação, para o termo *numeracy* e, conseqüentemente, sua tradução, tais aspectos devem ser observados sob as mesmas perspectivas.

Por outro lado, o termo subitização, traduzido do inglês *subitizing*, se refere a uma habilidade ainda não cunhada fortemente em âmbito nacional, especificamente na Educação Matemática, embora tenda a se mostrar como uma subárea do numeramento. Segundo von Aster e Shalev (2007), essa aptidão se manifesta por intermédio de uma movimentação espontânea para determinar a grandeza de um pequeno conjunto de itens, ou seja, maestria para quantificar poucas quantidades de números de elementos sem a consciência de contagem (WYNN, 1995). O modelo proposto por von Aster e Shalev (2007), composto por quatro estágios do desenvolvimento da cognição numérica (Figura 1), sugere que a subitização deve ocorrer em seu primeiro nível.

Figura 1 - Modelo dos quatro estágios do desenvolvimento da cognição numérica



Fonte: von Aster e Shalev (2007)

Segundo os estudiosos, comparação, aproximação e subitização constituem habilidades a serem desenvolvidas na infância, ainda antes mesmo da fase pré-escolar, caracterizando o que sinalizam como primeira etapa da capacidade da memória de trabalho. Nesse sentido, os especialistas advertem que subitização e aproximação possibilitam estabelecer o significado básico de número, ou seja, a importância do desenvolvimento desse nível se revela como uma condição prévia necessária para que as crianças venham a associar números percebidos de elementos e, assim, mais tarde, relacioná-los a símbolos escritos e arábicos.

Discorrendo sobre outro tipo de habilidade que admitimos se aproximar da até aqui discutida, Dehaene (1997) reconhece também a estimativa. Como capacidades do senso numérico, indica a subitização para porções até três objetos (em alguns casos até quatro), e a estimativa, quando esse valor é ultrapassado. Inicialmente, sobre subitização, seus pressupostos ressaltam que:

- presumivelmente, a subitização requer uma série de operações visuais que se tornam cada vez mais complexas, à medida que as quantidades aumentam; desta forma, depende de como nossos circuitos do sistema visual localizam e rastreiam objetos no espaço, o que permite entender que é uma habilidade que vai se desenvolvendo mesmo na fase adulta do indivíduo;

- o termo *subitizing*, traduzido para nosso idioma como subitização, é originário do latim *subitus*, que indica instantaneamente, prontamente, de súbito, mas, na verdade, levam-se cerca de cinco a seis décimos de segundo para reconhecer um conjunto de até três elementos; e

- há uma teoria que supõe o reconhecimento de pequenos conjuntos de um, dois ou três objetos rapidamente, porque formam facilmente reconhecíveis configurações geométricas; no entanto, a visualização de círculos concêntricos, por

exemplo, dificulta o processo de subitização, o que pode indicar a necessidade de que os itens ocupem locais distintos para que a habilidade se mostre.

Embora o estudioso demonstre a proximidade entre subitização e estimativa, algumas nuances distintas são levantadas, no sentido de compreender a primeira como um reconhecimento de quantidades pela observação de um pequeno conjunto e a segunda mediante comparações com padrões já pertencentes à memória, de modo que somente o cérebro humano seja capaz de reconhecer um número primo, como o 13, por exemplo, e calcular aproximações desse número, pois normalizações vão se sucedendo. Para este estudo assumimos, então, que a subitização é inerente ao primeiro estágio da cognição numérica, o qual ocorre na infância (ASTER; SHALEV, 2007), sendo entendida como a capacidade de perceber pequenas quantidades de objetos, três ou, no máximo, quatro elementos (DEHAENE, 1997), sem que seja efetuada a contagem dos mesmos, ao passo que a estimativa suponha uma maior complexidade, em função do aumento do número de objetos, além da utilização de comparações com padrões previamente conhecidos pela mente humana. Apesar de sublinharmos distinções entre os termos em questão, aquiescemos à adjacência proposta por Dehaene (1997). Nessa direção, subitização ou estimativa por meio de tecnologias digitais têm sido alvo de investigação no cenário da Educação Brasileira?

Em levantamento executado por Souza, Neto e Blanco (2019), foi constatada a ausência de estudos que abordassem o uso de tecnologias digitais como recursos para o âmbito do senso numérico, em que se inclui a subitização, e da cognição numérica. Marques (2016), revisitando as pesquisas voltadas ao numeramento, percebeu que, em geral, as investigações envolvem a Educação de Jovens e Adultos aqui no país, encontrando apenas a aplicação da calculadora em uma implementação (FARIA, GOMES; FONSECA, 2010), introduzida pelo estudante sem a intenção das pesquisadoras, o que remete ao fato de que também não havia averiguações nessa área aliadas às tecnologias digitais.

Desta forma, tendo em vista a potencialidade desses recursos para a aprendizagem de alunos da Educação Básica no Brasil, sentimo-nos inclinados a investigar indícios da utilização de tecnologias digitais, mediante práticas de numeramento, especialmente no campo da subitização ou estimativa, bem como verificar quais os tipos de recursos utilizados, além da forma como se caracterizam as atividades nesse contexto. Para isso, realizamos uma revisão sistemática de literatura, conforme protocolo descrito a seguir, tendo optado por incluir estimativa

acrescida ao termo subitização, o que se justifica pelos pressupostos de Aster e Shalev (2007), Wynn (1995) e Dehaene (1997), além da possibilidade de não haver retorno quanto às perscrutações realizadas no Brasil, especificamente para o termo subitização, segundo explicitado anteriormente por Souza, Neto e Blanco (2019), e mesmo para numeramento com tecnologias digitais, como observado por Marques (2016).

Destacamos ainda a importância de se perceber que, embora a previsão seja de que uma revisão sistemática de literatura possa ser reproduzida com fidelidade, em qualquer outro momento, contexto ou sob circunstâncias muito semelhantes, alertamos que pesquisa e Internet são elementos não estáticos, cujos resultados que se permitem explorar se multiplicam de forma contínua e acelerada, e crescemos a experiência e conhecimento detidos pelos pesquisadores que a realizam, cujo olhar pode permitir óticas diferenciadas. Dessa forma, sublinhamos que se trata da tentativa de reproduzir um protocolo que permita garantir uma melhor aproximação às ações por nós realizadas e orientar pesquisadores e futuros pesquisadores de como se pode executar uma revisão sistemática de literatura acerca de determinado assunto.

Perscrutando subitização ou estimativa

Nossa revisão contou com suporte mediante a plataforma Evidências – Módulo Sumarize², composta das abas revisão, planejamento, condução, relatórios e comentários, as quais permitiram auxiliar o planejamento, a condução, a exportação e a construção das análises, promovendo, assim, um “estudo secundário que utiliza uma metodologia bem definida para identificar, analisar e interpretar todas as evidências disponíveis a respeito de uma questão de pesquisa particular de maneira imparcial e repetível” (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007). Como subitização é um termo ainda bastante desconhecido na área da Educação Matemática em contexto brasileiro, apropriamo-nos de numeramento e numeracia, associando-os à tecnologia digital e tecnologia da informação e comunicação, além dos respectivos correspondentes em inglês, *subitizing*, *numeracy*, *digital technology* e *information and communication technology*, a fim de compor nossa *string* de busca (Figura 2) a ser usada nas bases de pesquisa.

Figura 2: *String* de busca

² Disponível em: <https://sumarize.evidencias.nees.com.br/>. Acesso em 01 de set. 2020.

("tecnologia digital" OR "digital technology" OR "tecnologia da informação e comunicação" OR "information and communication technology") AND ("subitizing" OR "subitização" OR "numeracy" OR "numeracia" OR "numeramento")

Fonte: Elaborada pelo autor

Definir os termos de busca não se constitui em tarefa descomplicada, uma vez que o retorno pode ficar prejudicado tanto pela ausência de pesquisas de relevância, como pelo encharcamento de trabalhos que se distanciem do tema que se pretende inquirir. É necessário ressaltar, também, que algumas bases requerem certas adaptações, que vão desde a forma como se incluem os sinais aos conectivos empregados para interligação dos termos. Então, em um primeiro momento, realizando os ajustes, esta foi a *string* adotada para verificação dos estudos de interesse à revisão, aplicada às seguintes bases (Tabela 1):

Tabela 1: Bases de busca utilizadas na revisão

BASE	URL
ACM Digital Library	https://dl.acm.org/
Boletim GEPEM	http://costalima.ufrj.br/index.php/gepem/issue/archive
Educação Matemática em Revista	http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr
Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática	http://www.eventos.sbem.com.br/index.php/EBRAPEM/index/pages/view/anais2018
Engineering Village	https://www.engineeringvillage.com/
Fórum de Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância – da Sociedade Brasileira de Educação Matemática	https://ocs.ifes.edu.br/index.php/Vitoria_01/GT6/schedConf/presentations
Institute of Electrical and Electronics Engineers Digital Library	http://ieeexplore.ieee.org/
Institute for Scientific Information Web of Science	http://login.webofknowledge.com/
Perspectivas da Educação Matemática	https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/index
Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior	http://www.periodicos.capes.gov.br/
Revista Novas Tecnologias na Educação	https://seer.ufrgs.br/renote
Revista Brasileira de Informática na Educação	https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/index
Simpósio Brasileiro de Informática na Educação	https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/issue/archive
Scientific Electronic Library (SciELO)	https://scielo.org/
Science Direct	https://www.sciencedirect.com/
Scopus	https://www.scopus.com/
Springer Link	https://link.springer.com/
Workshop de Informática na Escola	https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/issue/archive
Zetetiké	https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike

Fonte: Elaborada pelo autor

É considerável ressaltar que, para as bases Boletim GPEM, Educação Matemática em Revista, Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, Fórum de Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância – da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Perspectivas da Educação Matemática, Revista Novas Tecnologias na Educação, Revista Brasileira de Informática na Educação, Simpósio Brasileiro de Informática na Educação e Workshop de Informática na Escola, foi realizada o que se caracteriza como busca manual, ou seja, por se tratarem de periódicos e eventos, houve a necessidade de se procurar, utilizando palavras-chave como matemática, tecnologia digital, subitização e numeramento (Tabela 2).

Tabela 2: Bases de busca manual

BASE	TIPO	PALAVRAS-CHAVE
Boletim GPEM	Periódico	Subitização, numeramento, tecnologia digital
Educação Matemática em Revista	Periódico	Subitização, numeramento, tecnologia digital
Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática	Evento	Subitização, numeramento, tecnologia digital
Fórum de Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância – da Sociedade Brasileira de Educação Matemática	Evento	Subitização, numeramento, tecnologia digital
Perspectivas da Educação Matemática	Periódico	Subitização, numeramento, tecnologia digital
Revista Novas Tecnologias na Educação	Periódico	Matemática, subitização, numeramento
Revista Brasileira de Informática na Educação	Periódico	Matemática, subitização, numeramento
Simpósio Brasileiro de Informática na Educação	Evento	Matemática, subitização, numeramento
Workshop de Informática na Escola	Evento	Matemática, subitização, numeramento
Zetetiké	Periódico	Subitização, numeramento, tecnologia digital

Fonte: Elaborada pelo autor

Esses procedimentos possibilitaram a apreensão de 1288 (mil, duzentos e oitenta e oito) estudos, dos quais 93 (noventa e três) foram sinalizados como duplicados e, conseqüentemente, removidos. Além da duplicidade, compunham os critérios de exclusão: (i) estudos escritos em idiomas diferentes do português e inglês, (ii) estudos não acessíveis gratuitamente, (iii) estudos publicados antes de 2015, (iv) estudos que não abarcam subitização ou estimativa, (v) estudos que não se refiram a pesquisas realizadas no Brasil, (vi) estudos realizados com alunos de graduação, (vii) estudos redundantes do mesmo autor e (viii) estudos secundários ou terciários. Desta forma, pautados nestes aspectos, foi possível, a partir da

observação do título e/ou resumo de cada pesquisa, aceitarmos, nesta fase, apenas treze publicações (Tabela 3).

Tabela 3: Seleção inicial dos estudos

BASE	Total de estudos	Duplicados	Rejeitados na 1ª seleção	Aceitos após 1ª seleção
ACM Digital Library	29	1	28	0
Boletim GEPEM	11	0	11	0
Educação Matemática em Revista	2	0	2	0
Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática	46	0	41	5
Engineering Village	7	1	6	0
Fórum de Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância – da Sociedade Brasileira de Educação Matemática	6	0	5	1
Institute of Electrical and Electronics Engineers Digital Library	6	1	5	0
Institute for Scientific Information Web of Science	8	4	4	0
Perspectivas da Educação Matemática	13	0	13	0
Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior	203	39	164	0
Revista Novas Tecnologias na Educação	12	0	11	1
Revista Brasileira de Informática na Educação	1	0	1	0
Simpósio Brasileiro de Informática na Educação	16	0	12	4
Scientific Electronic Library (SciELO)	0	0	0	0
Science Direct	123	3	120	0
Scopus	44	10	34	0
Springer Link	728	33	694	1
Workshop de Informática na Escola	28	1	26	1
Zetetiké	5	0	5	0
TOTAL	1288	93	1182	13

Fonte: Elaborada pelo autor

O material previamente selecionado passou por criteriosa leitura, a fim de que se pudesse verificar a implicância ou não do mesmo com os objetivos acossados. Havíamos estabelecido como critérios de inclusão os estudos referentes aos últimos cinco anos, acessíveis via web de maneira gratuita e que fossem relacionados a tecnologias no ensino de matemática na Educação Básica. Essa análise ajuizada possibilitou tomar a decisão de aceitar os artigos que potencialmente pudessem ser explorados, ainda que não se mostrassem explicitamente voltados à subitização ou estimativa, o que provocou a redução de treze para apenas oito pesquisas (Tabela 4), sendo duas oriundas do Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, uma do Fórum de Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância – da Sociedade Brasileira de Educação Matemática,

uma da Revista Novas Tecnologias na Educação, três do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação e uma do Workshop de Informática na Escola. O exame das referências não mostrou que houvesse potencial para a descoberta de novos trabalhos, não se justificando a aplicação da técnica *snowballing*³ e, assim, a possibilidade dessa execução foi descartada.

Tabela 4: Estudos selecionados

TÍTULO	AUTOR(ES)	ANO
Fábrica de matemáticas: uma escola expandida por meio da tecnologia digital e da cooperação	Camila Aliatti	2015
Jogos Digitais Educacionais para Alfabetização Matemática: Levantamento de Habilidades e Level Design	Mayco Farias de Carvalho Isabela Gasparini Marcelo da Silva Hounsell	2016
Genius Math: Uma Aplicação Mobile para Auxiliar a Aprendizagem da Matemática na Pré-escola	Stefane V. Menezes Jiani C. da Roza	2016
Ferramenta Educacional de Tecnologia Assistiva para o Ensino e Prática da Matemática Social de Jovens e Adultos com Deficiência Intelectual	Wilson Henrique Veneziano Maraísa Helena B. Estevão Pereira Lucas Santiago Spíndola Thomaz Thales Eduardo Gomes Moreira Neuza Meller	2016
Formas de numeramento em <i>smartphones</i> : arquitetando telas sensíveis ao toque	Wagner Marques	2017
O uso do jogo educacional “Eu sei Contar” como auxílio da matemática no ensino infantil	Eduardo Jorge Lira A. da Silva Fernanda Gabriela da Sousa Pires.	2017
Investigando a Estética na Exploração Matemática de Padrões com o uso de Tecnologias Digitais	Rita de Cássia Idem	2018
Instigando múltiplas formas de numeramento com atividades em <i>smartphones</i>	Wagner Marques	2018

Fonte: Elaborada pelo autor

De posse destas averiguações, prosseguimos com uma leve esmiuçada dos artigos, de forma a verificar a existência de indícios do uso de tecnologias digitais, por meio de práticas de numeramento, particularmente no campo da subitização ou estimativa, bem como verificar quais os tipos de recursos utilizados, além da forma como se caracterizavam as atividades nesse contexto.

Achados esmiuçados

No intuito de abordar o conceito de cooperação em sala de aula permeada por tecnologias digitais, sob a perspectiva da Epistemologia Genética de Piaget e da teoria de Escola Expandida de Battro, Aliatti (2015) desenvolveu um estudo de caso com trinta estudantes da sua turma do sexto ano do Ensino Fundamental. Mediante

³ *Snowballing* é a técnica utilizada para encontrar trabalhos relacionados ao estudo nas referências dos estudos retornados pela busca automatizada (JALALI; WOHLIN, 2012).

o portfólio elaborado pela estudiosa, Fábrica de Matemáticas, os alunos tinham a possibilidade de vislumbrar atividades propostas e realizá-las longe do ambiente escolar. Além disso, um grupo de *WhatsApp* foi criado não somente para que houvesse suporte para os aprendizes, mas em direção a proporcionar interações entre eles próprios e entre os mesmos e a professora.

Aliatti (2015), a fim de abordar adição e subtração com números decimais, postou uma tarefa que envolvia compras em supermercados, a qual foi amplamente discutida no grupo virtual antes da sua realização em sala de aula, emergindo ideias como análise de preços, o que seria possível comprar ou não, comparação entre valores, estimativa de gastos em um local ou outro, seguida de outra atividade que consistia em elaborar uma planilha no *Excel*, simulando o cupom fiscal emitido pelo supermercado. A análise realizada pela pesquisadora destaca que houve a cooperação aliada ao uso das tecnologias digitais, potencializada pela utilização de espaços virtuais, neste caso o grupo de *WhatsApp*, quando o trabalho em conjunto se manifesta de forma espontânea, sem necessidade de intervenção docente, o que, em sua concepção, sublinha a importância da cooperação no processo de aprendizagem, ensejando a construção do conhecimento.

Impulsionados pela plausibilidade do emprego de jogos digitais para o desenvolvimento de habilidades cognitivas no âmbito da alfabetização matemática, Carvalho, Gasparini e Hounsell (2016) promoveram entrevistas com profissionais especializados na área de ensino de matemática para crianças do 1º ano do Ensino Fundamental, reunindo opiniões acerca de como se apresentar aos alunos esse tipo de estratégia, de acordo com a estrutura de níveis de dificuldade. Em um primeiro momento, os pesquisadores elencam os elementos básicos das habilidades cognitivas, separando-os em quatro grandes grupos: elementos sensoriais, elementos com objetos, elementos de relações concretas e elementos de relações icônicas. Percepções visual, corporal e espacial compõem o grupo sensorial. No trato com objetos, destacam-se a classificação, a seriação, a ordenação e a contagem mecânica. Apresentam relações concretas as correspondências biunívocas, a forma e símbolo dos números, além de sua inclusão hierárquica. As relações icônicas se estabelecem por meio da invariância icônica, da contagem quantitativa, da subitização, do binômio maior/menor e das medidas.

Em seguida, com o propósito de estabelecer um mapeamento, um grau de escalonamento das dificuldades de abordagem dessas aptidões, Carvalho Gasparini e Hounsell (2016) se ocupam de indivíduos, em suas entrevistas, como professores,

pesquisadores, educadores especiais, formadores de docentes, atendentes clínicos e pedagógicos. Quanto ao quesito dificuldade, os dados revelaram que, em princípio, as crianças nessa fase escolar se mostram com maiores dificuldades para lidar com medidas e com a comparação maior/menor entre números. O estudo sinaliza, ainda, que o grupo elementos com objetos seja acometido, segundo a ordem, classificação, seriação, ordenação e, por último, a contagem mecânica. Desta forma, os investigadores acreditam que, norteados por esse mapeamento, possam auxiliar na concepção de Jogos Digitais Educacionais voltados, especificamente, aos fundamentos da alfabetização matemática.

Com o apoio de figuras e sons, o aplicativo *Genius Math*, desenvolvido para o sistema operacional *Android*, permite a exploração de formas geométricas, números e operações matemáticas iniciais, como adição e subtração. A partir de atividades lúdicas com este recurso, Menezes e Roza (2016) propuseram viabilizar práticas pedagógicas que fossem ao encontro do cotidiano de vinte aprendizes da Educação Infantil, crianças de cinco a seis anos de idade, objetivando substanciar a aprendizagem desse público. Para o desenvolvimento do aplicativo, os estudiosos realizaram comparações de características entre o Soma para crianças, *Educational Math for Kids*, Matemática para crianças Soma e o proposto por eles, *Genius Math*, uma vez que foram os três encontrados disponíveis gratuitamente e que se alinhavam à percepção desejada.

A implementação se deu de forma que as crianças pudessem trabalhar em duplas ou em trios e, assim, houvesse interação entre elas nas três atividades experimentadas: contar colorindo, contar com formas geométricas e subtração. Percebeu-se que as crianças tenderam a escolher a tarefa que propunha contar usando formas geométricas pelo fato de parecer de entendimento mais simples. No entanto, houve algumas confusões sobre quais imagens deveriam ser contadas, já que a tela do *smartphone* mostrava exemplos distintos. Mas, como a mensagem de recompensa aparecia de acordo com a pontuação atingida pelos alunos, os números de erros foram decrescendo. Menezes e Roza (2016), desta forma, apresentam esse recurso como uma alternativa a ser utilizada em sala de aula por estudantes desse segmento.

Sob a proposição de engendrar um *software* que permita abranger conteúdos básicos de matemática, Veneziano *et al.* (2016) sinalizam um recurso de tecnologia assistiva para jovens e adultos com deficiência intelectual, no qual se apresentam situações rotineiras como fazer compras em uma loja ou mesmo usar o relógio

digital para controlar seus compromissos. A montagem do *software* pautou-se nos seguintes requisitos educacionais: (i) atrair a atenção do usuário, (ii) disponibilidade de um teclado virtual, (iii) imagens significativas para indivíduos com deficiência intelectual, (iv) quantidades representadas por imagens reais, (v) imagens na vertical ou horizontal, e (vi) utilização de vídeos com atores portadores da síndrome de *Down*.

Ao se apropriar desse artifício, o discente pode escolher entre quatro lições, que se dividem em números, horas, calculadora e dinheiro, sendo esta última composta pelas atividades ônibus e compras, todas com várias imagens, a fim de facilitar o entendimento. Testes do *software* foram realizados em três escolas, primeiramente com professores para que os mesmos o avaliassem e fizessem observações que pudessem contribuir para possíveis ajustes, de forma a realmente proporcionar auxílio aos alunos com deficiência intelectual em prol da aprendizagem matemática voltada ao seu cotidiano. Posteriormente, com estudantes, os recursos motivacionais e de interatividade presentes na tecnologia apresentaram indícios de torná-la mais atrativa e interessante, com grande potencial pedagógico, além da disponibilidade gratuita.

Marques (2017), com o propósito de averiguar a possibilidade de emersão de novas práticas de numeramento com alunos do Ensino Médio Profissionalizante, tencionou investigar a inserção do *smartphone* em aulas que envolvem cálculos e informações trazidas do cotidiano, mediante a exploração de problemas elaborados na perspectiva das atividades instigadoras (Marques; Bairral, 2014). Para a realização das contas, entra em cena o aplicativo *MyScript Calculator*, o qual permite a escrita livre na tela da operação matemática que se deseja realizar, enquanto parte do processo interativo ocorre graças à criação e formação de um grupo virtual, por intermédio do *WhatsApp*, sendo complementado com encontros presenciais.

Propondo uma metodologia de ensino diferenciada a seus alunos, que fosse a partir da demanda deles próprios, uma dinâmica totalmente aberta, mas que convergisse para os conteúdos a serem abordados, Marques (2017) dispara as discussões no grupo virtual com uma postagem sobre um vídeo a ser assistido no *YouTube*, seguida de uma provocação para que os participantes trouxessem ideias. O estudioso busca embasamento teórico na intervenção pedagógica e na *design-based research* para fundamentar a escolha de sua metodologia e deixa pistas sobre passos futuros, para os quais pressupostos da neurociência podem fornecer subsídios que permitam investigar como os estudantes resgatam, manipulam,

formam novas imagens e as oferecem (ou não) ao domínio público, a partir da interação com um objeto, mediada pela tecnologia digital.

Qual impacto pode ser causado por um jogo educacional no desempenho de crianças da Educação Infantil no contexto de ensino da disciplina de matemática? Ao procurar responder à pergunta, Silva e Pires (2017) proclamam uma melhora no aprendizado quando se manifesta a apropriação do jogo educacional "Eu sei contar", cuja interface é simples e intuitiva, munida de diversos elementos visuais. O recurso é composto por duas atividades, sendo a primeira referente à contagem de elementos, a partir da visualização de um conjunto de objetos, e a segunda estimulando que se contêm sequencialmente os números naturais.

Os pesquisadores projetaram que fossem realizadas as atividades sem e com o adjutório do jogo digital, o que promoveu, em suas análises, o diagnóstico de que os índices mais baixos em desempenho sem a tecnologia foram dos discentes (dois dos treze que participaram) que conseguiram elevar sobremaneira suas ações nas tarefas com a utilização desse recurso, ou seja, houve uma potencialização para o aprendizado matemático de indivíduos ditos, teoricamente, de baixo rendimento.

Explorando a estética no ensino de Matemática na Educação Básica, Idem (2018) acoisa investigar fundamentos dessa modalidade decorrentes da sondagem de padrões com o uso das tecnologias digitais nos anos finais do Ensino Fundamental. Enquanto regente da turma, almeja a realização de experimentos de ensino. A perscrutadora sublinha a integração de computadores, *softwares* e *smartphones* ao contexto para a abordagem de padrões e para a observação sobre a produção desenvolvida pelos sujeitos envolvidos na averiguação. Por se tratar de um estudo embrionário, que se encontra em fase inicial de desenvolvimento, o que se apresentam são as pretensões da pesquisadora, nas quais a mesma descreve seus objetivos, a metodologia, o tipo de investigação e possíveis formas de análise dos dados.

Conjecturando uma nova categoria, o multinumeramento, Marques (2018) anuncia novidades, na verdade, progressos, em relação ao apresentado em momento anterior (Marques, 2017). Novas lentes revelam o propósito de verificar emersão de múltiplas práticas de numeramento, a partir da inserção de *smartphones* associada a informações do cotidiano, trazidas por aprendizes do Ensino Médio, em aulas que envolvem cálculos, sob uma abordagem intervencionista na própria prática. Nesse momento, as interações ocorridas no grupo de *WhatsApp* criado pelo estudioso, do qual fazem parte os estudantes e ele próprio, ganham destaque,

direcionando à elaboração de uma atividade voltada a estimar certa medida, no caso, a espessura da pulseira do *Rock in Rio*, edição 2017.

Para resolução do exercício, discentes percebem, evocam, manipulam, formam (ou não) novas imagens, explicitam-nas (ou não) e voltam a armazenar, processo embasado pela neurociência, segundo pressupostos de Damásio (2015), imagens essas oriundas de múltiplas formas de representações. Assim, o novo constructo, o multinumeramento, surge, na concepção do investigador, ao observar essa multiplicidade afiliada ao processo de imagens e após oportunizar reflexões acerca, principalmente, do numeramento e do multiletramento. A comprovação e validação tornam-se pertinentes mediante a manipulação pelos aprendizes de imagens do cotidiano, oriundas de distintas formas de representação, utilizadas para que se apresente a estimativa procurada. Marques (2018) sublinha, ainda, a adjacência entre a zona de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 1991) e esse mecanismo descrito pela neurociência, além de destacar a necessidade de o professor estar consciente de que há de ser adotada uma nova concepção de ensino que garanta o uso adequado de novas tecnologias que valorizem as práticas sociais.

Navegar por esses estudos nos permite observar a presença da utilização de tecnologias digitais em favorecimento da aprendizagem. Assis, Bairral e Silva (2013), em levantamento de dispositivos *touchscreen* voltados ao ensino da Matemática, apreenderam que as interfaces podem ser classificadas em *softwares*, os quais possuem atividades livres, e aplicativos, apresentando características inerentes principalmente a jogos. Sinteticamente, elencamos os recursos digitais emergentes nas pesquisas em questão (Tabela 5).

Tabela 5: Recursos digitais encontrados nas pesquisas

DISPOSITIVOS, SOFTWARES, APLICATIVOS	AUTOR(ES)	ANO
<i>Site/Portfólio, WhatsApp, Excel</i>	Camila Aliatti	2015
Jogos Digitais	Mayco Farias de Carvalho Isabela Gasparini Marcelo da Silva Hounsell	2016
<i>Genius Math, Soma para crianças, Educational Math for Kids, Matemática para crianças Soma</i>	Stefane V. Menezes Jiani C. da Roza	2016
Software para deficientes intelectuais	Wilson Henrique Veneziano Maraísa Helena B. Estevão Pereira Lucas Santiago Spindola Thomaz Thales Eduardo Gomes Moreira Neuza Meller	2016
<i>Smartphone, WhatsApp, MyScript Calculator, YouTube</i>	Wagner Marques	2017
Jogo Digital Eu Sei Contar	Eduardo Jorge Lira A. da Silva	2017

	Fernanda Gabriela da Sousa Pires.	
Computadores, Softwares e Smartphones	Rita de Cássia Idem	2018
Smartphone, WhatsApp, MyScript Calculator, YouTube	Wagner Marques	2018

Fonte: Elaborada pelo autor

No sentido de aprofundar nossas discussões, a proposta neste momento consiste em analisar as possíveis aproximações e aplicações entre o levantado até aqui e indicativos da utilização de tecnologias digitais que se ajustem às possibilidades de atuação junto ao campo da subitização ou estimativa, além da observação da forma como se caracterizam as atividades nesse contexto.

Extraindo detalhes

Associada ao portfólio (Figura 3) criado por Aliatti (2015) para trabalhar com seus alunos, a atividade de compras no supermercado, proposta pela docente, instiga os estudantes a refletirem sobre os tipos de produtos e valores a serem gastos. O processo interativo pela realização da tarefa em duplas, trios ou grupos favorece o debate, podendo projetar ações futuras no sentido, por exemplo, de estimativa de gastos com determinada lista de compra e até mesmo dos itens que se conseguem comprar com certa quantia em dinheiro. Fazer compras em um supermercado consiste em prática de inclusão em determinado contexto social, para a qual se faz necessária a apropriação de formas de numeramento, aqui evidenciadas pela estimativa de custos. Ainda nessa direção, mesmo que não mencionada diretamente na atividade, sabemos que dessa prática pode advir a subitização ao serem vislumbradas pequenas quantidades de produtos sobre uma prateleira, por exemplo.

Figura 3: Portfólio Fábrica de Matemáticas



Fonte: <https://camilaaliatti.wixsite.com/fabricadematemáticas>

O estudo realizado por Carvalho *et al.* (2016) é o único que de fato apresenta o termo subitização encorpado, juntamente com invariância icônica, contagem quantitativa, binômio maior/menor e medidas, como elementos de relações icônicas, como proposição de investigação mediante a introdução de jogos digitais. O trabalho pautou-se em uma entrevista com profissionais especializados na área de ensino de matemática para crianças, o que apenas sinaliza a intenção da utilização do recurso, sem especificar ou sublinhar quais jogos poderiam ser utilizados.

Genius Math, aplicativo desenvolvido por Menezes e Roza (2016) após comparações de características com Soma para crianças em idade pré-escolar, *Educational Math for Kids*, Matemática para crianças, é um recurso que possui atividades como pintar animais e contar formas geométricas (Figura 4) que, quando observadas sob outros aspectos, apresentam grande potencial para o trato da subitização, uma vez que a estratégia de contagem pode se dar graças ao reconhecimento imediato do pequeno número de animais ou de formas distintas.

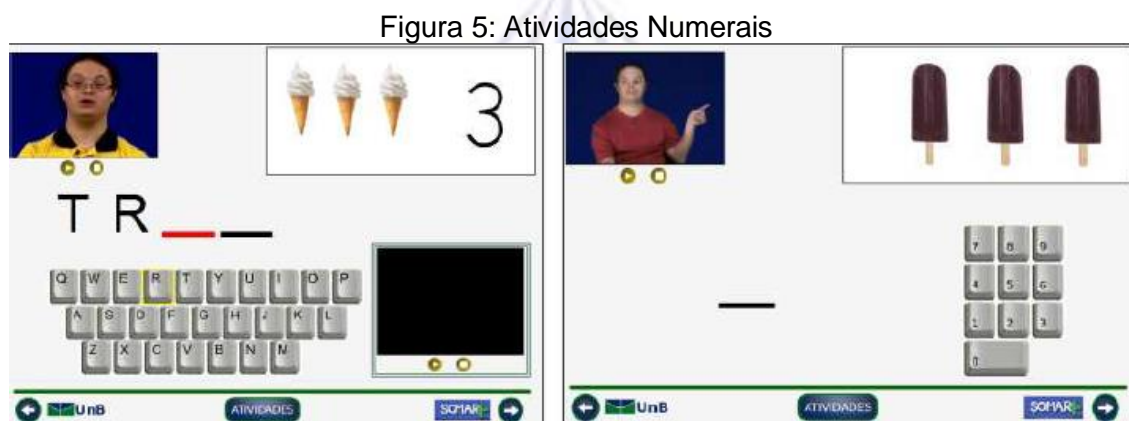
Figura 4: Atividades do *Genius Math*



Fonte: Menezes e Roza (2016)

Embora reconheçamos que o aplicativo possa contribuir para o processo de aprendizagem matemática dos discentes desse segmento, infelizmente somente há a promessa de os estudiosos disponibilizarem gratuitamente o recurso na *Play Store*, o que, após checagem na loja virtual, não aconteceu até o presente momento, diferentemente do *software* de tecnologia assistiva para jovens e adultos com deficiência intelectual, engendrado por Veneziano *et al.* (2016), já presente na plataforma do Projeto Participar.

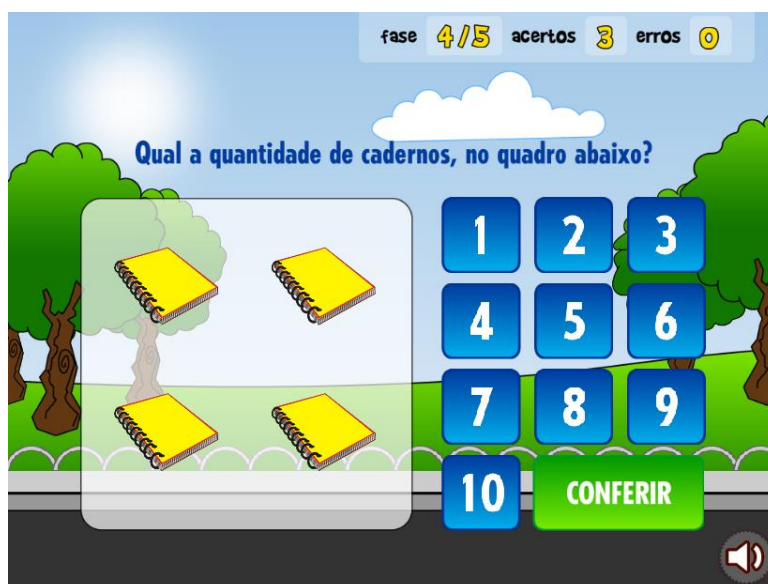
O recurso disponibiliza tarefas que se referem a situações do cotidiano, como realizar compras em um estabelecimento ou mesmo controlar seus compromissos de posse de um relógio digital. A atividade que lida diretamente com números (Figura 5) pode ser considerada uma prática que converge para o campo da subitização, uma vez que são mostradas aos aprendizes figuras, representando pequenas quantidades, para que os mesmos as relacionem aos números, caracterizando a contagem espontânea de um reduzido grupo de elementos.



Fonte: Veneziano *et al.* (2016)

O repositório online Escola Games disponibiliza, entre outros, o jogo digital Eu sei contar, introduzido por Silva e Pires (2107) em aulas da Educação Infantil. Interessa-nos destacar a primeira fase do jogo (Figura 6), em que as crianças precisam, após a observação de um conjunto de objetos, indicar a quantidade, em numeral, que o representa. Essa atividade possui características semelhantes às presentes na atividade do estudo de Veneziano *et al.* (2016), discutida anteriormente. De forma análoga, esses conjuntos formados por poucos elementos, oferecidos aos estudantes, tendem a possibilitar a contagem de maneira intuitiva, de forma a convergir para a subitização.

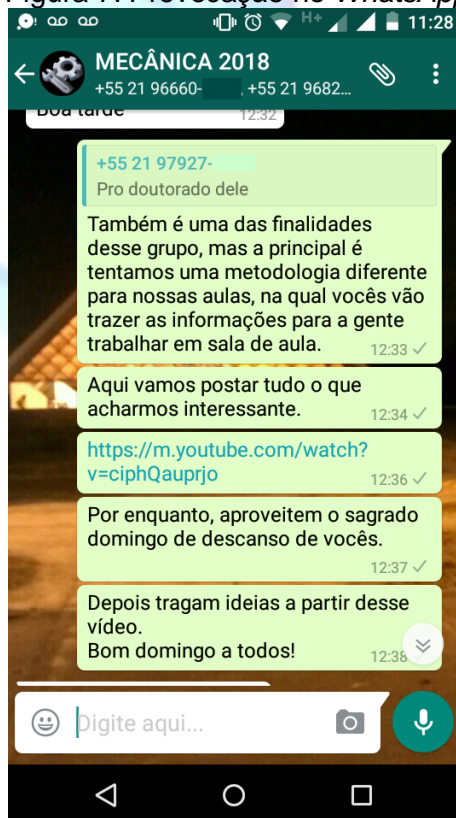
Figura 6: Jogo digital Eu sei contar



Fonte: <http://www.escolagames.com.br/jogos/euSeiContar/>

Introduzindo *smartphones* em suas aulas, munidos dos aplicativos *MyScript Calculator* e *WhatsApp*, Marques (2017) iniciou sua provocação com uma postagem no grupo virtual (Figura 7), conduzindo seus estudantes a assistirem a um vídeo no *YouTube*, almejando que eles trouxessem elementos do seu dia a dia que pudessem ser trabalhados para apreensão dos conteúdos a serem ministrados, com o intuito de adotar uma metodologia de ensino diferenciada, que fosse aberta e se desenvolvesse de acordo com a demanda dos discentes.

Figura 7: Provocação no *WhatsApp*



Fonte: Marques (2017)

Conforme já expressado, esse artigo deixa pistas dos passos futuros que começam a dar sinal com o anúncio da nova categoria, o multinumeramento (Marques, 2018). Com uma atividade alicerçada na construção de uma estimativa para a espessura da pulseira do *Rock in Rio* (Figura 8), edição 2017, múltiplas formas de numeramento se revelam, graças a elementos do cotidiano e à utilização do *smartphone*, mais especificamente, mediante as interações no grupo virtual, o *WhatsApp*.

Figura 8: Atividade de estimativa da espessura da pulseira

The image shows a screenshot of a WhatsApp conversation on the right and a text block on the left. The WhatsApp message is from 'elo7.com.br' and describes a 'Pulseira bracelete Rock In Rio' made of black synthetic leather, 21cm long and 3.5cm wide, weighing 21g. It lists dimensions and material details. The text on the left discusses the group's task of estimating the bracelet's thickness and mentions that some members like Bia and Japa estimate 1mm, Beca estimates 10mm, and Gustavo thinks it's too thick.

A figura ao lado foi postada pelo grupo responsável por pesquisar os ingressos para o Rock in Rio 2017. Para este ano, serão confeccionadas pulseiras de couro sintético, cujas dimensões aproximadas são 21cm a 24cm de comprimento e 3,5cm de largura, pesando 21g.

Para determinarmos a área da seção transversal da pulseira, faz-se necessário calcular sua espessura ou, de posse da mesma, medi-la com um instrumento de precisão. Bia e Japa estimam que a pulseira tenha 1mm de espessura; Beca, Matheus e Gustavo acham que é muito fina. Matheus sugere 10mm e Beca discorda, dizendo que é grossa demais.

Qual a espessura estimada por vocês? O que os leva acreditar que pode ser esse valor

elo7.com.br

Pulseira bracelete Rock In Rio é feita em couro ecológico legítimo na cor preta. É básica, lisa e cheia de personalidade. A Pulseira bracelete de couro Rock In Rio é um acessório para quem tem sangue na veia e que adora curtir um bom rock, é uma pulseira que agrega estilo ao look, possui fecho com botão ajustável proporcionando mais conforto.

DIMENSÕES APROXIMADAS:

Comprimento: Mínimo 21 cm/ Máximo 24 cm
Largura: 3,5 cm
Peso: 21 gramas
Material: Couro sintético na cor preta
Fecho: Botão de pressão
DICA MANIA STORE:

Fonte: Marques (2018)

Como arcabouço teórico, pressupostos da neurociência permitem ao estudioso refletir sobre a multiplicidade de imagens que estão em jogo para a construção do conhecimento e de que forma as mesmas são ofertadas e apropriadas, possibilitando o novo constructo. Marques (2019, p. 110) salienta que

práticas de multinumeramento advêm da utilização de informações numéricas e de seu manuseio, possibilitando estimativas, probabilidades, tomadas de decisão, por exemplo, em práticas sociais para legitimar a participação em determinados contextos, a partir de múltiplas representações, as quais vão originar uma multiplicidade de imagens que, pelo mecanismo de percepção, evocação e manipulação de imagens pelo cérebro dos aprendizes, e inclusive pelo nosso, serão utilizadas para produzir novas imagens, o que poderá indicar indícios de aprendizagem.

A comparação entre padrões permite criar estimativas? Permite ao indivíduo atuar no campo da subitização? Em nosso entendimento, a resposta é sim para ambas as questões, pois, conhecendo as medidas de determinado objeto, é possível

estabelecer uma relação que estime o tamanho de outro por comparação; também, reconhecer padrões que se repetem pode oportunizar uma contagem espontânea. Nessa direção, destacamos a investigação de Idem (2018), na qual objetiva-se sondar padrões por meio de tecnologias digitais. Como se trata de uma pesquisa ainda muito inicial, a estudiosa apenas sinaliza suas intenções de integrar computadores, *softwares* e *smartphones* ao contexto de exploração. No entanto, ficamos à espera de prováveis atividades com esses dispositivos/recursos, ainda não exemplificadas. Assim, após analisar possíveis aproximações, formas de aplicação e vestígios que revelem o uso da tecnologia digital junto ao cenário da subitização ou estimativa, somos conduzidos ao acabamento.

Toques de acabamento

Nesse momento, voltamos às nossas inquietações iniciais, a fim de verificar, após as investigações e reflexões oportunizadas no presente texto, se emerge certa tranquilidade. Primeiramente, sobre indícios da utilização de tecnologias digitais, mediante práticas de numeramento, especialmente no campo da subitização ou estimativa, como se trata de um termo recentemente traduzido do inglês *subitizing*, praticamente não há pesquisas com uso de tecnologias digitais que abarquem diretamente essa área, tendo em vista que foi encontrado apenas um estudo (CARVALHO; GASPARINI; HOUNSELL, 2016) que tangencia a intenção de fazê-lo, mas que não sinaliza exatamente como.

Potencialmente, mas não em caráter premeditado, advieram averiguações nas quais um olhar apurado permite revelar a possibilidade do uso da tecnologia digital para abarcar essa capacidade de reconhecer grupos de poucos objetos (MENEZES; ROSA, 2016; VENEZIANO *et al.*, 2016; SILVA; PIRES, 2017; IDEM, 2018). Acrescido a esses, como optamos pela inclusão da estimativa em nossa busca, habilidade muito próxima da subitização, segundo pressupostos de Aster e Shalev (2007), Wynn (1995) e Dehaene (1997), obtivemos, ainda, mais três perscrutações (ALIATTI, 2015; MARQUES, 2017; 2018) envolvendo esse tema, trazendo à tona um recente constructo denominado multinumeramento (MARQUES, 2019).

Essas oito pesquisas permitiram verificar quais os tipos de recursos utilizados, ou seja, que tecnologias digitais foram de fato empregadas ou se mostraram como sugestões de uso, as quais optamos por destacar como duas categorias: dispositivos, representados pelos computadores, *tablets* e *smartphones*, e *softwares*/aplicativos, para os quais elencamos *WhatsApp*, *MyScript Calculator*,

portfólio “Fábrica de Matemáticas”, *softwares* educacionais de apoio ao ensino de deficientes intelectuais e autistas, *software* “Eu sei contar”, *Excel*, aplicativo *Genius Math*, Soma para Crianças, *Educational Math for Kids*, Matemática para Crianças Soma (também conhecido como Matemática das Maçãs), vídeos digitais e alguns jogos digitais não discriminados.

Provocações no *WhatsApp* suscitando reflexões, atividades voltadas para observação de padrões, construção de tabelas por meio do *Excel*, estimativas, correspondência entre números e quantidades, ajuste de horário, compras e trocos, usabilidade de cédulas, contar formas geométricas, frutas e animais, além de percepção visual, denotam a forma como se caracterizam as atividades nesse contexto, em que a utilização de recursos digitais pode potencializar a aprendizagem matemática. Embora haja uma crescente no que tange a utilização dessas tecnologias em sala de aula, especialmente na Educação Básica, não há ainda produção de conhecimento acerca da subitização, mas nossas lentes reforçam que há indícios da possibilidade do uso de tais recursos para investigações que envolvam essa temática.

Face às reflexões, assumimos a necessidade de que haja a disseminação do termo subitização no âmbito da Educação Brasileira, uma vez reveladas as possibilidades e a observação de que pesquisadores estejam promovendo implementações nas quais essa habilidade possa ser percebida, sem que, no entanto, os mesmos se deem conta de que exista um verbete que a defina. Acrescemos, ainda, a importância da utilização de recursos digitais em sala de aula, não simplesmente como novidade, mas pelo potencial a ser explorado em favor da aprendizagem, em nosso caso específico, da matemática, o que deve ser estendido às demais disciplinas.

Referências

ALIATTI, Camila. Fábrica de matemáticas: uma escola expandida por meio da tecnologia digital e da cooperação. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 2, Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/61401>. Acesso em 05/12/2019.

ASSIS, Alexandre Rodrigues de; BAIRRAL, Marcelo Almeida; SILVA, Bárbara Caroline Cardoso Chagas da. Um levantamento de dispositivos touchscreen voltados ao aprendizado matemático. **Anais do VI CIEM - Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Canoas, RS, 2013.

BARWELL, Richard. **What is numeracy?** For the Learning of Mathematics, v. 24, n. 1, pp. 20-22, 2004.

CARVALHO, Mayco Farias de; GASPARINI, Isabela; HOUNSELL, Marcelo da Silva. Jogos digitais educacionais para alfabetização matemática: levantamento de habilidades e level design. **Anais** do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Uberlândia – MG, 2016.

DAMÁSIO, Antônio Rosa. **O mistério da consciência: do corpo e das emoções ao conhecimento de si**. Trad. Laura Teixeira Motta (2ª ed.). São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

DEHAENE, Stanislas. **The number sense: how the mind creates Mathematics**. Oxford University Press, Penguin press, New York, Cambridge (UK), 1997.

FARIA, Juliana Batista; GOMES, Maria Laura Magalhães; FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Práticas de numeramento nas interações discursivas na sala de aula da educação de pessoas jovens e adultas: o “caso da calculadora”. **Zetetiké: Revista de Educação Matemática**, v. 18, número temático, pp. 345-378, 2010.

FERREIRA, Ana Rafaela Correia; FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Práticas de numeramento no Ensino Médio da EJA: reflexões para a sala de aula. **Revista Cadernos de Educação**, n. 52, pp. 1-17, 2015.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Conceito(s) de numeramento e relações com letramento. Lopes, C. E.; Nacarato, A. M. (orgs.). **Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades**. Campinas: Mercado das Letras, 2009.

IDEM, Rita de Cássia. Investigando a estética na exploração matemática de padrões com o uso de tecnologias digitais. **Anais** do XXII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. Belo Horizonte – MG, 2018.

JALALI, Samireh; WOHLIN, Claes. Systematic literature studies: database searches vs. backward snowballing. **Proceedings** of the ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, ESEM 12, New York, NY, USA, 2012.

KITCHENHAM, Barbara; CHARTERS, Stuart. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, 2007.

MARQUES, Wagner. Multinumeramentos em smartphones com telas da neurociência. In Bairral, M.; Carvalho, M. (org.). **Dispositivos móveis no ensino da matemática: tablets & smartphones**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019.

MARQUES, Wagner. Instigando múltiplas formas de numeramento com atividades em smartphones. **Anais** do III Fórum do GT-6 da SBEM – Educação matemática: novas tecnologias e educação a distância. Vitória – ES, 2018.

MARQUES, Wagner. Formas de numeramento em smartphones: arquitetando telas sensíveis ao toque. **Anais** do XXI Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. Pelotas - RS, 2017.

MARQUES, Wagner. Numeramento em tela touchscreen de smartphones com atividades instigadoras. **Anais** do XX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. Curitiba – PR, 2016.

MARQUES, Wagner.; BAIRRAL, Marcelo. **Na calculadora é ponto ou vírgula? Analisando interações discentes sob as lentes de Vygotsky e Bakhtin.** Seropédica, RJ: EDUR, 2014.

MENEZES, Stefane Vieira; ROZA, Jiani Cardoso da. Genius Math: uma aplicação mobile para auxiliar a aprendizagem da matemática na pré-escola. **Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.** Uberlândia – MG, 2016.

PURPURA, David; LONIGAN, Christopher. Informal numeracy skills: the structure and relations among numbering, relations, and arithmetic operations in preschool. **American Educational Research Journal**, v. 50, n. 1, pp. 178-209, 2013.

SILVA, Eder Ricardo da. **Os Efeitos do treino musical sobre a cognição numérica e a memória operacional:** um estudo prospectivo em crianças pré-escolares. 143 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru – SP, 2016.

SILVA, Eduardo Jorge Lira Antunes da.; PIRES, Fernanda Gabriela de Sousa. O uso do jogo educacional “Eu sei contar” como auxílio da matemática no ensino infantil. **Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola.** Recife, PE, 2017.

SOARES, Magda. **Letramento:** um tema em três gêneros (1ª ed.). Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SOUZA, Patricia Ferreira Concato; BLANCO, Marília Bazan; NETO, João Coelho. Tecnologias Digitais e o Desenvolvimento da Cognição Numérica: possibilidades para o ensino da Matemática. **Revista Insignare Scientia.** v. 2, n. 2, pp. 132-149, 2019.

VENEZIANO, Wilson Henrique; PEREIRA, Maraísa Helena Borges Estevão; THOMAZ, Lucas Santiago Spíndola; MOREIRA, Thales Eduardo Gomes; MELLER, Neuza. Ferramenta educacional de tecnologia assistiva para o ensino e a prática da matemática social de jovens e adultos com deficiência intelectual. **Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.** Uberlândia – MG, 2016.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VON ASTER, Michael; SHALEV, Ruth. Number development and developmental dyscalculia. **Developmental Medicine & Child Neurology**, n. 49, pp. 868–873, 2007.

WYNN, Karen. (1995). **Origins of numerical knowledges.** In: Butterworth, B. *Mathematical cognition* (1 ed.). London: Psychology Press, 1995.

Submetido em junho de 2020.

Aceito em maio de 2021.