UM ESTUDO SOBRE O SENSO NUMÉRICO E UMA ESTRATÉGIA PARA O SEU DESENVOLVIMENTO EM SALA DE AULA

Thaís Celestino da Silva

Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Licenciatura em Matemática, orientado pelo Prof. Me. Lucas Casanova Silva

IFSP
São Paulo
2021

Catalogação na fonte
Biblioteca Francisco Montojos - IFSP Campus São Paulo
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

s586e Silva, Thaís Celestino da
Um estudo sobre o senso numérico e uma estratégia para o seu desenvolvimento em sala de aula / Thaís Celestino da Silva. São Paulo: [s.n.], 2021.
66 f.

Orientador: Lucas Casanova Silva

() - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2021.

1. Senso Numérico. 2. Conversas Numéricas . 3. Bncc. 4. Educação Básica. 5. Autonomia. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo II. Título.

CDD

FOLHA DE APROVAÇÃO

CONFECCIONADA PELA COORDENAÇÃO.

O sentido, acho, é a entidade mais misteriosa do universo.

Relação, não coisa, entre a consciência, a vivência e as coisas e os eventos

O sentido dos gestos. O sentido dos produtos. O sentido do ato de existir

Me recuso a viver num mundo sem sentido

Estes anseios/ensaios são incursões em busca do sentido

Por isso o próprio da natureza do sentido: ele não existe nas coisas, tem que ser buscado, numa busca que é sua própria fundação

Só buscar o sentido faz, realmente, sentido.

Tirando isso, não tem sentido.

Paulo Leminski, 2012

A minha querida e amada mãe, Rosa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida que me concedeu e por ter colocado pessoas tão especiais no meu caminho.

Agradeço em especial a minha mãe que sempre esteve ao meu lado. Obrigada mãe, por ter se dedicado tanto para que eu tivesse boas experiências na ida à escola. Nós sempre cantávamos e pulávamos até chegar à escola, independente do clima, lá estávamos nós duas, cantando a tabuada do quadro ou a música do “Bom dia começa com alegria”. Obrigada, por ter feito as minhas marmitas que me alimentaram na faculdade e no trabalho. Por ter ficado tantas noites acordada comigo enquanto eu estudava. Vou lembrar sempre das falas como “chega de estudar e vai comer” ou ainda, “o prazer em aprender é poder ensinar”. Com toda certeza do mundo, o meu amor pela educação e pela matemática veio dessas frases e desses momentos. Então, só posso agradecer por tudo e que sejamos assim, uma pela outra.

Agradeço ao meu pai que da sua maneira me apoiou nos estudos e se fez presente em momentos difíceis. Agradeço pelos bons momentos e pelos ensinamentos.

Agradeço aos meus irmãos, Diego e Thiago pelo apoio, incentivo e por terem feito parte da minha criação. Em especial, agradeço ao meu irmão Thiago por ter me emprestado a coleção de livros do Iezzi, livros de cálculo, cadernos e tantos outros materiais que me ajudaram nos estudos da faculdade.

Agradeço a minha cunhada Caroline pelo apoio, conselhos, carinho e pelas orientações nos textos em inglês que me auxiliaram na confecção deste trabalho.

Agradeço a minha tia Maria, por ter me doado vários livros de matemática da minha falecida prima Elcilene que cursava licenciatura em matemática em Recife. Minha prima tinha o sonho de ser mestre em matemática e estudava muito para isso. Então, agradeço a minha tia pelo apoio, pela confiança e pelo carinho. Este é um trabalho de graduação, mas que o de mestrado venha em seguida para que eu possa realizar não só o meu sonho, mas o sonho da Lene também.

Agradeço a todos da minha família pelo apoio e peço desculpas pelos momentos que não pude me fazer presente.

Agradeço ao meu orientador Lucas Casanova Silva por fazer esse trabalho acontecer, por ter me apoiado em tantas ideias, por ter dedicado tantas horas do seu tempo para as nossas reuniões e pela extrema dedicação durante todo o trabalho. Agradeço ainda por tantos conselhos não só para o trabalho de conclusão de curso, mas também pelas “dicas para a vida”, como diz.

Agradeço a todos os professores e a todas as professoras do ETEC Tereza Cardoso Nunes de Oliveira onde realizei o ensino médio.

Agradeço a todos os professores e a todas as professoras do Instituto Federal de São Paulo que me deram aula e que fizeram parte da minha caminhada.

Agradeço as minhas amigas: Jéssica, Sarah, Naara, Cláudia, Paula, Karol, Débora, Erica e Dayene pelos estudos em conjunto, pelos conselhos, pelo companheirismo, pelas conversas, pela troca de experiência tanto profissional quanto pessoal, enfim, agradeço a todas por partilharem diversos momentos importantes durante a minha/nossa trajetória no IFSP.

Agradeço aos meus amigos: Alexsander, Caio, Nicacio, Augusto, Takeshi, Luiz, Gustavo, Pedro, Cláudio e Edson pela troca de conhecimento, pelas brincadeiras, pelo companheirismo, pelos conselhos na cantina, pelos almoços no shopping e no Básica e por tantos outros momentos de alegria e tristeza que a faculdade nos proporciona

Agradeço a professora Vânia por ter me orientado e me apoiado no projeto PIBID. Agradeço a todos os participantes e a todas as participantes que fizeram o PIBID comigo. Agradeço em especial à professora Silvia da escola Major Arcy por ter me recebido tão bem em sua sala de aula, por ter me ajudado em tantos projetos com os alunos e com as alunas.

Agradeço aos professores Armando Traldi e Rogério pela orientação no projeto de Residência Pedagógica e a todos e a todas que fizeram parte desse projeto junto comigo. Agradeço em especial à professora Gabriela por ter colocado as suas aulas à disposição dos residentes para o desenvolvimento de diversas atividades. Agradeço aos alunos e as alunas da professora Gabriela por receberem os residentes com tanto respeito e carinho e por estarem sempre dispostos à realização das atividades. Foi nesse período que ganhei o apelido de “sombra da Gabi” e as frases “vida de estagiária não é fácil” ficarão marcadas em mim. O período de estágio foi difícil, mas foi o mais divertido. Então, obrigada a todos e a todas.

Agradeço a todos os participantes e a todas as participantes do grupo de pesquisa *Mentalidades Matemáticas* pelos estudos compartilhados. Agradeço em especial aos professores Henrique e Lucas que trabalham muito para que o grupo continue e se desenvolva. Além disso, agradeço ao Instituto Sidarta por ter dado ao grupo de pesquisa a oportunidade de conhecer as pesquisadoras Jo Boaler e Cathy Willians num evento repleto de conhecimentos e de pessoas dedicadas a uma Educação de Matemática significativa para os alunos e para as alunas. A participação no evento foi importante para a confecção deste trabalho também.

Agradeço a todos os participantes e a todas as participantes do projeto PertenSer por terem me recebido tão bem no projeto. Agradeço em especial a Paula por ter me incentivado a fazer parte do projeto, as meninas Melissa e Thamiris por terem me ajudado nos relatórios e pesquisas do projeto e as orientadoras Michele e Helena pelos ensinamentos.

Agradeço ao Valmir e a sua família por terem me dado à oportunidade de ministrar aulas no cursinho Tales de Mileto e pelo apoio que sempre me ofereceram desde quando eu era a aluna do cursinho.

Agradeço à professora Elisabete por ter me indicado na Oficina de Ensino e Arte, onde eu pude conhecer a Nádia que me deu a oportunidade de ministrar aulas particulares de matemática.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que estiveram comigo durante toda a minha jornada antes e durante a faculdade. Todos e todas me influenciaram de alguma forma e fizeram com que eu pudesse chegar até onde cheguei.

Um estudo sobre o senso numérico e uma estratégia para o seu desenvolvimento em sala de aula

RESUMO

SILVA, Thaís Celestino. *Um estudo sobre o senso numérico e uma estratégia para o seu desenvolvimento em sala de aula* – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2021.

O senso numérico é um tema com diversas terminologias, concepções e definições. Além disso, o estudo do senso numérico na Educação Matemática visa amenizar as dificuldades que as pessoas têm sobre os conceitos e conteúdos da disciplina. Assim, o presente trabalho tem como objetivo compreender quais conceitos o tema abrange, apresentar uma metodologia de desenvolvimento do senso numérico e verificar se os princípios da metodologia coincidem com as competências exigidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Brasil. Para a realização deste trabalho, foi realizado um estudo bibliográfico com autores que falassem sobre o senso numérico e seu desenvolvimento na Educação Básica. Desta forma, concluímos que as Conversas Numéricas é uma metodologia de desenvolvimento do senso numérico e que apresenta pontos em comum com a BNCC do Brasil.

Palavras-chaves: Senso Numérico, Conversas Numéricas, BNCC, Educação Básica, Autonomia.

A study of numerical sense and a strategy for its development in the classroom

SILVA, Thaís Celestino. A study of numerical sense and a strategy for its development in the classroom - Federal Institute of Education, Science and Technology of Sao Paulo, Sao Paulo, 2021.

ABSTRACT

The numeric sense is a theme with multiple terminologies, conceptions and definitions. Furthermore, the study of the numeric sense in Math Education aims to ease the difficulties that people have about the subject's concepts and contents. Therefore, the present essay has as its goal to understand which concepts the theme comprehends, introduce a numeric sense's development methodology and verify if the methodology's principles coincide with the competences demanded by the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) in Brazil. To accomplish this essay, it was made a bibliographic study with authors who approach the numeric sense and its development in Basic Education. Thus, we conclude that the Numeric Talks are a development methodology of the numeric sense and it presents common points with Brazil's BNCC.

Keywords: Number Sense, Number Talks, BNCC, Basic Education, Autonomy.

SUMÁRIO

Pág.

INTRODUÇÃO

O estudo do senso numérico na área da Educação Matemática representa a busca por um ensino onde os alunos e as alunas consigam encontrar sentido nos procedimentos e conceitos que são utilizados e aplicados na disciplina.

Para Ramos, Goodwin e Laudares (2015, n. p), a dificuldade que os estudantes apresentam em aprender matemática pode estar relacionada a não saber quantificar, relacionar e comparar. Ou seja, apresentam dificuldades no que diz respeito ao que é chamado de senso numérico. Sobre isso, como argumentam Corso e Dornelles (2010, p. 299) quando os estudantes adquirem a habilidade de trabalhar com os números de modo flexível acabam encontrando outras formas de resolução de problemas,

> [...], por exemplo, o problema 5/12 + 3/7 pode ser resolvido da forma convencional, encontrando um denominador comum, ou reconhecendo que cada fração é um pouco menor do que 1/2, de forma que o resultado do problema deve ser um pouco menor do que um. (CORSO; DORNELLES, 2010 p. 299)

A noção de que um número pode ser mais do que meio e menos que um inteiro, ou seja, um pouco menor do que um pode auxiliar na realização do cálculo aproximado, além de ser, um indicativo de que houve a compreensão do significado dos números fracionários. O senso numérico é uma parte importante da Matemática que permite a uma pessoa a utilização de várias habilidades matemáticas para a resolução de um problema ou de um exercício matemático.

O senso numérico contempla diversos assuntos matemáticos. Spinillo (2014a, p. 22), destaca que o aprimoramento do senso numérico contribui para a realização do cálculo mental e de estimativas, compreensão quantitativa e das relações matemáticas e identificar qual o melhor instrumento para a realização do cálculo. Assim, devido a sua amplitude é necessário conhecer os termos, concepções e definições que a literatura apresenta sobre o tema.

A problemática que incentiva a realização deste trabalho é compreender o senso numérico no âmbito da Educação Matemática, apresentar uma metodologia para que os e as estudantes desenvolvam o senso numérico e verificar se esta metodologia contempla algumas competências que constam na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Para alcançar tais objetivos, realizamos uma pesquisa bibliográfica sobre o tema. De acordo com isso, nos baseamos principalmente nas ideias das pesquisadoras Boaler, Humphreys e Parker por apresentarem fundamentos relevantes para a compreensão do senso numérico no ensino de Matemática.

O presente trabalho está estruturado em três capítulos. O primeiro capítulo está destinado à análise da terminologia, concepções e definições que o senso numérico apresenta na academia e ainda, a importância que o seu desenvolvimento promove para o ensino de Matemática.

O segundo capítulo apresenta as Conversas Numéricas como uma metodologia de desenvolvimento do senso numérico. Então, nessa seção, será discutida a origem, como aplicar e quais princípios o método está fundamentado.

Por fim, o terceiro capítulo tem a finalidade de analisar a BNCC à luz das perspectivas das Conversas Numéricas. Para isso, separamos em seções do Ensino Fundamental e Ensino Médio para que o estudo seja realizado conforme as competências específicas de cada etapa do ensino.

CAPÍTULO 1. Senso numérico

De acordo com o dicionário Michaelis (2021), a palavra *senso* tem como significado “1. qualidade de sensato; cautela, circunspecção, prudência. 2. faculdade de julgar, de entender, de sentir; entendimento, juízo, percepção, sentido”. Já a palavra *numérico,* significa “1. relativo a número, 2. que indica número. 3. expresso através de números” (MICHAELIS, 2021). Ou seja, dissertar sobre senso numérico indica tratar sobre o entendimento do número, ou ainda sobre o sentido expresso através dos números.

Com relação ao estudo sobre o senso numérico, podemos encontrar pesquisas na área da psicologia cognitiva, com pesquisas sobre o funcionamento da atividade cerebral diante a problemas numéricos, quanto na área da Educação para que pudéssemos entender como aprendemos matemática (BARBOSA, 2007, p. 182). Contudo, o presente trabalho apresenta os aspectos que estão mais relacionados à área da Educação de Matemática.

Este capítulo discorre sobre os diversos termos utilizados para o conceito de senso numérico, destaca a complexidade das concepções e apresenta a diversidade de definições que o tema exibe. Além disso, mostra a importância do desenvolvimento do senso numérico para o ensino de Matemática.

1.1 Termos, definições e concepções sobre o tema

O *senso numérico* é um termo utilizado por autores como Gersten (1999, *apud* BERCH, 2005), Berch (2005), Corso e Dorneles (2010), Boaler (2018), Humphreys e Parker (2019) e por muitos outros. Mas, também podemos encontrar autores que dissertam sobre o assunto usando o termo *sentido de número,* como é o caso de Cebola (2002, p. 225 – 226) que o define como sendo:

> [...] a compreensão genérica que cada pessoa tem dos números e das operações. Esta compreensão inclui não só a capacidade, mas também a tendência que se possui para desenvolver estratégias úteis que envolvam números e operações como um meio de comunicação, processamento e interpretação de informação, na resolução de problemas. Evidencia-se a expectativa de cada um quanto à utilidade dos números e à regularidade da própria matemática.

Além disso, ainda podemos encontrar na literatura o termo *sentido numérico,* que nas palavras de Spinillo (2014a, p. 21) é apresentado como:

> O sentido de número, ou sentido numérico, pode ser entendido como uma habilidade que permite que o indivíduo lide de forma bem sucedida e flexível com os vários recursos e situações do cotidiano que envolvem a matemática. É uma boa intuição sobre números, sobre seus diferentes significados, seus usos e funções; uma intenção de atribuir significado para as situações numéricas.

Isto é, os termos *sentido de número* e *sentido numérico* apresentam definições similares. A amplitude do assunto ainda permite a utilização de outras palavras para discorrer sobre o tema, como *numeralização*, que segundo Nunes e Bryant (1997, *apud* CORSO; DORNELES, 2010, p. 300) significa:

> [...] ter uma familiaridade com números e uma capacidade de usar habilidades matemáticas que permitam enfrentar as necessidades diárias. Significa, também, uma habilidade de apreciar e compreender informações que são apresentadas em termos matemáticos, como gráficos, tabelas e mapas, por exemplo. Juntos, estes aspectos indicam que a pessoa numeralizada deveria ser capaz de entender as formas por meio das quais a matemática pode ser usada como um meio de comunicação.

O termo de *Numeralização* ainda está vinculado com a ideia apresentada por Ramos, Goodwin e Laudares (2015, n. p) no sentido de que,

> [...] pessoas pouco escolarizadas que não dominam a matemática escrita são capazes de realizar cálculos mentais complexos ao se engajar em atividades de compra e venda nas ruas ou na feira: passam o troco de forma apropriada, calculam o aumento dos produtos que vendem ou o desconto que podem dar ao freguês (Carraher, Carraher&Scliemann, 1995; Saxe, 1991). Essas pessoas, apesar das limitações com a matemática escrita, demonstram certo nível de numeralização.

Todos os termos citados foram explicados por educadores matemáticos e educadoras matemáticas. Contudo, o senso numérico também é bastante discutido no campo da Psicologia e uma das ideias que os pesquisadores e as pesquisadoras da área de psicologia apresentam sobre o tema é que o senso numérico faz parte de um conjunto de habilidades que são nomeadas *Habilidades Numéricas Básicas,* cuja quais Lorena, Castro-Caneguim e Carmo (2013, p. 440) definem que:

> [...] consideraremos como habilidades numéricas básicas (ou elementares) aquelas capacidades que são cruciais para o aprendizado da matemática: a subitização, o senso numérico, a contagem e as relações contidas no comportamento conceitual numérico.

Dessa forma que o termo *senso numérico* é entendido como sendo a "capacidade de compreensão de situações que envolvem números, por exemplo: quantificar, medir, relacionar, comparar, estimar" (idem, p. 441).

De todos os termos mencionados anteriormente, usaremos neste trabalho o termo *senso numérico* por sido o mais utilizado pelas pesquisadoras Jo Boaler, Cathy Humphreys e Ruth Parker e porque os objetivos que este trabalho deseja alcançar se assemelham aos que foram apresentados pelas autoras.

Além da complexidade de denominar os conceitos que constituem o senso numérico, dois pesquisadores não definem senso numérico da mesma forma (GERSTEN, 1999, *apud* BERCH, 2005, p. 33), ou seja, o tema apresenta interpretações distintas sobre a sua aplicação. Diante dessa dificuldade de encontrar uma definição para o senso numérico, Berch (2005, p. 33) pesquisou na literatura o que constava sobre o tema e o resultado é apresentado na tabela 1, na qual constam trinta compreensões sobre o que seja o senso numérico, segundo o autor.

Tabela 1. As trinta características de senso numérico

Característica	**Descrição**
1	Uma habilidade que permite o reconhecimento de que algo mudou em uma pequena coleção quando, sem conhecimento direto, um objeto foi removido ou adicionado à coleção (Dantzig, 1954).
2	Habilidades ou intuições elementares sobre números e aritmética.
3	Capacidade de aproximar ou estimar.
4	Capacidade de fazer comparações numéricas de magnitude.
5	Capacidade de decompor números naturais.
6	Capacidade de desenvolver estratégias úteis para resolver problemas complexos.
7	Capacidade de relacionar operações aritméticas para entender o sistema de números da base 10.
8	Capacidade de usar números e métodos quantitativos para comunicar, processar e interpretar informações.
9	Consciência dos vários níveis de precisão e sensibilidade para a razoabilidade dos cálculos.
10	Desejo de entender as situações numéricas, conectando novas informações e conhecimentos adquiridos anteriormente.

11	Possui conhecimento dos efeitos das operações nos números.
12	Possui fluência e flexibilidade com números.
13	Consegue entender os significados números.
14	Consegue entender várias relações entre números.
15	Pode reconhecer números de referência e padrões numéricos.
16	Pode reconhecer erros numéricos comuns.
17	É capaz de entender e usar formas e representações numéricas equivalentes, bem como expressões equivalentes.
18	Consegue usar os números como referência para medir as coisas no mundo real.
19	Consegue transitar perfeitamente entre o mundo real das quantidades e o mundo matemático dos números e expressões numéricas.
20	Consegue criar procedimentos para realizar operações numéricas.
21	Consegue representar o mesmo número de várias maneiras, dependendo do contexto e da finalidade da representação.
22	Consegue pensar ou falar de maneira sensata sobre as propriedades gerais de um problema ou expressão numérica - sem fazer cálculos precisos.
23	Cria expectativas de que os números sejam úteis e de que a matemática tenha certa regularidade.
24	Uma sensação não algorítmica dos números.
25	Uma rede conceitual bem organizada que permite que uma pessoa relacione número e operação.
26	Uma estrutura conceitual que se baseia nos vínculos entre relações matemáticas, princípios matemáticos e procedimentos matemáticos.
27	Uma linha numérica mental na qual as representações analógicas de quantidades numéricas possam ser manipuladas.
28	Capacidade não verbal e inata de processar numerosidades aproximadas.
29	Uma habilidade ou tipo de conhecimento sobre números, em vez de um processo intrínseco.
30	Um processo que se desenvolve e amadurece com a experiência e o conhecimento.

Fonte: Berch (2005, p. 335). Tradução nossa.

De acordo com as características listadas pelo pesquisador Berch, vemos que o processo de aprendizado ou de desenvolvimento do senso numérico pode ser notado quando o aluno ou a aluna faz uso da flexibilidade numérica para a realização de um cálculo, compreende o significado dos números e da aplicação das propriedades e ferramentas matemáticas e apresenta argumentações matemáticas para a resolução de um problema. Além disso, a lista formulada pelo pesquisador Berch corrobora com o pensamento de que “o senso numérico ilustra uma compreensão profunda de matemática, mas ele se dá por meio de uma mentalidade matemática focada em dar sentido a números e quantidades” (BOALER, 2018, p. 33).

Apesar das trinta características listadas por Berch nos darem uma compreensão a respeito do que se trata o senso numérico, é pertinente ressaltar que ainda há três concepções diferentes que abordam o tema de formas distintas. A primeira é denominada por Corso e Dornelles (2010, p. 300) como *corrente inatista*, a qual “defende a ideia de que existe algum tipo de predisposição inata que nos possibilita sermos numericamente competentes” (ibidem). A segunda como *corrente construtivista* também denominada por Corso e Dornelles (2010, p. 301), sustenta que “a maioria das crianças adquire o senso numérico informalmente por meio das interações com os pais e parentes antes mesmo de entrarem na educação infantil” (ibidem). Já a terceira concepção é uma síntese das duas anteriores a qual é adotada por Spinillo (2014a, p. 20). Então, iremos discutir com mais detalhes cada uma delas. A corrente inatista compreende que

> [...] o desenvolvimento de conceitos numéricos envolve o movimento de acesso a conhecimentos matemáticos inatos localizados em módulo cerebral específico para números (Butterworth, 1999; Dehaene, 1997; Spelke & Dehaene, 1999). Assim, para pesquisadores desta abordagem, os bebês prestam atenção em informações numéricas ao redor deles porque seus cérebros são equipados desde o nascimento para fazê-lo (BARBOSA, 2007, p. 184).

Os pesquisadores inatistas realizaram diversos estudos com bebês para detectar quais habilidades numéricas eram manifestadas nessa fase da vida. Segundo Barbosa (2007, p. 183), os primeiros estudos foram realizados com bebês de cinco a dez meses de idade em 1980 por Starkey e Cooper e funcionava da seguinte forma:

> [...] o bebê era apresentado a *slides* projetados numa tela. Era projetado um slide mostrando dois pontos lado a lado. Quando aparecia, pela primeira vez, a imagem atraía a atenção do bebê que ficava olhando para ela durante certo tempo. Quando a atenção do bebê começava a diminuir, e seus olhos começavam a vaguear, o *slide* era substituído por outro, que diferia ligeiramente do primeiro. O bebê voltava a olhar para a tela por um breve período de tempo. O *slide* mudava de novo. Cada novo slide era uma pequena variação em relação ao anterior. Com cada repetição o olhar do bebê, reavivado – cronometrado por uma câmera de vídeo – permanecia fixado por períodos de tempo cada vez mais breves. Depois, sem aviso, o *slide* mostrava três pontos, não dois. Imediatamente ressurgia o interesse da criança, e seu olhar permanecia por mais tempo na figura (de 1,9 a 2,5 segundos em uma das vezes em que o experimento foi realizado). A criança detectava, claramente, a mudança de dois pontos para três. (DEVLIN, 2005, p. 50 – 51)

Muitos pesquisadores e muitas pesquisadoras levantam diversos questionamentos sobre os experimentos com bebês e recém-nascidos. Muitos e muitas consideram que o conhecimento que é chamado de *conhecimento numérico inato* na verdade são “processos de domínios gerais que auxiliam o desenvolvimento de várias atividades cognitivas, sem serem exclusivos a um único domínio como, por exemplo, número” (BARBOSA, 2007, p. 183). Por fim, com relação a isso, Barbosa (2007, p. 184) destaca que os pesquisadores contrários à corrente inatista afirmam que,

> [...] a metodologia de habituação não demonstra, indubitavelmente, que o comportamento do bebê de olhar mais intensamente para algo reflete um conhecimento pré-existente deste algo. Pois, o próprio ato de habituar pode tornar relevante aspectos ou variáveis que antes não o eram (Strauss & Curtis, 1984). Ou seja, expor o bebê a um estímulo que se repete (chegando a trinta vezes) pode criar uma atenção ao aspecto numérico que não existia antes. Portanto, isso não quer dizer que o bebê tenha a capacidade inata de perceber número, mas talvez o aspecto numérico passou a ser relevante dentro do próprio contexto do experimento que isola e enfatiza o aspecto numérico.

A corrente inatista não leva em consideração as influencias que um bebê pode estar inserido como, por exemplo, os estímulos que pode receber dos pais e parentes em sua rotina ou ainda as suas curiosidades pessoais que podem te fazer escolher um objeto por uma cor e não por outra. Enfim, há diversos fatores que podem induzir a escolha e a percepção de um bebê.

Em contraponto à corrente inatista, Corso e Dorneles (2010, p. 301) mostram que a corrente construtivista defende a ideia de que o meio social onde a criança está inserida é um fator importante para o desenvolvimento do senso numérico. Assis *et al* (2020, p. 05), dizem que o senso numérico é desenvolvido antes mesmo das crianças entrarem na escola, porque a maioria delas tem acesso à matemática informal por meio de brincadeiras e interações com familiares e amigos.

Veremos a seguir algumas definições sobre o senso numérico e que dentre as diversas definições que podemos encontrar sobre o tema é possível perceber aspectos mais inatistas ou mais construtivistas em cada uma delas.

Berch (2005, p. 334) afirma que a definição de senso numérico foi delineada pela primeira vez em 1954 por Tobias Dantzig no livro *Number: The language of science*. Dantzig definiu que senso numérico é uma capacidade inata de reconhecer que algo mudou quando adicionamos ou retiramos um objeto de uma coleção sem a necessidade de conhecimento direto, ou seja, sem contar um a um. Para Dehaene (2001 *apud* JUNIOR; BLANCO, 2018, p. 243) senso numérico é a competência mais básica e inata que o indivíduo tem de reconhecer, representar, comparar, estimar, somar e subtrair números sem a utilização de recursos de contagem. Como podemos perceber, as perspectivas de Dantzig e Dahaene apresentam características da corrente inatista.

Ramos, Goodwin e Laudares (2010, n. p) afirmam que o desenvolvimento do senso numérico com as crianças, desde os primeiros anos de escolarização, permite que o indivíduo compreenda o significado dos números, desenvolva estratégias para a resolução de problemas e consiga reconhecer quando há erros numéricos. Os autores destacam ainda que para ocorrer à aprendizagem é necessária a interação entre sujeito e objeto.

> De acordo com a Epistemologia Genética, para que a aprendizagem ocorra, é preciso haver interação entre sujeito e objeto, ou seja, o conhecimento não é inato no sujeito (apriorismo), nem tampouco externo a ele (empirismo), mas constituído de interações, a partir de ações. Assim, a aprendizagem está subordinada ao desenvolvimento humano. (RAMOS; GOODWIN; LAUDARES, 2010, n. p)

Para Corso e Dorneles (2010, p. 299 – 300) o senso numérico é a habilidade de compreender o sentido dos números e desenvolver estratégias para a resolução de problemas, reconhecer erros numéricos e criar métodos quantitativos para comunicar, processar e interpretar informações. As pesquisadoras ressaltam que essa habilidade engloba um conjunto de conceitos, o qual o aluno desenvolve ao longo de suas experiências com o meio social.

Além das concepções inatista e construtivista, existem outras visões sobre o tema e, em nosso recorte, destacamos mais uma. Spinillo (2014a, p. 20) apresenta a visão de que o senso numérico tem uma parte inatista, porque as pessoas têm a capacidade de aprender matemática, e outra construtivista, pois as pessoas desenvolvem habilidades na interação com outras pessoas e com o mundo que as cerca. Desta forma, Spinillo (2014a, p. 21 – 22) define senso numérico como sendo "a habilidade que permite que o indivíduo lide de forma bem sucedida e flexível com os vários recursos e situações do cotidiano que envolvem a matemática".

Diante das diversas definições que o tema pode apresentar, o presente trabalho entende por senso numérico como sendo um conjunto de habilidades matemáticas que abrange a flexibilidade numérica, que significa realizar boas manipulações algébricas e ainda, saber estabelecer relações entre os diversos conceitos matemáticos, realizar o cálculo mental e saber elaborar estratégias matemáticas. Além disso, temos como princípio que o desenvolvimento do senso numérico acontece quando o indivíduo compreende os conceitos matemáticos e institui sentido aos procedimentos matemáticos ou ferramentas matemáticas.

Vale ressaltar que estamos opondo conceitualmente os termos *conceito matemático* e *procedimento matemático*. Entendemos que um aluno ou uma aluna que domina um *procedimento matemático,* sabe executar determinado algoritmo. Já o aluno ou a aluna que apresenta compreensão do *conceito matemático,* consegue atribuir significado e estabelece relações entre os conteúdos matemáticos.

Por fim, visto que o senso numérico apresenta diversas concepções e definições é relevante destacar que o seu desenvolvimento acontece de forma gradual, como salienta Spinillo (2014b, p. 58),

> [...] o sentido de número é uma forma de pensar matematicamente e não somente um conceito ou assunto do currículo a ser ensinado. Na realidade, ele não é passível de ser distribuído em etapas ou unidades que podem ser hierarquizadas. É preciso ter em mente que o sentido numérico deve permear o ensino de todos os conteúdos de matemática abordados no ensino fundamental, de forma que as atividades de ensino propostas em sala de aula tenham por objetivo

> tornar o aluno familiarizado com o mundo dos números e capaz de raciocinar de forma flexível em diversas situações, mesmo sem realizar cálculos precisos e aplicar procedimentos algorítmicos.

O desenvolvimento do senso numérico no âmbito escolar pode promover melhor desempenho no aproveitamento que os alunos e as alunas terão sobre os conhecimentos que são esperados pela disciplina. Contudo, os professores e as professoras precisam proporcionar aos estudantes e às estudantes tarefas que possibilite experiências que visam o aprimoramento do senso numérico. Como enfatiza Spinillo (2014a, p. 22)

> O fato de ser amplo não significa que seja um fenômeno tudo ou nada, ou seja, algo que a pessoa ou tem ou não tem. Na realidade, uma pessoa pode apresentar um sentido numérico mais sofisticado em relação a conceitos aritméticos, contudo pode não apresentar esta mesma sofisticação em relação a conceitos geométricos. O desenvolvimento depende tanto das experiências que a pessoa tem com situações matemáticas como também das propriedades que constituem um dado campo do conhecimento matemático.

Uma vez que um dos objetivos do trabalho é apresentar uma metodologia de desenvolvimento do senso numérico fica explícito que nos posicionamos de acordo com os conceitos construtivistas sobre o tema. Na próxima seção discutiremos sobre a importância de desenvolver o senso numérico no âmbito escolar.

1.1 A importância de desenvolver o senso numérico

Como vimos anteriormente, o senso numérico abrange diversos elementos importantes como flexibilidade numérica, argumentação matemática e estabelecimento das relações entre os conceitos e procedimentos matemáticos. A importância do desenvolvimento do senso numérico é uma temática discutida por diversos pesquisadores e também está presente na construção dos currículos escolares. Como apresenta Cebola (2002, p. 233-234),

> Em 1989, o National Research Council referia-se ao sentido do número como um objectivo importante da matemática escolar elementar e o NCTM indicava-o como uma componente essencial do currículo. Aproximadamente uma década depois, o sentido do número continua a ser referenciado pelo NCTM (2000), como sendo uma parte importante da educação matemática elementar, a par da compreensão dos números e das operações e da fluência do cálculo aritmético. [...] De modo similar, em Portugal, menciona-se que o sentido do número "constitui uma referência central do ensino dos números e do cálculo desde os primeiros anos" (Abrantes et al., 1999, p. 46)[1] [...].

---

[1] Abrantes et al (1999, p. 46) foi utilizado por Cebola (2002, p. 233-234).

Por ser de ampla magnitude sobre os aspectos matemáticos, o estudo e desenvolvimento do senso numérico se mostra importante em todos os níveis escolares, inclusive na educação infantil, pois como argumenta Santos, Menezes e Zogaib (2020, n. p) “[...] caso o senso numérico não seja trabalhado desde cedo, podem aparecer dificuldades na vida educacional presente e futura das crianças”.

Segundo, Ramos, Goodwin e Laudares (2015, n. p),

> Atualmente, existem várias pesquisas que indicam que uma boa parte das crianças que possuem algum tipo de problema de aprendizado de matemática, apresentam dificuldades no que diz respeito ao senso numérico, fato que pode ser identificado desde cedo na educação infantil, uma vez que por apresentar dificuldades no senso numérico, a criança não interage de forma significativa com os contextos que envolvem números, ou seja, tem dificuldades de quantificar, relacionar e comparar.

O desenvolvimento do senso numérico deve acontecer desde a primeira fase da escolarização para que as crianças possam compreender o que é um número, qual a sua representação e entre outros conceitos que estão acerca desse tema. Assim, o trabalho do aprimoramento do senso numérico na Educação Infantil pode minimizar os efeitos de um processamento imaturo dos números nas próximas etapas do ensino.

Além disso, o aperfeiçoamento dos procedimentos e conceitos matemáticos se dá por meio da compreensão, da flexibilização e do sentido que cada um dos alunos e cada uma das alunas atribui para os conhecimentos matemáticos. Assim, pensar em metodologias e tarefas que visam o desenvolvimento das habilidades do senso numérico pode contribuir para que os e as estudantes reflitam sobre a Matemática e não somente aceitem os procedimentos sem compreender de fato os conceitos.

Como destacam Nunes e Bryant e Spinillo (1997; 2006, *apud* BARBOSA, 2007, p. 182), “[...] pesquisas sobre o desenvolvimento do sentido de número têm revelado que existe uma relação estreita entre o desenvolvimento desta conceituação numérica e o desempenho acadêmico na área da matemática”. Além disso, Boaler (2009, *apud* BOALER, 2015, n. p) argumenta que,

> Os pesquisadores concluíram que os alunos, geralmente, apresentam baixo desempenho não porque sabem menos, mas porque não usam os números de forma flexível; ou seja, seguem o caminho errado, geralmente desde pequenos, tentando memorizar métodos em vez de interagir com os números de forma flexível [...].

Uma metodologia de ensino que supervaloriza a memorização não viabiliza o pensamento crítico sobre os procedimentos e conceitos matemáticos o que pode contribuir para o pouco aprofundamento dos conhecimentos que a disciplina pode promover. Como enfatiza Boaler (2015, n. p),

> O senso numérico, criticamente importante para o desenvolvimento matemático dos alunos, é inibido pelo excesso de ênfase na memorização de fatos matemáticos em sala de aula e em casa. Quanto mais se enfatiza a memorização dos alunos, menos eles estarão dispostos a pensar sobre os números e suas relações, bem como usar e desenvolver o senso numérico.

Boaler (2018, p. 33), faz um relato do experimento que os pesquisadores Eddie Gray e David Tall realizaram em 1994 com crianças de 7 a 13 anos com baixo, médio e alto rendimento[2]. Os autores mostram resultados sobre o perfil das crianças de baixo e alto rendimento. (nota de rodapé explicando)

> Os alunos com alto rendimento resolviam as perguntas usando o que é conhecido como senso numérico – eles interagiam com os números de maneira flexível e conceitual. Os alunos com baixo rendimento não empregavam o senso numérico e pareciam acreditar que seu papel era recordar e usar método-padrão mesmo quando isso era difícil de fazer. Por exemplo, quando tinham um problema como $21-6$, os alunos de alto rendimento tornavam o problema mais fácil mudando os números para $20-5$, mas os alunos de baixo rendimento contavam regressivamente, partindo do 21 e contanto para baixo, o que é difícil de fazer e propenso ao erro. [...] *Os alunos com baixo rendimento não sabiam menos, eles simplesmente não usavam números com flexibilidade* (GRAY e TALL, 1994, *apud* BOALER, 2018, p. 33, destaque nosso).

Destacamos a última frase da citação anterior, ou seja, "os alunos com baixo rendimento não sabiam menos, eles simplesmente não usavam os números com flexibilidade", pois vemos que entre o alto rendimento e o baixo rendimento não temos somente a dicotomia entre saber e não saber, ou mesmo, de acertar ou errar. O procedimento usado para fazer determinado cálculo é importante para a obtenção dos resultados e é neste sentido que o termo *flexibilidade* é usado neste trabalho.

Trabalhar com flexibilidade não significa necessariamente fazer cálculos aproximados (a não ser quando o exercício assim o exigir), significa transformar o exercício em outro de modo que se torne mais fácil sua resolução. E, desta forma, essa transformação é algo pessoal, pois um aluno pode achar um método mais fácil,

---
[2] Os termos baixo, médio e alto rendimento estão relacionados às notas dos alunos e das alunas na disciplina de Matemática.

enquanto outro aluno o ache mais difícil. Porém é necessário que eles entrem em contato com diferentes formas de se fazer o mesmo cálculo.

A prática do ensino de Matemática deve ser elaborada de modo que proporcione aos alunos e às alunas experiências que auxiliem na formulação de estratégias, na criação de representações e argumentações sobre os conhecimentos da disciplina. Os e as estudantes precisam compreender os sentidos, os significados as relações que permeiam a Matemática. Como argumenta Assis *et al* (2020, p. 08),

> O ensino da matemática deve favorecer a construção de conceitos e estratégias para a solução de problemas, e não as práticas excludentes, com ênfase no algoritmo e ausentes de sentido matemático, comuns de se observar nas salas de aula, contribuindo para o aumento das dificuldades de aprendizagem dos alunos.

O desenvolvimento do senso numérico está relacionado a propiciar a autonomia nas decisões tomadas pelos alunos e pelas alunas nas questões referentes à Matemática e, este processo pode demonstrar se os alunos e se as alunas estão, de fato, aprendendo. Como Boaler (2018, p. 89) salienta,

> Aprender não envolve apenas acumular conhecimento. Trata-se de um processo de desenvolvimento da identidade, no qual os estudantes decidem quem são e quem querem ser (Wenger, 1998). Para muitas meninas – e meninos -, as identidades que são oferecidas nas salas de aulas de matemática e ciências são incompatíveis com as identidades que desejam para si mesmos (Boaler; Greeno, 2000). Muitos estudantes se veem como pensadores e comunicadores, e como pessoas que podem fazer diferença no mundo (Jones; Howe; Rua, 2000). Em salas de aula procedimentais, eles, em geral, chegam à conclusão de que simplesmente não se encaixam. Isso está relacionado às formas de conhecimento que são privilegiadas em muitas salas de aula de matemáticas e ciências, as quais não deixam espaço para investigação, conexões ou profundidade de compreensão.

Desta maneira, percebemos que uma metodologia que não propicia o pensamento flexível, a investigação e a profundidade de compreensão, ou seja, o aprimoramento do senso numérico pode afastar os alunos e as alunas da visão de que são seres matemáticos.

A metodologia usada em sala de aula precisa considerar que o senso numérico contempla habilidades e concepções sobre o ensino da Matemática relevantes para o desenvolvimento do raciocínio e da autonomia dos alunos e das alunas. Então, alguns aspectos educativos devem ser levados em consideração e Cebola (2002, p. 236) listou alguns deles que são:

> - O fazer sentido, o qual deve ser realçado em todos os aspectos do ensino e da aprendizagem da matemática e, em particular, nos aspectos relacionados com os números;
> - O ambiente da sala de aula que deve ser conducente ao fazer sentido. Deve ser um espaço de discussão sobre a matemática e que pode ocorrer quer em pequenos grupos quer na turma como um todo;
> - A matemática deve ser encarada como uma partilha de aprendizagens sobre uma prática intelectual. Desta forma, aprender matemática é mais do que a simples aquisição de competências e informações. As crianças aprendem a fazer e a defender conjecturas matemáticas, a raciocinar matematicamente e a resolver problemas.

Os aspectos destacados por Cebola propiciam o desenvolvimento do senso numérico. Por isso, a elaboração de uma atividade e/ou de metodologia com o intuito de desenvolver o senso numérico deve passar pelos itens citados por Cebola. No *site* do *YouCubed*, por exemplo, organizado por Jo Boaler, Cathy Willians, Jack Dieckmann, entre outros, estão disponíveis diversas tarefas que desenvolvem o senso numérico. Destacamos três atividades do *site* no anexo deste trabalho.

No próximo capítulo apresentaremos uma metodologia de desenvolvimento do senso numérico que atende aos itens citados por Cebola.

CAPÍTULO 2. Conversas numéricas

As Conversas Numéricas são uma metodologia que tem como objetivo aprimorar o senso numérico e fazer com que professores e professoras e alunos e alunas adquira a autonomia em suas reflexões matemáticas (HUMPHREYS; PARKER, 2019, p.7). Apresentaremos como o método foi constituído e quais os princípios que o norteiam.

2.1 Introdução à metodologia das Conversas Numéricas

Segundo Boaler (2018, p. 44) “o método foi desenvolvido por Ruth Parker e Kathy Richardson”, entretanto é no livro *Conversas Numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática,* escrito por Cathy Humphreys e Ruth Parker que estão apresentadas as orientações sobre o método e também diversos exemplos de aplicações. Estas autoras têm suas trajetórias ligadas ao ensino de matemática e, especificamente, ao conceito de senso numérico.

Kathy Richardson atuou como professora do ensino fundamental e também como orientadora de diversos professores e diversas professoras. Atualmente, exerce o cargo de diretora do programa *Math Perspectives Teacher Development Center* (Centro de Desenvolvimento de Professores com uma Perspectiva de Matemática) que ela mesma fundou em Bellingham, Washington em 1998 (PERSPECTIVES, 2021).

Cathy Humphreys, doutora em Ensino e Aprendizagem de Matemática, atuou como professora no ensino fundamental e médio. Atualmente, orienta professores e professoras na área da educação matemática com uma perspectiva colaborativa no curso de Iniciativa de Matemática do Vale do Silício (HUMPHREYS, PARKER, 2019).

Ruth Parker, também educadora de matemática, atuou como professora no ensino fundamental liderou o desenvolvimento de diversos professores e diversas professoras e trabalhou na reserva indígena *Makah* em *Neah Bay*, Washington. Parker é autora de diversos livros, co-fundadora e ex–CEO da *Mathematics Education Collaborative* (Educação Colaborativa em Matemática) (COLLABORATIVE, 2021).

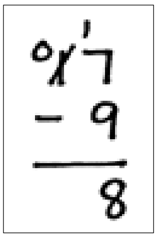
As Conversas Numéricas foram desenvolvidas no início da década de 1990 e desde então têm sido aplicadas por diversos professores e professoras. Segundo

Boaler (2019, p. XIII), a metodologia favorece o desenvolvimento do senso numérico e todos e todas da sala aprendem a ouvir e a prestar atenção nas ideias uns dos outros e umas das outras. Além disso, Boaler (idem, p. XV), salienta que o professor ou a professora precisa compreender o funcionamento do método e que o livro elaborado pelas autoras do método tem todas as informações necessárias para a aplicação em sala de aula.

O método consiste em fazer com que os alunos e as alunas realizem cálculos mentais e tenham a oportunidade de compartilhar as estratégias que pensaram para a obtenção do resultado. Entretanto, apesar da necessidade de poucos recursos, é necessário que o professor ou a professora saiba como tornar a exposição de ideias em um ato benéfico e com aprofundamento matemático significativo para cada um dos alunos e para cada uma das alunas durante as conversas numéricas.

Quando os alunos e as alunas não estão acostumados a raciocinar sobre os procedimentos que utilizamos para realizar determinado cálculo acabam ficando dependentes dos algoritmos de cada operação (HUMPHREYS; PARKER, 2019, p.7) como podemos evidenciar nos exemplos a seguir. Todos são do livro de Humphreys e Parker e nos servem para que percebamos que uma matemática pautada nos procedimentos não é suficiente para desenvolver algumas habilidades nos alunos e nas alunas. Na figura 1, o aluno ou a aluna aplicou o algoritmo da subtração para realizar o cálculo da seguinte forma:

Figura 1: Algoritmo da subtração



Fonte: Humphreys; Parker (2019, p. 08)

Apesar da resposta correta, o algoritmo usado para a resolução do problema não foi uma opção mais prática porque o problema continuou o mesmo e foi preciso fazer uso de outra estratégia para o cálculo. Visto que o registro da resposta não explicita a estratégia usada para a obtenção do resultado, não é possível avaliar qual foi a técnica utilizada para se chegar ao resultado. Então, o professor ou a professora terá que encontrar outra forma de analisar se o aluno ou a aluna compreendeu os conceitos que estão por trás do problema em questão.

Além do referido caso, quando o aluno ou a aluna não tem a prática de verificar suas estratégias de cálculo é possível que chegue a respostas sem sentido e acabe não percebendo o erro, como é o caso que será discutido. Como podemos notar na resolução da figura 2, onde o aluno ou a aluna acaba cometendo um erro procedimental ao realizar a soma de frações e tem como resposta uma das parcelas da primeira adição.

Figura 2: Soma de frações

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

Fonte: Humphreys; Parker (2019, p. 08)

Com relação a esta resolução, podemos perceber que há uma confusão de ideias sobre como realizar a soma de frações e também sobre o que os números fracionários representam. Posto isso, o algoritmo empregado “esconde o significado e a complexidade dos passos envolvidos” (BASS, 2003, p. 323 *apud* HUMPHREYS; PARKER, 2019, p. 8).

Segundo Humphreys e Parker (2019, p. 9), compreender os conceitos aritméticos que estão por trás dos algoritmos é importante para outros conhecimentos como álgebra. Como salientam, “[...] ironicamente, o sucesso em álgebra (e além) depende da compreensão dos próprios conceitos que estão escondidos nos algoritmos” (ibidem), assim como a compreensão dos algoritmos depende do desenvolvimento do pensamento algébrico também. Ou seja, limitar os alunos e as alunas à memorização de procedimentos sem que haja um profundo pensamento sobre os conceitos, pode fazer com que eles e elas não percebam erros como os da figura 3.

Figura 3: Erros em álgebra

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2$$

$$\frac{x+\cancel{3}}{\cancel{3}} = x$$

Fonte: Humphreys; Parker (2019, p. 09)

O método das Conversas Numéricas favorece o desenvolvimento do senso numérico porque consiste em refletir sobre os conceitos que estão envolvidos nos algoritmos. Como salienta Boaler (2015, n. p), as Conversas Numéricas são,

> [...] é um dos melhores métodos para ensinar o senso numérico e os fatos matemáticos ao mesmo tempo. Essa é uma atividade curta de ensino ideal, que pode ser usada pelos professores para iniciar a aula, ou pelos pais, em casa.

Durante uma Conversa Numérica os alunos e as alunas acabam realizando estratégias diferentes para chegar a uma resposta e, assim, o aprendizado acontece com a exposição de ideias que vão surgindo. O método consiste em realizar uma conversa sobre um problema matemático onde o professor ou a professora deve propor para todos e todas na sala de aula. Como o exemplo que é apresentado por Boaler (2018, p. 44) onde os alunos e as alunas mostraram diversas formas para resolver o problema 15 x 12, como mostra a figura 4.

Figura 4: Estratégias levantadas em uma Conversa Numérica

15 x 10 = 150	12 x 5 = 60
15 x 2 = 30	12 x 10 = 120
150 + 30 = 180	120 + 60 = 180
30 x 12 = 360	12 x 12 = 144
360 ÷ 2 = 180	12 x 3 = 36
	144 + 36 = 180
12 x 15 =	
6 x 30	
6 x 30 = 180	

Fonte: Boaler (2018, p. 44)

No cálculo proposto foram identificadas cinco formas diferentes para se calcular a mesma conta. Além destas, podem haver outras maneiras de resolver a multiplicação $15 * 12$ e é nesse sentido que as Conversas Numéricas acontecem. Então, para que ela possa ser aplicada na sala de aula e possa contribuir para o desenvolvimento do senso numérico, é necessário compreender a metodologia e os princípios norteadores que baseiam todo o método, então apresentaremos nas seções seguintes essas informações.

2.2 A metodologia

Nesta seção falaremos sobre como realizar uma Conversa Numérica em sala de aula. Segundo Humphreys e Parker (2019, p. 12), o método não consiste em apresentar uma lista de exercícios que deve ser seguida para que os e as estudantes possam desenvolver a habilidade do cálculo mental. Na verdade, os exercícios que serão propostos serão de escolha do docente ou da docente e, assim, o mesmo ou a mesma terá que avaliar qual cálculo irá desenvolver os conceitos que julgar necessário.

O tempo é um fator muito importante para o andamento do método. É recomendado um tempo de 15 minutos para todo o processo, ou seja, propor a tarefa, deixar com que os alunos e as alunas pensem sobre a tarefa, compartilhem suas ideias e debatem. Além disso, as autoras recomendam que as Conversas Numéricas sejam realizadas em todas as aulas de Matemática.

Como explica Humphreys e Parker (2019, p. 19) "os estudantes estão condicionados a esperar que os professores respondam suas próprias perguntas [...]", ou seja, estão acostumados com o papel do professor e da professora como protagonistas em sala de aula. Nas Conversas Numéricas o intuito é o oposto a essa ideia. Por isso, dedicar 15 minutos para que todos e todas possam pensar e desenvolver as ideias é importante para que haja o desenvolvimento dos conhecimentos que as Conversas Numéricas podem promover.

Para iniciar as Conversas Numéricas o professor ou a professora pode organizar os e as estudantes em roda. Um dos benefícios dessa organização será a melhor visualização de todos e todas da sala. Mas, se não for possível, a recomendação é que o professor ou a professora consiga visualizar todos e todas da sala de aula. A metodologia das Conversas Numéricas apresenta alguns passos e para a melhor compreensão deles, elaboramos a tabela 2 que contempla todos os indicadores para aplicar o método.

Tabela 2: Passo a passo da metodologia das Conversas Numéricas

Passos	**Descrição**
Passo 1.	Pedir para que todos e todas guardem o material que pode estar sob a mesa

	e colocar os punhos sobre o peito.
Passo 2.	Expor o exercício que será trabalhado, seja na lousa ou no *datashow.*
Passo 3.	Observar se a maioria dos alunos e das alunas está com os polegares levantados.
Passo 4.	Perguntar se alguém deseja compartilhar o resultado que chegou e registrar todos os resultados.
Passo 5.	Perguntar se alguém deseja expor a estratégia que elaborou para chegar ao resultado.
Passo 6.	Registrar as estratégias que foram divididas na sala.
Passo 7.	Realizar perguntas para orientar o pensamento do aluno ou da aluna.
Passo 8.	Finalizar a Conversa Numérica em 15 minutos.

Fonte: Elaborado pela autora baseada em Humphreys, Parker (2014, p. 12 – 14)

Vamos discutir cada um dos passos para deixar explícito algumas ideias pertinentes sobre a aplicação.

Os passos 1 e 2 estão interligados a organização da sala. Então, a importância de organizar a sala de aula pode ajudar a prender a atenção dos alunos e das alunas durante a reflexão sobre os cálculos. Assim, para que possam ficar focados sobre o exercício proposto é necessário que o mesmo fique visível. Além disso, Humphreys e Parker (2019, p. 12) enfatizam a relevância de colocar o exercício horizontalmente para que não fiquem tentados a resolver somente pelo algoritmo.

Em seguida, no passo 3, pedir para que os alunos e as alunas fiquem com os punhos sobre o corpo e que levantem os polegares, se chegarem a uma resposta. Caso pensem em outra estratégia para a mesma conta, eles deverão levantar outros dedos. Este procedimento tem o intuito de não gerar uma competição sobre quem pensa mais rápido e nem que um ou uma acabe interferindo no pensamento do outro ou da outra.

Outra ação importante, destacada no passo 4, é o registro das diversas respostas que podem surgir. É relevante destacar que neste momento em que o professor ou a professora está colhendo as respostas “os alunos não devem indicar de nenhuma maneira se concordam ou discordam de uma determinada resposta” (ibidem). Afinal, todos e todas irão refletir sobre as estratégias discutidas sobre o problema e se todas elas fazem sentido, e é desta maneira que o repertório Matemático será ampliado.

No passo 5, ao registrar os resultados o professor ou professora deve pedir se alguém quer compartilhar a estratégia usada para a obtenção da reposta. Então, com o compartilhamento, o docente ou a docente deve registrar o pensamento que for partilhado na sala de aula, como está descrito no passo 6. Ainda sobre isso, é necessário que o docente ou a docente valorize não somente a parte procedimental das estratégias, mas que o aluno ou a aluna consiga explicar conceitualmente sobre o que pensou falando de forma que faça sentido para os outros colegas e para as outras colegas (ibidem).

No passo 7, durante a fala dos e das estudantes o professor ou a professora deve auxiliar apenas com perguntas para facilitar a comunicação de quem está compartilhando para que todos e todas possam compreender (ibidem). Nesse momento, o professor ou a professora pode incentivar com que os alunos e as alunas tirem dúvidas entre si e que possam discutir sobre a ideia que está sendo exposta.

A finalização das Conversas Numéricas, no passo 8, deve ocorrer com 15 minutos para que os alunos e as alunas possam ter tempo de pensar sobre um problema, elaborar e analisar algumas estratégias de resolução. Sobre isso, Humphreys e Parker (2018, p. 15) dizem que,

> [...] os alunos não precisam aprender todas as estratégias que veem. Só precisam ter métodos que façam sentido e funcionem de forma eficiente para eles, de modo que sejam capazes de raciocinar flexivelmente com os números.

Por fim, o método é pensado de forma que sejam aplicadas para o desenvolvimento do senso numérico utilizando as operações básicas como adição, subtração, multiplicação e divisão. Além disso, é possível utilizar o método para que os alunos e as alunas compreendam o valor posicional de um número fracionário, por exemplo, ou que façam investigação sobre uma estratégia para identificar o porquê, matematicamente, uma referida estratégia “dá certo” ou “dá errado”. Veremos na próxima seção alguns exemplos de aplicações das Conversas Numéricas.

2.3 Algumas aplicações

Nessa seção destacamos algumas aplicações de Conversas Numéricas para exemplificar como o método foi executado e também, para identificarmos como foi o raciocínio dos alunos e das alunas sobre o exercício proposto.

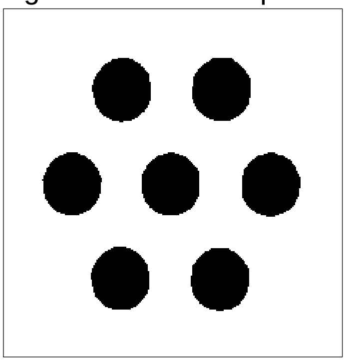
2.3.1 Cartões de Pontos

Antes do professor ou da professora escolherem um exercício para iniciar as Conversas Numéricas, Humphreys e Parker (2019, p. 14) indicam que as primeiras conversas sejam de observação com os chamados *Cartões de Pontos*. Eles podem ser aplicados independentemente do nível de escolarização dos e das estudantes. Os Cartões de Pontos são aplicados porque as pessoas, geralmente, os veem de formas diferentes e a ideia do método é que todos e todas possam compartilhar as diversas ideias que tiveram para uma resolução. Então, é indicado realizar algumas conversas com os Cartões de Pontos e depois uma Conversa Numérica e o intuito é estabelecer algumas noções importantes para o andamento do método que são,

> - Há muitas maneiras de ver ou resolver qualquer problema.
> - Todos são responsáveis por comunicar seu pensamento claramente, para que os outros possam entendê-lo.
> - Todos são responsáveis por tentar entender o pensamento das outras pessoas.
>
> (HUMPHREYS, PARKER, 2019, p. 15)

Um exemplo de cartão de ponto seria o da figura 5

Figura 5: Cartão de pontos

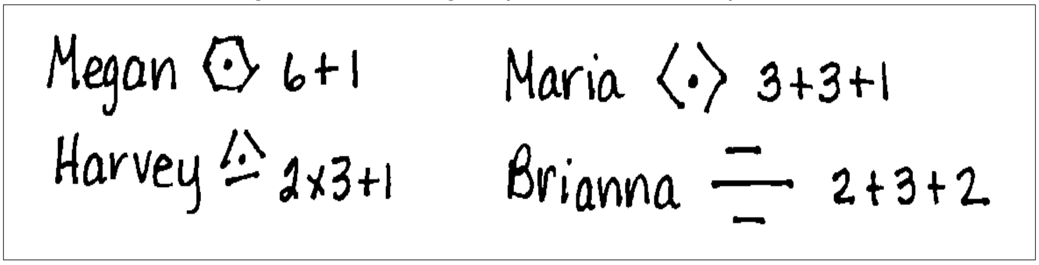


Fonte: Humphreys; Parker (2019, p. 16)

O professor ou a professora deve informar a todos e todas da sala de aula que irá apresentar um cartão de pontos e que o exercício será olhar bem para a imagem e tentar estabelecer relações para conseguir determinar quantos pontos há na imagem sem contar os pontos um por um. Feito isso, visto que alguns polegares estão levantados, o professor ou a professora deve perguntar se alguém gostaria de compartilhar o resultado de pontos que havia na imagem.

Com o compartilhamento das respostas, o docente ou a docente deve pedir para o aluno ou a aluna informar como enxergou a imagem e o que fez para chegar ao resultado. Com relação a este cartão de pontos, segundo Humphreys e Parker (2019, p. 16) a professora Phillips, como descrito pelas autoras, aplicou em sua sala e obteve as seguintes estratégias mostradas na figura 6.

Figura 6: Estratégias para o cartão de pontos



Fonte: Humphreys, Parker (2019, p. 18)

Sobre a aplicação da professora Phillips, Humphreys e Parker destacam que,

> Ela estava prestando atenção a quem compartilhava, acompanhando cuidadosamente o pensamento dos alunos enquanto considerava como registrar cada maneira de ver, sondando para ver como os alunos conectavam o que “viam” com números (por exemplo, Harvey poderia estar multiplicando $2 * 3$ ou somando $2 + 2 + 2$), esforçando-se para não assumir que sabia o que os alunos estavam vendo e pensando sobre as perguntas que poderia fazer para auxiliá-los a comunicar de forma clara. (HUMPHREYS, PARKER, 2019, p. 19)

Durante esta conversa de pontos, a professora Phillips pergunta se alguém achou que havia 8 pontos e o aluno John compartilhou seu pensamento da seguinte forma “eu vi dois paralelogramos, então 4 mais 4 é 8. Mas esqueci que contei o um do meio duas vezes”(HUMPHREYS, PARKER, 2019, p. 18). A pergunta da professora incentivou John a falar sobre o que havia pensado mesmo percebendo que a resposta não era aquela. Por fim, a professora finaliza agradecendo John por ter dividido a sua ideia com todos e com todas.

2.3.2 Como tratar um erro

Ao realizar uma Conversa Numérica algumas situações podem acontecer como, por exemplo, o aluno ou a aluna identificar o seu erro a partir da fala do outro ou da outra. Como é o caso do aluno Jamie que identificou o seu erro a partir da fala da aluna Michele e a professora Aho conduziu o diálogo da turma do 7º ano para que pudessem chegar a conclusões sobre o cálculo (HUMPHREYS, PARKER, 2019, p 58-61). A professora Aho pediu para que os alunos e as alunas realizassem o cálculo $3{,}87 - 0{,}79$ e a aluna Michelle disse que obteve o resultado $3{,}08$ e o aluno Jamie, o resultado $3{,}06$. Então, a professora pediu para Michelle compartilhar a sua ideia e a aluna descreve a estratégia da seguinte forma,

> Estou defendendo 3 e 8 centésimos. Retirei 80 centésimos de 3 e 87 centésimos e obtive 3 e 7 centésimos. Como retirei demais, então coloquei de volta o 1 centésimo extra que eu havia retirado, e minha resposta é 3 e 8 centésimos. (HUMPHREYS, PARKER, 2019, p 58).

Com a fala de Michele, o aluno Jamie percebeu que havia pensado de forma equivocada e chegou a mencionar para a sua professora. Então, a professora pediu para que ele compartilhasse o seu pensamento. Com essa atitude, a professora não deixa explícito se uma resposta está correta ou não, por isso, pede para que o aluno Jamie falasse o porquê o pensamento dele estava errado. Então, Jamie comentou da seguinte forma,

> Eu comecei como Michelle, e tirei 80 centésimos de 3 e 87 centésimos, e obtive 3 e 7 centésimos. Então, retirei o 1 centésimo que acrescentei aos 79 centésimos e obtive 3 e 6 centésimos. Porém, eu deveria ter acrescentado de volta o um centésimo, e Michelle me ajudou a ver que eu realmente retirei demais (HUMPHREYS, PARKER, 2019, p. 59).

Nesse momento, a professora Aho pediu para os alunos e as alunas conversassem sobre a ideia de Jamie, então ofereceu mais um tempo para a reflexão. Depois pediu para que outra pessoa explicasse o porquê Jamie tinha que ter somado 1 centésimo ao invés de subtrair. Assim, a professora Aho garantiu que, além de Jamie, outro aluno ou outra aluna que não tenha compreendido que a soma do 1 centésimo tinha que ser feita no final, porque 80 centésimos é maior que 79 centésimos, pudessem fazer essa reflexão. Assim, ficou entendido que 80 centésimo é maior que 79 centésimos, então, como a subtração foi feita com um número maior, haveria que adicionar o que havia sido retirado demais. Logo, deveria que adicionar o 1 centésimo no final.

Com a ideia de Jamie, todos e todas puderam perceber qual foi o erro cometido por ele e, além disso, o erro de Jamie pode ser visto como uma oportunidade de compreender que a subtração do 80 centésimos é maior que a subtração do 79 centésimos.

2.3.3 Atribuir sentido nas frações

O método das Conversas Numéricas, além de trabalhar com as operações básicas também tem o objetivo de fazer com que os alunos e as alunas consigam compreender o sentido das frações. Então, Humphreys e Parker indicam o exercício “maior ou menor que ½”, onde o professor ou a professora pede para os alunos e as alunas analisarem se um número fracionário é maior ou menor que ½ .

Esse exercício foi aplicado pelo professor Jordan numa turma do 7º ano com o número 5/8 (HUMPHREYS, PARKER, 2019 p. 113). Depois dos alunos e das alunas pensarem sobre o problema, o aluno Andie compartilhou a ideia da seguinte forma “4 é a metade de 8, e 5 é maior que 4, então 5/8 é maior” (ibidem). O professor pergunta o porquê Andie pensou no 4 e a resposta foi “como 4/8 é exatamente ½ , então 5/8 tem de ser maior que ½ ” (ibidem). Além desse pensamento, o aluno Sam compartilhou a sua ideia da seguinte forma “eu dupliquei 5, então 5 mais 5 é 10 e 10 é maior que 8, então 5/8 tem de ser maior” (ibidem).

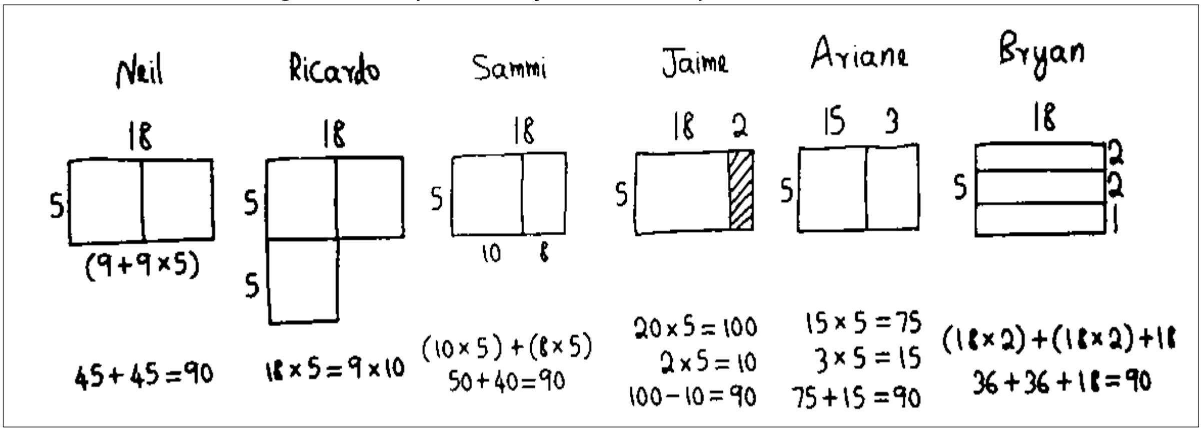
Com a fala de Sam, o professor Jordan pediu para que alguém pudesse explicar quais eram as semelhanças e diferenças das ideias que foram compartilhadas. Então, a aluna Liam respondeu “Acho que Andie cortou 8 pela metade para ver qual seria a metade, mas Sam multiplicou 2 vezes 5. Ou seja, com essa tarefa os alunos e as alunas estavam raciocinando formas para atribuir significado sobre o que o 5/8 representava para eles e para elas e, desta forma, que o conceito de fração pode começar a fazer mais sentido para eles ou para elas quando tiverem que fazer alguma operação com as frações.

2.3.4 Representação visual

As Conversas Numéricas podem ser um momento para que o professor ou a professora mostrem as representações visuais que um exercício de multiplicação, por exemplo, pode promover.

Boaler (2018, p. 52) aplicou algumas Conversas Numéricas em um curso de Matemática para os funcionários e para as funcionárias da empresa Udacity, nos Estados Unidos. Em uma das Conversas Numéricas que aplicou propôs o cálculo $18 * 5$ e tiveram, pelo menos, seis maneiras diferentes de ideias sobre a resolução do cálculo. Então, Boaler usou as ideias compartilhadas, realizou as representações visuais e mostrou para os funcionários e para as funcionárias. O resultado está na figura 7 a seguir

Figura 7: Representações visuais para a tarefa $18 * 5$



Fonte: Boaler (2018, p. 52)

A tarefa foi realizada por pessoas que tinham envolvimento com a Matemática em seus cargos de alto nível na empresa. Boaler (2018, p. 53) relata que as pessoas ficaram impressionadas sobre a quantidade de possibilidades de resolução que o problema apresentava e, ainda, que essas estratégias tinham uma representação visual. Sobre o exercício Boaler (2018, p. 53) comenta,

> Como é possível que esses usuários de matemática de alto nível, assim como crianças pequenas, fiquem tão envolvidos ao ver e pensar sobre os diferentes métodos que as pessoas usam para resolver um problema aparentemente desinteressante como $18 * 5$?.

Quando as pessoas começam a perceber que um exercício que ela resolveu de uma ou até duas formas diferentes pode ter, pelo menos, mais outras quatro ou cinco maneiras diferentes de resolução, pode haver um interesse maior em saber como cada uma das pessoas resolveu aquele exercício. E as Conversas Numéricas possibilitam que as diversas ideias sejam expostas e que todos e todas possam aprender em conjunto sobre as diversas maneiras de visualizar os números, as operações e de compreender os procedimentos e os conceitos matemáticos.

2.4 Fundamento do método

A aplicabilidade do método das Conversas Numéricas requer a compreensão de alguns princípios norteadores por parte do professor ou da professora. Como as autoras do método destacam, “[...] auxiliar os alunos a encontrar sentido nas ideias matemáticas por meio das Conversas Numéricas requer decisões pedagógicas intencionais [...]” (HUMPHREYS; PARKER, 2019, p. 28). Então, apresentaremos os princípios norteadores listados por elas (idem, 29 – 34).

Tabela 3: Os princípios norteadores das Conversas Numéricas

Princípio Norteador	**Descrição**
1	Todos os alunos e todas as alunas têm ideias matemáticas valiosas.
2	As perguntas devem ser feitas para compreender a fala do aluno ou da aluna e para orientar as ideias que estão sendo expostas.
3	Incentivar o aluno ou a aluna a expor as ideias de forma conceitual, em vez de procedimental.
4	Os erros também são oportunidades para aprender algo.
5	O cálculo precisa fazer sentido individualmente para cada um dos alunos e das alunas.
6	O ambiente da sala de aula precisa ser favorável ao compartilhamento de ideias.
7	Desenvolver nos alunos e nas alunas o reconhecimento como agentes do próprio conhecimento.
8	O desenvolvimento das ideias acontece com o tempo.
9	A dificuldade faz parte da aprendizagem.
10	Considerar as diferentes ideias.

Fonte: Elaborado pela autora baseada em Humphreys e Parker (2014, p. 29 – 34)

As Conversas Numéricas são uma metodologia baseada na construção de ideias, de estratégias para cálculos, e de desenvolver nos alunos e nas alunas a linguagem matemática, a argumentação e a habilidade de pensar sobre os conceitos da disciplina. Por isso, a principal ideia do método é fazer com os alunos e as alunas encontrem maneiras de atribuir sentido às operações e propriedades que estão estudando, ou que já estudaram.

O princípio norteador 1 indica que o professor ou a professora precisa valorizar todas as ideias expostas independente de estarem certas ou erradas, pois será nesse exercício que os e as estudantes terão a oportunidade de ressignificar as ideias que já tinham sobre a Matemática.

Quando os e as estudantes estiverem compartilhando uma ideia com a sala é importante que todos e todas prestem atenção para que, assim, possam aprender as diversas maneiras de resolução, pois como enfatiza Spinillo (2014b, p. 54),

> Ao explicitar seu modo de pensar, os alunos têm a oportunidade de refletir sobre suas formas de raciocinar e de proceder, gerenciando suas ações e as ajustando quando necessário. Ao tomar conhecimento do modo de raciocinar dos colegas, o aluno terá a oportunidade de se deparar com outras formas de raciocinar, apreciando-as, comparando-as. [...]

De acordo com o princípio norteador 2, o docente ou a docente terá que utilizar perguntas que possam servir de auxílio para esclarecer o pensamento do aluno ou da aluna. Então, o exercício para o professor ou para a professora será de ouvir atentamente o aluno ou a aluna sem interferir no que o mesmo ou a mesma está dizendo, pois como salientam as autoras (2019, p. 29) “ouvi-los atentamente – em vez de ouvir o *que* esperamos ouvir – é essencial para Conversas Numéricas produtivas”.

O professor ou a professora deve utilizar as perguntas para reafirmar algumas ideias como explica Humphreys e Parker (ibidem)

> [...] é muito mais fácil direcionar inconscientemente o pensamento dos alunos por meio de nossas perguntas - aquelas que terminam em 'certo ?' (p. ex., 'Você retirou 30, então teve que colocar 2 de volta, certo?') são exemplos de explicações 'disfarçadas' que tendem a substituir o pensamento deles pelos seus.

Devido à pouca prática de refletir sobre os cálculos, muitas vezes, os alunos e as alunas poderão utilizar os algoritmos tradicionais porque foi a estratégia de cálculo que mais tiveram acesso, por isso será natural que a explicação seja mais procedimental do que conceitual (HUMPHREYS; PARKER, 2019, p. 26). Além disso, é importante que o professor ou a professora, aos poucos, questione seus alunos e suas alunas sobre o “por quê?” de tais procedimentos funcionarem ou não para que possam pensar mais conceitualmente sobre seus cálculos e esse é o fundamento apresentado no princípio norteador 3.

Durante a conversa poderão acontecer erros procedimentais e/ou conceituais e, sobre isso, Boaler (2018, p. 16) ressalta que “é bom partilhar e discutir erros, porque, se um aluno comete um erro, sabemos que outros também podem estar cometendo-o, sendo realmente proveitoso que todos possam pensar sobre ele”. Assim, corroborando com o princípio norteador 4, o erro precisa ser visto como uma oportunidade de reflexão, pois

> [...] muitos erros envolvem erros conceituais que, se examinados atentamente, focalizam a atenção dos alunos na estrutura dos problemas e nas propriedades que estão subjacentes às operações. E desta forma, podem ser situações valiosas para a aprendizagem (HIELBERT *et al*., 1997, *apud* HUMPHREYS; PARKER, 2019, p. 30)

O princípio 5 mostra que, quando um aluno ou uma aluna pensa sobre como irá resolver um exercício utiliza estratégias que fazem sentido para si mesmo ou para si mesma. Então, se um erro é cometido nesse processo é necessário verificar o motivo que levou o erro acontecer e, utilizar esse momento, para elucidar alguns conceitos matemáticos.

Como foi o caso discutido anteriormente, o aluno Jamie verificou que havia cometido um erro e a professora Aho pediu para que o mesmo compartilhasse o erro para que todos e todas pudessem analisar em conjunto o motivo do erro. Assim, o aluno Jamie compartilhou a sua ideia e informou que o erro foi cometido porque ele não havia percebido que retirar 80 centésimos significa subtrair mais do que 79 centésimos, então como o cálculo era de $3{,}87 - 0{,}79$ e ele optou por retirar 80 centésimos para facilitar os cálculos, no final, deveria adicionar 1 centésimo.

O posicionamento da professora Aho, em pedir para que Jamie falasse sobre sua estratégia mesmo que tivesse identificado um erro, mostra que o processo que o aluno realizou para conseguir identificar um erro em seu pensamento poderia ser utilizado por outro aluno ou por outra aluna. Além disso, o ato destaca que a estratégia e o sentido que os alunos e as alunas estavam desenvolvendo naquela tarefa eram mais importantes que a obtenção do resultado.

Para que ocorra a troca de ideias e discussões durante as Conversas Numéricas, o ambiente da sala de aula precisa estar propício a isso. Então, de acordo com o princípio 6, o professor ou a professora deverá deixar claro que todos e todas podem expor seus pensamentos e que poderão aprender uns com os outros, umas com as outras por meio da Conversa Numérica.

Os e as estudantes precisam reconhecer que fazem parte de uma comunidade, a sala de aula, e que podem contribuir para o desenvolvimento da mesma por meio do compartilhamento de ideias. E esse reconhecimento acontece quando o professor ou a professora não se coloca como o único detentor do conhecimento. Para que o professor ou a professora contribua para o reconhecimento do aluno e da aluna como protagonista em sala de aula, será necessário promover as diferentes ideias dos e das estudantes e incentivar os debates entre eles e entre elas, como indica o princípio norteador 7.

Considerando as expectativas que o método oferece é necessário compreender que o desenvolvimento do pensamento matemático acontece com o tempo. Ou seja, alguns alunos e algumas alunas terão que estar inseridos em mais práticas numéricas do que outros, justamente porque os sentidos são pessoais. Como é indicado no princípio norteador 8 e que as autoras explicam que os alunos e as alunas (2019, p. 32),

> [...] podem precisar testar uma ideia matemática muitas vezes antes de serem capazes de aplicar e explicar a ideia fluentemente, ou podem precisar experimentar uma ideia que ouviram de outra pessoa várias vezes antes de terem sua própria ideia.

O desenvolvimento das ideias acontece aos poucos e é normal, também, que alguns alunos e algumas alunas tenham dificuldade em alguns exercícios ou em compreender algum conceito matemático. Como salientam as autoras (idem, p. 33)

> Quando os professores são muito rápidos em dissipar a dissonância cognitiva dos alunos, estes perdem a chance de ter dificuldade com as ideias – uma necessidade na aprendizagem da matemática. Isso pode significar redefinirmos para nós mesmo o que significa auxiliar os alunos. Em vez de protegê-los da confusão, precisamos contribuir com eles, encorajando sua perseverança e sua disposição para enfrentar dificuldades.

O princípio norteador 9 está vinculado exatamente a esse conceito de que o professor ou a professora deve auxiliar os alunos e as alunas nas dificuldades que tiverem. Porém, a orientação precisa ser elaborada de forma que os alunos e as alunas consigam entender que as dificuldades fazem parte do processo de aprendizado e que podem achar meios para resolver cada uma delas.

A importância da aplicação regular das Conversas Numéricas na sala de aula está no desenvolvimento conceitual matemático que acontece de forma relacionada às oportunidades de reflexão e o aprofundamento das ideias que são expostas. Por isso, no princípio 10 é destacada a relevância de valorizar as diferentes maneiras de enxergar um mesmo problema e de considerar as dificuldades matemáticas como um meio de revisitar conceitos que ainda não foram compreendidos.

CAPÍTULO 3 Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

O documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tem como intuito garantir uma educação equitativa para todos os estudantes e para todas as estudantes de forma clara e que, diante aos contextos da sociedade, todos e todas possam aprender os conhecimentos que a escolarização formal proporciona. Assim, o documento normatiza por meio de competências os conhecimentos necessários para a Educação Básica.

A Educação Básica conta com as competências gerais que “inter-relacionam-se e desdobram-se no tratamento didático proposto” (BRASIL, 2018, p. 08) as quais norteiam as decisões curriculares. Além disso, a Educação Básica é segmentada por etapas, sendo elas Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio as quais contam com competências específicas para cada uma das áreas do conhecimento que as compõem.

> Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p. 08)

As competências são apresentadas pela BNCC para pontuar os valores e as aprendizagens que se espera de cada uma das etapas e de cada uma das disciplinas. Faremos, neste capítulo, uma análise de quais competências a metodologia das Conversas Numéricas atende, na nossa visão. Além disso, deixamos destacado que a metodologia pode percorrer outras competências atendendo parcialmente parte dessas competências. Assim, iremos discutir as competências que a metodologia atende em sua maior totalidade.

3.1 Conversas Numéricas diante as competências gerais da BNCC

A Educação Básica conta com dez competências gerais que norteiam os processos educativos e a metodologia das Conversas Numéricas, em nossa visão, remete ao trabalho para o desenvolvimento de quatro delas, sendo estas competências gerais 2, 4, 9 e 10. Discutiremos com detalhes cada uma delas. A competência geral 2 é a que se segue:

> Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL, 2018, p. 9)

A metodologia das Conversas Numéricas atua pontualmente nos aspectos que diz respeito às habilidades de investigação, reflexão, analise crítica e formulação de hipóteses durante todo o exercício de raciocinar sobre o problema proposto. Diante a isso, é possível verificar relação com a competência geral 4, que consiste em,

> Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artísticas, matemática e científica, para *se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo*. (BRASIL, 2018, p. 9 – grifo nosso)

Assim, o papel do professor ou da professora, durante uma Conversa Numérica, é de orientar sobre os termos que a disciplina dispõe durante as discussões. Além disso, a linguagem matemática também pode estar relacionada a desenhos geométricos, tabelas, gráficos entre outras representações. Então, o professor ou a professora pode orientar os e as estudantes para a utilização dessas ferramentas para que possam compreender algum assunto matemático.

Durante o diálogo que o método propõe no pensamento matemático elaborado pelos alunos e pelas alunas é primordial que haja respeito, empatia e consideração com aquele ou aquela que está expondo seu raciocínio. Então, a prática da comunicação durante toda a aplicação do método cumpre com a competência geral 9 da BNCC, que trata de

> Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza. (BRASIL, 2018, p. 9)

Assim, nas Conversas Numéricas, todos e todas terão a oportunidade de se expressar não realizando qualquer distinção social, racial, cultural, enfim. Como já mencionamos, o método visa o desenvolvimento do senso numérico, o qual visa à autonomia do pensamento matemático e ao reconhecimento de que todos e todas têm ideias matemáticas relevantes para a construção do conhecimento de si mesmo ou de si mesma e para o desenvolvimento do conhecimento em comunidade.

De acordo com isso, o método também contribui para o desenvolvimento da competência geral 10, que consiste em, “agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.” (BRASIL, 2018, p. 09).

Por fim, o desenvolvimento das competências gerais conforme o documento normativo, traz o benefício de que todos os estudantes e todas as estudantes são formados e formadas não somente para o mundo do trabalho, mas também para o cumprimento e reconhecimento de sua cidadania perante a sociedade.

> [...] a BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC. (BRASIL, 2018, p. 13)

O documento normativo, BNCC, não indica somente os conhecimentos que são esperados em cada nível de ensino, mas, também, os valores sociais para o exercício da cidadania. Para isso, o documento expõe, para cada nível escolar, quais conhecimentos e valores devem ser trabalhos desde a Educação Infantil até o Ensino Médio.

3.1.1 Competências específicas do Ensino Fundamental

A etapa do Ensino Fundamental é separada em duas partes, sendo Ensino Fundamental – Anos Iniciais, que é composta por alunos e alunas do 1º ao 5º ano e o Ensino Fundamental – Anos Finais, com alunos e alunas do 6º ao 9º ano.

O Ensino Fundamental – Anos Iniciais visa atuar no desenvolvimento dos alunos e das alunas para promover “novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos“ (BRASIL, 2018, p. 58).

E o Ensino Fundamental – Anos Finais, tem o intuito de “retomar e ressignificar as aprendizagens do Ensino Fundamental – Anos Iniciais no contexto das diferentes áreas, visando ao aprofundamento e à ampliação de repertórios dos estudantes” (BRASIL, 2018, p. 60). Ou seja, a transição de uma fase para outra deve acontecer com aprofundamento dos conhecimentos já adquiridos para que haja o desenvolvimento de novos conhecimentos sem que haja rupturas no que já foi discutido.

O Ensino Fundamental como um todo apresenta competências específicas com relação à disciplina de Matemática. Então, realizando uma análise do documento normativo, foi possível identificar que a metodologia das Conversas Numéricas potencializa o desenvolvimento das competências específicas 2, 3 e 8. Assim, discutiremos com mais detalhes cada uma das competências específicas respectivamente.

A competência específica 2, consiste em, “desenvolver o *raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes*, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo” (BRASIL, 2018, p. 267 – grifo nosso). Trabalhar com o desenvolvimento do senso numérico significa atuar especificamente com a competência descrita acima, pois os aspectos grifados fazem parte da definição do conceito de senso numérico. Então, a metodologia das Conversas Numéricas contempla essa competência no sentido de que a compreensão matemática também possibilita atuação no mundo.

Adiante, a competência específica 3 trata-se de,

> Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções. (BRASIL, 2018, p. 267)

Como foi discutido no capítulo 1 destinado aos termos, concepções e definições do senso numérico, os termos conceito e procedimento no âmbito da matemática apresenta distinção entre esses conhecimentos. Então, agora entendido o funcionamento da metodologia das Conversas Numéricas, vemos que o método contempla a competência específica 3 por trabalhar com os alunos e com as alunas o desenvolvimento dos procedimentos e conceitos matemáticos de forma que tenham mais significado aos alunos e as alunas.

Ainda referente à competência específica 3, as Conversas Numéricas concentra-se no campo da aritmética através das operações e propriedades que as constituem. Então, com a aplicação do método a relação entre os conhecimentos é realizada entre os procedimentos e conceitos do próprio campo da aritmética, geometria e álgebra. Em seguida, a competência específica 8, trata-se de,

> Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BRASIL, 2018, p. 267)

A comunicação e interação entre os alunos e as alunas é uma exigência não só das competências gerais, mas também das competências específicas as quais visam desenvolver a noção do coletivo nos e nas estudantes. Nas Conversas Numéricas os alunos e as alunas farão o exercício de trabalharem juntos porque o método faz com que as estratégias de cálculo de cada um deles e de cada uma delas sejam explicadas de forma que todos os mecanismos elaborados precisam ter significado para todos e para todas da sala de aula.

Por fim, todas as competências específicas delineadas pela BNCC fortalecem os valores e aprendizagens que são esperados para os jovens e para as jovens que estão nessa etapa escolar. Assim, vemos que a metodologia das Conversas Numéricas está ao encontro com três das oito competências específicas apresentadas para o Ensino Fundamental.

3.1.2 Competências específicas do Ensino Médio

A transição do Ensino Fundamental – Anos Finais o Ensino Médio deve acontecer de forma gradual e de modo que haja consolidação, ampliação e aprofundamento dos conhecimentos já adquiridos anteriormente (BRASIL, 2018, p. 527).

No Ensino Médio, os objetivos das competências específicas estão relacionados às competências de raciocinar, representar, comunicar e argumentar.

De forma que uma se inter-relaciona com a outra. Assim, o Ensino Médio apresenta cinco competências específicas na área da Matemática e é valido considerar que,

> As competências não têm uma ordem preestabelecida. Elas formam um todo conectado, de modo que o desenvolvimento de uma requer, em determinadas situações, a mobilização de outras. Cabe observar que essas competências consideram que, além da cognição, os estudantes devem desenvolver atitudes de autoestima, de perseverança na busca de soluções e de respeito ao trabalho e às opiniões dos colegas, mantendo predisposição para realizar ações em grupo. (BRASIL, 2018, p. 530)

Com relação a todas as competências apresentadas para serem desenvolvidas nessa etapa do ensino, as Conversas Numéricas contribui para o desenvolvimento de duas delas, sendo as competências específicas 4 e 5, na nossa visão sobre o tema.

A competência específica 4, consiste em, “compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas” (BRASIL, 2018, p. 531). Nas Conversas Numéricas os alunos e as alunas utilizam as representações visuais para explicar as ideias que tiveram para a resolução de um cálculo e para elucidar um procedimento ou conceito matemático.

Além disso, a metodologia das Conversas Numéricas também está em consonância com a competência específica 5 que trata de

> Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. (BRASIL, 2018, p. 531)

A metodologia apresentada viabiliza a reflexão e a construção de conjecturas porque permite o desenvolvimento de novas estratégias de cálculo, ou de uma análise sobre como e porque uma estratégia de cálculo pode ser utilizada ou não no exercício proposto.

Em conclusão, as Conversas Numéricas, além de promover o desenvolvimento do senso numérico que é composto por várias competências importantes para a compreensão dos conhecimentos matemáticos, também potencializa o desenvolvimento das competências que estão previstas na BNCC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a pesquisa realizada, podemos concluir que o estudo do senso numérico é importante para a compreensão de sua potencialidade na Educação Matemática. Além disso, o senso numérico é um conjunto de habilidades matemáticas que se desenvolvem ao longo das experiências formais, sendo na escola ou no trabalho, ou experiências informais, por exemplo, quando vamos a um supermercado e temos que contar o dinheiro para pagar a conta, ou quando vamos seguir uma receita.

O desenvolvimento do senso numérico no âmbito escolar pode favorecer o aprofundamento dos procedimentos e conceitos matemáticos. Mas, para isso é necessário que o professor ou a professora procure tarefas e/ou uma metodologia de ensino que visem o aperfeiçoamento do senso numérico independentemente do nível de escolarização, pois como vimos ao longo deste trabalho, o senso numérico deve ser trabalhado em todas as etapas da Educação Básica.

Ainda concluímos que a metodologia das Conversas Numéricas atua no aperfeiçoamento do senso numérico nas etapas do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Com relação à etapa da Educação Infantil, não encontramos exemplos de aplicações da metodologia nessa fase, por isso, não discutimos sobre ela.

Para a metodologia ser aplicada é necessário que o docente ou a docente conheçam como a metodologia deve ser aplicada e quais concepções o método apresenta. A metodologia das Conversas Numéricas proporciona/auxilia na discussão sobre os fatos matemáticos e no desenvolvimento do cálculo mental. Mas, também, permite que os alunos e as alunas aprimorem a criatividade matemática, que possam aprender com os erros e que tenham autonomia e confiança sobre seus pensamentos matemáticos.

Conforme o documento da BNCC, vimos que a metodologia das Conversas Numéricas ajuda a desenvolver as competências gerais e algumas competências específicas de cada etapa do ensino, ou seja, está de acordo com as aprendizagens esperadas para cada fase.

Com o presente trabalho foi possível identificar que o conhecimento matemático não acontece com a memorização exclusivamente, mas sim com as conexões que os alunos e as alunas conseguem elaborar. Além disso, que o aprendizado acontece por meio do compartilhamento de ideias, com a valorização das diferentes formas de pensar sobre algo e que os erros fazem parte de todo esse processo.

Por fim, diante a relevância do tema, fica para trabalhos futuros o estudo de novas metodologias que propiciam o desenvolvimento do senso numérico, aplicação das Conversas Numéricas na Educação Básica e, ainda, um estudo para analisar como as Conversas Numéricas podem ser aplicadas na Educação Infantil e como podem contribuir para as aprendizagens em outras áreas, como geometria, álgebra e outras.

REFERÊNCIAS

ASSIS, Évelin Fulginiti de; CORSO, Luciana Vellinho; THORNTON, Alessandra Figueiró; NUNES, Sula Cristina Teixeira. Estudo do senso numérico: aprendizagem matemática e pesquisa em perspectiva. **Revista Eletrônica de Educação**, Universidade Federal de São Carlos, v. 14, p. 1-15, 2020. Disponível em: http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/2757. Acesso em: 30 set. 2020.

BARBOSA, Heloiza Helena de Jesus. Sentido de número na infância: uma interconexão dinâmica entre conceitos e procedimentos. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 17, ed. 37, p. 181-194, 2007. DOI https://doi.org/10.1590/S0103-863X2007000200003. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-863X2007000200003&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 01 fev. 2021.

BERCH, Daniel B. Making Sense of Number Sense: Implications for Children With Mathematical Disabilities. **Hammill Institute on Desabilities** , Journal of Learning Disabilities, v. 38, n. 4, p. 333-339, 1 jul. 2005. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00222194050380040901. Acesso em: 9 out. 2019.

BOALER, Jo. A magia das Conversas Numéricas. *In*: HUMPHREYS, Cathy; PARKER, Ruth. **Conversas Numéricas**: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2019. v. 1, cap. Prefácio, p. xiii-xv

_______, Jo. Fluência sem medo: Pesquisas mostram as melhores formas de aprender fatos matemáticos. *In*: BOALER, Jo *et al*. **Fluência sem medo: Pesquisas mostram as melhores formas de aprender fatos matemáticos**. YouCubed, 2015. Disponível em: https://www.youcubed.org/pt-br/evidence/fluencia-sem-medo/. Acesso em: 9 set. 2020.

_______, Jo. **Mentalidades matemáticas**: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2018. 256 p. v. 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/ . Acesso em: 16 set. 2020

CEBOLA, Graça. **Do número ao sentido do número**. Escola Superior de Educação de Portoalegre, 2002. Disponível em: https://docplayer.com.br/51707-Do-numero-ao-sentido-do-numero.html. Acesso em: 9 out. 2019.

COLLABORATIVE, **Mathematics Education**. Mathematics Education Collaborative: Partners in Support of Quality Mathematics Education. Site: Mathematics Education Collaborative, 2021. Disponível em: https://www.mec-math.org/about-mec/ruth-parker/. Acesso em: 4 fev. 2021.

CORSO, Luciana; DORNELES, Beatriz. Senso numérico e dificuldades de aprendizagem na matemática. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 27, ed. 83, p. 298-309, 2010. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384862010000200015&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 8 out. 2019.

DEVLIN, Keith. **O gene da matemática:** O talento para lidar com números e a evolução do pensamento matemático. 2. ed. São Paulo: Editora Record, 2005. 349 p. v. 1. ISBN 8501064491.

HUMPHREYS, Cathy; PARKER, Ruth. **Conversas numéricas**: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2019. 202 p. v. 1.

JÚNIOR, Sidney Lopes Sanchez; BLANCO, Marília Bazan. O desenvolvimento da Cognição Numérica:: compreensão necessária para o professor que ensina Matemática na Educação Infantil. **CIÊNCIAS HUMANAS**, Revista Thema, v. 15, ed. 1, p. 241-254, 2018. DOI http://dx.doi.org/10.15536/thema.15.2018.241-254.805. Disponível em: http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/805. Acesso em: 4 out. 2019.

LORENA, Angela Bernardo de; CASTRO-CANEGUIM, Janaina de Fátima; CARMO, João. Habilidades numéricas básicas: Algumas contribuições da análise do comportamento. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 18, n. 3, p. 439-446, 1 jul. 2013. DOI 10.1590/S1413-294X2013000300004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/263729908_Habilidades_numericas_basicas_Algumas_contribuicoes_da_analise_do_comportamento. Acesso em: 15 fev. 2021.

NUMÉRICO. In: DICIONÁRIO da língua portuguesa. **Michaelis**, 2021. Disponível em: https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/num%C3%A9rico/. Acesso em: 01 fev. 2021.

PERSPECTIVES, Math. **Math Perspectives**: Teacher Development Center. Site: Math Perspectives, 2021. Disponível em: http://mathperspectives.com/about/staff/. Acesso em: 4 fev. 2021.

RAMOS, Augusto Cesar Machado; GOODWIN, Fernanda Coelho; LAUDARES, João Bosco. **A importância do senso numérico na aprendizagem da matemática**. 2010. 6 f. Artigo (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Juíz de Fora, Universidade Federal de Juíz de Fora, 2010. Disponível em: https://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/A-IMPORT%c3%82NCIA-DO-SENSO-NUM%c3%89RICO-NA-APRENDIZAGEM-DA-MATEM%c3%81TICA.pdf. Acesso em: 9 set. 2019.

SANTOS, Paloma R.; MENEZES, Danielle S.; ZOGAIB, Simone D. Crianças e brincadeiras: pensando o senso numérico na educação infantil. **Educação como (re)Existência, mudanças, conscientização e conhecimento**: Centro Cultural de Exposições Ruth Cardoso, Maceió, v. 1, 15 out. 2020. Disponível em:

https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA13_ID6336_01102020172734.pdf. Acesso em: 20 fev. 2021.

SENSO. In: DICIONÁRIO da língua portuguesa. **Michaelis**, 2021. Disponível em: https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/senso. Acesso em: 01 fev. 2021.

SPINILLO, Alina Galvão. **Usos e funções do número em situações do cotidiano.** In.: BRASIL. Secretaria de Educação Básica; Diretoria de Apoio à Gestão Educaciona**l.** Caderno 2. Brasília, 2014a. p. 20 - 29.

________, Alina Galvão. **Sentido de Número na Educação Matemática.** In.: BRASIL. Secretaria de Educação Básica; Diretoria de Apoio à Gestão Educacional**.** Caderno 2. Brasília, 2014b. p. 48 - 54.

ANEXO A – ATIVIDADE PÉS SOB A MESA

A atividade Pés sob a mesa pode ser aplicada na Educação Infantil, com crianças de 5 a 6 anos e 11 meses de idade e tem como objetivo fazer as crianças contarem a quantidade de pés que estão debaixo da mesa. Então, para isso, o professor ou a professa deve reunir as crianças em volta de uma mesa e oferecer papel e lápis para que possam usar durante a atividade.

As instruções para a atividade são:

> 1. Sente um pequeno grupo de alunos ao redor da mesa com você e coloque as fichinhas no centro da mesa.
> 2. Pergunte o que eles acham que está embaixo da mesa. Quando responderem “pés”, convide-os a fazer barulho com os pés para ter certeza de que realmente existem pés lá embaixo.
> 3. Peça que, sem espiar, descubram quantos pés há debaixo da mesa. Explique que eles podem usar fichinhas, papel ou lápis para descobrir. Diga que, no final, eles precisam colocar seus pensamentos no papel.
> 4. Observe enquanto os alunos trabalham e forneça apoio quando necessário.
> 5. Peça aos alunos que falem sobre como representaram os pés no papel e quantos acham que existem no total. (YOUCUBED)

Depois das instruções citadas, o professor ou a professora deve pedir para que as crianças olhem para debaixo da mesa para que possam contar a quantidade de pés e, assim, verificar suas respostas.

A atividade Pés sob a mesa contribui para o trabalho em grupo, incentiva a imaginação e desenvolve a noção de contagem. Na Educação Infantil as aprendizagens são separadas por campos de experiências na BNCC (BRASIL, 2018, p. 40-43). Assim, a atividade contempla os campos de experiências “o eu, o outro e o nós” e “Escuta, fala, pensamento e imaginação”, nomeados pela BNCC.

O campo de experiência “o eu, o outro e o nós” informa que

> É na interação com os pares e com adultos que as crianças vão constituindo um modo próprio de agir, sentir e pensar e vão descobrindo que existem outros modos de vida, pessoas diferentes, com outros pontos de vista. (BRASIL, 2018, p. 40).

A atividade atende o campo de experiência “o eu, o outro e nós” por propiciar a interação entre as crianças e por construir percepções e questionamentos, os quais elas mesmas terão que resolver em conjunto. Já que o exercício é verificar a quantidade de pés há debaixo da mesa sem olhar diretamente para eles.

Já o campo de experiência “escuta, fala, pensamento e imaginação” está conceituado no sentido de que

> Na Educação Infantil, é importante promover experiências nas quais as crianças possam falar e ouvir, potencializando sua participação na cultura oral, pois é na escuta de histórias, na participação em conversas, nas descrições, nas narrativas elaboradas individualmente ou em grupo e nas implicações com as múltiplas linguagens que a criança se constitui ativamente como sujeito singular e pertencente a um grupo social. (BRASIL, 2018, p. 42).

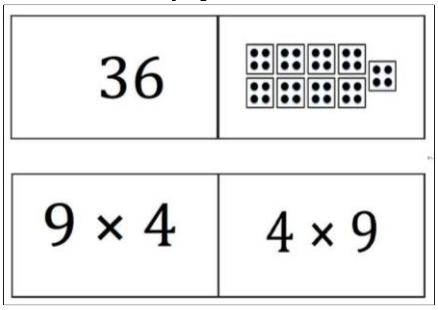
A atividade contempla também o campo de experiência mencionado anteriormente por fazer com que a criança perceba que pertence a um grupo, que deve saber ouvir as ideias apresentadas e saber falar o que imagina para todos e para todas. Além disso, a atividade permite a imaginação porque em conjunto terão que elaborar uma estratégia para calcular todos os pés que há no grupo.

Na Educação Infantil as crianças adquirem os conhecimentos por meio de atividades e tarefas que favoreçam as brincadeiras, o convívio e a interação entre elas. Então, a atividade Pés sob a mesa desenvolve o senso numérico porque as crianças terão que encontrar maneiras para chegar ao resultado da quantidade de seus pés e, ainda, promove a aspectos que são esperados pela BNCC.

ANEXO B - ATIVIDADE CARTAS DE MATEMÁTICA

A atividade *Cartas de Matemática* elaborada pelo *YouCubed* é um jogo matemático semelhante ao Jogo da Memória e pode ser aplicado para as séries do 3º ano ao 8º ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais. As cartas do jogo *Cartas Matemáticas* apresentam números, operações e quantidades de objetos. A figura 8 apresenta alguns exemplos das cartas do jogo.

Figura 8: Cartas do jogo Cartas de Matemática



Fonte: YouCubed

O intuito é que o aluno ou a aluna associe as cartas que representam a mesma quantidade numérica. Assim, utiliza-se a ideia de um jogo que, geralmente, as pessoas conhecem, porém aplicando as ideias matemáticas. Além disso, o material usado são as cartas que podem ser confeccionadas pelo professor ou professora com papel cartão ou EVA, ou seja, é de fácil acesso. E as instruções são as seguintes,

> 1. O objetivo da atividade é casar as cartas com a mesma resposta numérica, mostrada em diferentes representações.
> 2. Espalhe as cartas sobre uma mesa e peça às crianças para se revezarem para pegá-los; podem escolher tantos quanto puderem encontrar com a mesma resposta (indicada por meio de qualquer representação). Por exemplo, 9 e 4 podem aparecer com um modelo de área, conjuntos de objetos tais como dominós e uma expressão numérica. Quando casarem as cartas, os alunos devem explicar como sabem que as cartas diferentes são equivalentes. Essa atividade incentiva o entendimento da multiplicação, bem como o ensaio de conceitos matemáticos. (YOUCUBED)

No jogo o aluno ou a aluna terá que realizar cálculos, identificar as representações para o cálculo que surgir nas cartas e argumentação matemática porque deverão justificar o porquê combinaram as cartas. Essa atividade favorece a interação, as diferentes formas de representação de uma quantidade e desenvolve o conceito da multiplicação.

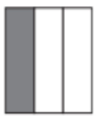
ANEXO C - ATIVIDADE EXPLORANDO EXPOENTES

A atividade *Explorando Expoentes* tem o objetivo de fazer com que os alunos e as alunas do 1º ao 3º ano do Ensino Médio reflitam sobre a Regra dos Expoentes.

Para a realização da atividade o docente ou a docente deve apresentar duas folhas. A primeira folha explora exemplos sobre os expoentes positivos e negativos e a segunda folha, explora as demonstrações sobre as propriedades de potência. A atividade deve ser realizada em duplas e que todos e todas possam discutir sobre suas ideias e é indicado também que sejam incentivados a usar cores para explicar o que pensaram (YOUCUBED).

A atividade Explorando Expoentes tem dois momentos. No primeiro momento, as duplas precisam preencher a primeira folha com os cálculos solicitados e com as respectivas justificativas. A folha 1 está descrita na figura a seguir.

Figura 9: Folha 1 da Atividade Explorando Expoentes

Notação exponencial	Sem notação exponencial	Resultado numérico	Visual	
3^{-3}		$\frac{1}{27}$		
3^{-2}	$\frac{1}{3 \cdot 3}$			
3^{-1}				
3^{0}				
3^{1}	3	3		Gráfico 3^x
3^{2}	$3 \cdot 3$	9		
3^{3}	$3 \cdot 3 \cdot 3$	27		

Fonte: YouCubed

No segundo momento, as duplas precisam dar exemplos numéricos para as propriedades exponenciais e também apresentar uma demonstração sobre cada uma delas. A folha 2 está representada na figura a seguir.

Figura 10: Folha 2 da Atividade Explorando Expoentes

Situação	Exemplos Numéricos	Conjectura da Regra	Demonstração
$a^m \cdot a^n$	$2^3 \cdot 2^5 = 2\cdot 2\cdot 2\cdot 2\cdot 2\cdot 2\cdot 2\cdot 2 = 2^8 = 256$ $\left(\frac{1}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{4}\cdot\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{4}\right)^5 = \frac{1^5}{4^5} = \frac{1}{1024}$ $10^2 \cdot 10^{-2} = 10\cdot 10\cdot\frac{1}{10}\cdot\frac{1}{10} = 1 = 10^0$	$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$	$\underbrace{a\cdot a\cdots a}_{m\ vezes}\cdot\underbrace{a\cdot a\cdots a}_{n\ vezes}$ $= \underbrace{a\cdot a\cdots a}_{m+n\ vezes}$
$(a^m)^n$			
$(ab)^m$			
$\left(\frac{a}{b}\right)^m$			
$\frac{a^m}{a^n}$			

Fonte: YouCubed

Essa atividade promove o senso numérico porque os alunos e as alunas terão que elaborar três maneiras de representação para o mesmo número, pensar no comportamento do gráfico de uma exponencial e ainda, realizar demonstrações.

Além disso, a atividade atende os conceitos defendidos nas competências específicas da BNCC de que nessa fase é necessário que todas e todas consigam atingir alguns aspectos como usar os números com flexibilidade, estabelecer conjecturas e realizar demonstrações.