Linhas Críticas
ISSN: 1516-4896
ISSN: 1981-0431
rvlinhas@unb.br
Universidade de Brasília
Brasil

O uso do ponto na escrita e na leitura de números

Guimarães, Sheila Denize
O uso do ponto na escrita e na leitura de números
Linhas Críticas, vol. 27, e38156, 2021
Universidade de Brasília, Brasil
Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193567258081
DOI: https://doi.org/10.26512/lc27202138156

Artigos

O uso do ponto na escrita e na leitura de números

El uso del punto en la escritura y en la lectura de los números

The use of the dot in writing and reading numbers

Sheila Denize Guimarães
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil
sheila.guimaraes@ufms.br
https://orcid.org/0000-0002-1183-2094

DOI: https://doi.org/10.26512/lc27202138156
Redalyc: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193567258081

Recepción: 25 Mayo 2021
Aprobación: 23 Agosto 2021
Publicación: 30 Agosto 2021

Resumo:

Neste artigo revelamos teoremas em ação mobilizados por crianças do 4º ano do Ensino Fundamental em atividades relacionadas à escrita de números com algarismos e à leitura destes na forma corrente. Os dados que compõem parte da Engenharia Didática foram analisados considerando aspectos da Teoria dos Campos Conceituais e da Teoria das Situações. Os resultados indicam: que as fases adidáticas de ação, formulação e validação permearam a aplicação das atividades quando, por exemplo, as crianças elaboraram as estratégias para resolver os cálculos propostos; a mobilização de diferentes teoremas em ação, principalmente os ligados ao uso do ponto para facilitar a leitura e a organização do número.

Palavras-chave: Números escritos, Teoremas em ação, Ensino Fundamental.

Resumen:

En este artículo revelamos teoremas en acción movilizados por niños del 4º grado, de la educación básica escolar, en actividades relacionadas con la escritura de números con dígitos y su lectura en su forma actual. Los datos que forman parte de la Ingeniería Didáctica fueron analizados considerando aspectos de la Teoría de Campos Conceptuales y la Teoría de Situaciones. Los resultados indican: que las fases adidácticas de acción, formulación y validación impregnaron la aplicación de las actividades cuando, por ejemplo, los niños elaboraron estrategias para resolver los cálculos propuestos; la movilización de diferentes teoremas en acción, principalmente los vinculados al uso del punto para facilitar la lectura y la organización del número.

Palabras clave: Números escritos, Teoremas en acción, Educación básica escolar.

Abstract:

In this article we reveal theorems in action mobilized by children from the 4th year of Elementary School in activities related to writing numbers with numbers and reading them in their current form. The data that make up part of Didactic Engineering were analyzed considering aspects of the Theory of Conceptual Fields and the Theory of Situations. The results indicate: that the nondidactic phases of action, formulation and validation permeated the application of the activities when, for example, the children elaborated strategies to solve the proposed calculations; the mobilization of different theorems in action, mainly those linked to the use of the dot to facilitate reading and the organization of the number.

Keywords: Written numbers, Theorems in action, Elementary School.

Introdução

Estudos indicam que as primeiras escolas primárias no Brasil relacionavam o contar ao aprendizado das tabuadas (Valente, 2006) e que a primeira publicação didática destinada a este público relacionava o conhecimento numérico ao contar e à escrita de números (Nunes et al., 2005). Hoje, quando observamos o que ocorre em diversas instituições de ensino, percebemos um cenário muito semelhante: uma exposição do conteúdo matemático pelo professor, acompanhada de um roteiro de atividades, e para finalizar uma correção coletiva no quadro, sanando possíveis dúvidas (Angelo, 2012).

Zancan e Sauerwein (2017) trazem dados que complementam este cenário e revelam que os docentes dos primeiros anos do Ensino Fundamental propõem atividades matemáticas que priorizam o registro escrito com o propósito de obter respostas corretas, desvinculadas de estratégias mentais.

Tomando como referência estas informações, inferimos que existe uma mecanização do ensino que prioriza a repetição e a memorização desde a origem da escola primária. Encaminhamento que diverge das sugestões advindas dos documentos oficiais nacionais. O mais recente, a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017, p. 268), traz a seguinte orientação: "No tocante aos cálculos, espera-se que os alunos desenvolvam diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e cálculo mental, além de algoritmos e uso de calculadoras".

Sabemos que o cálculo mental proporciona ao sujeito explorar estratégias pessoais que se fundamentam, em sua maioria, nas propriedades dos números e das operações, abandonando estratégias de cálculo canonizadas pela escola, como o algoritmo (Butlen & Pezard, 2000). Destacamos que estas propriedades nem sempre são conhecidas pelos alunos ou adquiridas via ensino escolar, mas são mobilizadas mediante conhecimentos automatizados a respeito do número (Parra, 1996).

É importante destacar que a criança elabora conhecimentos a respeito dos números recorrendo tanto à numeração falada quanto à numeração escrita, ambas de base dez, mas somente a última posicional (Nunes & Bryant, 1997). Complementando esta discussão, Lerner e Sadovsky (1996) afirmam que as operações racionais da escrita numérica não deixam vestígios e as potências da base não possuem símbolos específicos, sendo identificados apenas pela posição dos algarismos. Sendo assim, acreditamos que o cálculo mental coloca em ação este e outros conhecimentos a respeito do número, fato que justifica práticas regulares na escola.

Referencial teórico

Adotamos como principal referencial teórico elementos da Teoria das Situações Didáticas e da Teoria dos Campos Conceituais. A primeira, proposta por Brousseau (1986), considera que um meio para gerar aprendizagem precisa ter uma ação didática guiada pela intencionalidade para que haja apropriação do novo conceito pelo aluno.

Neste modelo teórico a aprendizagem ocorre mediante a adaptação ao meio, que gera contradições, dificuldades, desequilíbrios e produz saber, manifestando-se por novas soluções dadas pelo sujeito ao problema proposto e a problemas que fogem do meio didático, ou seja, o sujeito precisa mobilizar este conhecimento em situações fora do contexto de ensino. Para tanto, o docente precisa propor problemas que permitam ao aluno se posicionar, dialogar, intervir, produzir incertezas, contradições que levam à aprendizagem. Cabe esclarecer que o envolvimento do aluno com o problema é possível quando este toma para si a responsabilidade de resolvê-lo (Brousseau, 1986), sendo capaz de produzir criativamente quando este fizer sentido para ele (Gontijo et al., 2012).

Brousseau (1986) desenvolveu uma tipologia de situações, considerando as atividades desempenhadas pelo sujeito em cada fase.

Na primeira fase, denominada de ação, o sujeito toma conhecimento do problema proposto, mobilizando conhecimentos que tenham raízes no saber a ser ensinado, necessitando para isso dispor de condições para agir e para propor uma estratégia inicial. Nesta fase os ensaios espontâneos são características presentes, podendo ou não haver trocas de informações entre os sujeitos.

O momento seguinte implica na exposição do sujeito, das escolhas feitas para solucionar o problema proposto, seja com registros ou usando a oralidade, sem necessariamente recorrer à linguagem matemática. Este momento permite a troca de estratégias, de maneira que as informações possam ser compreendidas e debatidas por todos os envolvidos, que poderão aceitar ou recusar a formulação elaborada.

Já na fase de validação, o sujeito apresenta a solução em linguagem matemática, justificando as escolhas de modo que todos os ouvintes compreendam a estratégia adotada. Podemos observar nesta etapa um debate intenso, pois, os interlocutores podem exigir que o expositor forneça esclarecimentos adicionais, respondendo às dúvidas; e em alguns casos podem recusar a solução apresentada.

Quanto à Teoria dos Campos Conceituais, proposta por Vergnaud (1996), pautaremos nossas discussões em relação aos teoremas em ação, que organizam a ação do sujeito para que reconheça os elementos pertinentes do problema e o faça tomar decisões para resolvê-lo. Os teoremas em ação podem ou não conduzir a uma solução adequada. No primeiro caso temos uma proposição verdadeira, que respeita as regras e os conhecimentos matemáticos; e no segundo caso nos deparamos com uma proposição falsa, que contraria estes elementos.

Buscaremos em nossa análise revelar teoremas em ação mobilizados por crianças do 4º ano do Ensino Fundamental em atividades relacionadas à escrita de números com algarismos e à leitura destes na forma corrente. Evidenciaremos também momentos em que as fases adidáticas aparecem no decorrer destas atividades.

Metodologia

As informações apresentadas pertencem ao processo experimental da Engenharia Didática (Artigue, 1988) presente em nossa tese, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Esta metodologia é composta por quatro etapas: 1) análises prévias; 2) concepção e análise a priori; 3) experimentação; e 4) análise a posteriori.

A primeira compõe o quadro teórico e didático sobre o cálculo mental, incluindo pesquisas realizadas sobre o tema.

Para a elaboração da segunda etapa consideramos o material organizado Lethielleux (2001), que sugere atividades que favorecem o desenvolvimento do cálculo mental e propõe o procedimento Lamartiniére para a sua aplicação. Esclarecemos que adaptamos este procedimento em nossa experimentação, impedindo o uso do lápis ou qualquer instrumento de registro escrito por parte das crianças. Apenas nós registrávamos qualquer informação no quadro, no momento necessário. Esta restrição se justifica por defendermos práticas de cálculo que priorizem a oralidade, tendo em vista que a escrita vem sendo trabalhada com maior frequência pelos professores.

Quanto à experimentação, destacamos que as cinco sessões apresentadas neste artigo, assim como as demais que compõem a tese, ocorreram em dois dias da semana, com duração de aproximadamente quinze minutos cada sessão. Sendo assim, para a aplicação das atividades discutidas neste espaço foram utilizadas cerca de três semanas.

A análise a posteriori revela a análise dos dados colhidos na etapa anterior, levando em consideração as expectativas e as hipóteses formuladas na análise a priori.

Destacamos que aplicamos as atividades em uma turma do quarto ano do Ensino Fundamental, no horário das aulas da disciplina de matemática. Ressaltamos que para gravarmos as sessões, e posteriormente transcrevê-las, delimitamos a quantidade de alunos que seriam interrogados com maior frequência, bem como estipulamos a dinâmica de interpelação.

Para delimitar a quantidade de alunos adotamos como critério as notas contidas no boletim de desempenho individual nos primeiros bimestres de 2007 relativas à disciplina Matemática. Neste sentido, selecionamos quatro alunos com notas superiores a 9,0 (GF, GJ, FN, LR), quatro com notas entre 8,5 e 7,0 (CM, GV, MR, TH) e quatro com notas inferiores a 7,0 (FS, JD, ME, ML). Ressaltamos que a identidade dos alunos foi alterada de forma a manter a confidencialidade dos dados.

Quanto à dinâmica de interpelação, decidimos interrogar as crianças individualmente para que expusessem a estratégia adotada para resolver o problema proposto. Douady (1994) pontua que esta dinâmica permite uma escuta ativa, pois, os sujeitos necessitam ouvir o colega e ao mesmo tempo compreender o que está sendo falado. Já Anselmo e Planchette (2006) apontam que verbalizar para si e para os outros favorece a memorização, muito recorrente no uso do cálculo mental.

No item a seguir, resultados alcançados, apresentamos diálogos que revelam a interação dos alunos com a pesquisadora (P) durante a experimentação, envolvendo a aplicação das atividades três e quatro, que correspondem à leitura na forma corrente e à escrita de números com algarismos, respectivamente. A escolha destas atividades se fundamenta em pesquisas que apontam para a necessidade de possibilitar aos alunos situações que permitem verificar o conhecimento das regularidades e das propriedades do sistema de numeração decimal (o princípio de composição e decomposição aditiva, o princípio multiplicativo e o valor posicional).

Supúnhamos que durante a aplicação da atividade três, provavelmente, a turma conseguiria sucesso na realização, porque contariam com o registro do número escrito no quadro antes de emitirem a leitura correspondente. Diversamente do que poderíamos observar durante a atividade 4, que solicitaria o registro com algarismos dos números verbalizados pela pesquisadora. Acreditávamos que esta dificuldade seria maior quando os números alcançassem a classe dos milhares e com zeros intercalados, na qual as crianças acabam misturando os conhecimentos da numeração falada com a numeração escrita para produzir a escrita convencional dos números (Lerner & Sadovsky, 1996).

A pesquisa de Curi (2013) revela que a ordem de grandeza na composição de números que abrangem as unidades de milhares pode ser considerada um fator de dificuldade para os alunos no momento de registrar números da ordem das dezenas de milhar. A autora também pontua que as dificuldades evidenciadas na pesquisa se justificam por serem menos exploradas nas aulas.

Resultados alcançados

Apresentamos inicialmente a atividade três, que solicitava que os alunos procedessem à leitura dos números indicados pela pesquisadora na forma corrente. Neste sentido, os números eram registrados no quadro e indicávamos uma criança para ler o número. Observamos que as leituras emitidas pelos alunos divergiam do registro escrito no quadro, principalmente quando os números atingiam a ordem das dezenas de milhares, como revela o excerto a seguir: “P: Registro no quadro o número quarenta e oito mil e dez – 48010 – e pergunto: CM que número é este? CM: Quatro mil e dez” (CM, 9 anos, aluno & P, pesquisadora).

O debate instaurado buscou corrigir a leitura do registro numérico, revelando momentos adidáticos caraterísticos da fase de formulação, como examinamos no excerto seguinte:

> [...] VT: Eu não concordo.
> P: Por que não, VT?
> VT: Porque é quarenta e oito mil e dez. Se fosse quatro mil e dez
> seria quatro, zero, um e outro zero. (VT, 9 anos, aluno & P, pesquisadora)

Observamos que todas as intervenções tinham como propósito a correção da resposta dada por CM (9 anos, aluno) e após um longo diálogo verificamos uma verbalização que fez menção à quantidade de algarismos existentes no número, ampliando a discussão:

> [...] CA: Eu vi que não estava certo porque quarenta e oito mil e dez tem cinco dígitos.
> P: Quando tem cinco dígitos, cinco algarismos, como que eu tenho que ler?
> A: De dez mil para cima.
> GF: Vai de dez mil até noventa mil.
> P: Só até noventa mil?
> GF: Não, até noventa e nove mil, novecentos e noventa e nove.
> P: E quando tem quatro dígitos?
> GF: De mil até nove mil, novecentos e noventa e nove. (CA, 9 anos, aluno; A, 9 anos, aluno; GF, 9 anos, aluno & P, pesquisadora)

A declaração de CA (9 anos, aluno) indica sinais da fase de validação e da mobilização do seguinte teorema em ação: para saber a que classe que um determinado número pertence, basta identificar a quantidade de algarismos existentes no mesmo.

O diálogo que teve início nesta atividade, que buscava relacionar a quantidade de algarismos que compunham um determinado número, vem associado na atividade quatro do uso do ponto a cada três algarismos, como forma de organizar a escrita numérica, facilitando a leitura, principalmente em relação aos números grandes. Destacamos que nesta atividade cumprimos o papel de escriba, ou seja, escrevíamos no quadro, conforme indicação do aluno escolhido, os algarismos do número ditado.

Percebemos que o ponto vem sendo usado na escola para organizar o número e facilitar a leitura, sendo essencial ao entendimento dos números escritos por parte das crianças (Brizuela, 2006). Contudo, não imaginávamos que esta questão pudesse nortear o debate da atividade quatro e ser um argumento tão recorrente, demandando a proposição de outras sessões.

O uso do ponto a cada três algarismos trouxe uma outra informação relacionada à direção que precisa ser respeitada no momento de colocar os pontos: da direita para a esquerda, de acordo com a composição numérica, porque a cada três ordens temos uma classe. Esta estratégia trouxe indícios de um outro teorema em ação que começava a ser mobilizado: para saber a classe a que o número pertence, basta colocar um ponto a cada três algarismos, da direita para a esquerda.

Verificamos que a estratégia precisava ser compreendida por um grupo maior e o diálogo estabelecido durante a sessão ficou restrito ao uso do ponto para facilitar e organizar a leitura numérica. Diante disto, decidimos investir nesta discussão e dedicar mais sessões para esta questão, pois, foi uma estratégia mobilizada com frequência, porém, sem a devida compreensão por parte da turma, a não ser para FN, que acrescentava uma nova informação a cada reinvestida da atividade. Verificamos nas intervenções de FN tentativas de instituir uma validação para o problema proposto, como mostra o excerto a seguir:

> O maior número que pode ficar nos três é novecentos e noventa e nove. Porque é assim, na centena, dezena e unidade, se colocar em cima de cada número, para ficar tudo certinho, o maior número que vai conseguir ficar é novecentos e noventa e nove em cada um, entre os pontinhos. (FN, 9 anos, aluno)

Este excerto nos permitiria encerrar a discussão, considerando que FN (9 anos, aluno) explica motivos para o uso do ponto a cada três algarismos, atrelando sua explicação à formação do número. Contudo, isto parecia não estar resolvido para toda a turma, que continuava a repetir que o ponto deveria ser usado para facilitar a leitura numérica, sem a compreensão em relacioná-lo à organização do número em classes simples, milhar ou bilhão. Um tema que nos intrigava, porque a mudança de classe sempre aparecia no final do debate, como observamos no excerto a seguir, mas parecia não estar estabilizada quando retomávamos a discussão em outros momentos.

> P: Vamos recordar o que a FN falou ontem (falo isso após escrever 1.50 no quadro). Vocês lembram o que ela disse em relação ao ponto? [...]
>
> CA: A cada três algarismos tem um ponto, por causa da centena, unidade e (pausa) dezena. (P, pesquisadora; MA, 9 anos, aluno & CA, 9 anos, aluno)

A declaração de CA (9 anos, aluno), ao reproduzir a estratégia adotada por FN (9 anos, aluno) no dia anterior, pode ser analisada como uma fase de formulação. Porém, ainda não fazia sentido para toda a turma, como observamos no trecho a seguir:

> P: LR, por que eu coloco um ponto a cada três algarismos? Por que não pode ser a cada dois algarismos?
>
> LR: Eu não sei explicar.
>
> P: AE, você quer ajudar a LR? Por que a cada três algarismos eu coloco um ponto?
>
> AE: Para separar dezena de dezena, milhar, dezena de centena. (P, pesquisadora; LR, 9 anos, aluno & AE, 9 anos, aluno)

Evidenciamos na fala de AE (9 anos, aluno) a mobilização da estratégia de FN (9 anos, aluno), trazida por CA (9 anos, aluno). Contudo, ao recuperar a formação dos números, apresenta um argumento desvinculado das ordens previstas no Quadro Valor de Lugar (QVL), por isso permanecemos mais tempo nesta atividade, para que percebessem o que ocorre nesta mudança. Para tanto, propusemos outros números e observamos que a presença do zero intercalado no registro numérico também foi um fator dificultador, principalmente nos números que atingiam a classe de milhar, conforme anunciamos na análise a priori.

No diálogo que transcorreu foi possível observar momentos em que os alunos conseguiam identificar os erros cometidos e corrigi-los imediatamente, como verificamos no excerto a seguir:

> P: JR, como você escreveu mil e cinquenta?
> JR: Um, cinco e zero.
> P: JR, isso que você falou é mil e cinquenta?
> JR: Não! É cento e cinquenta.
> P: TH, o que faltou para ser mil e cinquenta?
> TH: O zero depois do um. (P, pesquisadora; JR, 9 anos, aluno & TH, 9 anos, aluno)

Os dados revelados por Curi (2013) reforçam nossa inferência em relação ao zero intercalado e indicam que a ausência de atividades nas aulas de matemática que exploram esta questão gera dificuldades para os alunos quando são solicitados a registrar números da ordem das dezenas de milhar, por exemplo. Acrescentamos a esta ausência a carência de atividades orais que explorem a passagem do número falado para o escrito.

Um outro elemento complicador foi o registro escrito de números próximos aos "nós", novamente relacionado à magnitude dos números, como verificamos na transcrição a seguir:

> P: Vou pedir para CM me dizer como que eu escrevo um milhão com algarismos.
> CM: Um milhão?! Um, ponto, zero, zero, zero.
> P: Ok? (registro no quadro 1.000).
> CM: Acho que tem mais um zero.
> P: Assim CM? (registro no quadro 1.0000 e CM balança a cabeça concordando com a alteração). (P, pesquisadora & CM, 9 anos, aluno)

A transcrição anterior retoma o teorema em ação que sugere o uso do ponto a cada três algarismos, mas a notação numérica gera um conflito que foi resolvido por CM (9 anos, aluno) acrescentando mais um zero na tentativa de atingir a classe dos milhões e não dos milhares. Neste sentido, foi preciso alertá-los para isto:

> P: GJ, eu falei para CM dizer os algarismos que compõem um milhão. O que você acha?
> GJ: Está errado!
> P: E você ML, o que você pensa disso? O GJ disse que está errado. E você?
> ML: Eu também acho que está errado.
> P: Por que, ML?
> ML: Porque ela colocou quatro zeros e não é quatro zeros [...] tinha que ser um, ponto e três zeros. [...]
> P: Agora a pergunta que eu faço é a seguinte: ML, por que tem que ser de três em três?
> ML: Porque não daria para ler o número. (P, pesquisadora; GJ, 9 anos, aluno & ML, 9 anos, aluno)

Todavia, o alerta emitido que não foi compreendido de imediato e ML (9 anos, aluno) reforça o teorema em ação que sugere o ponto a cada três algarismos. Para orientar a discussão organizamos o QVL na lousa, de modo que a turma observasse a mudança que ocorre a cada três algarismos. Talvez o recurso tenha induzido à descoberta e contribuído para o aparecimento de uma validação precoce, conforme observamos na transcrição a seguir: "Ah! Entendi! [...] Eu percebi que a unidade, dezena e centena, elas se repetem, sempre tem os três [...] Sempre tem os três em cada classe." (JL, 9 anos, aluno).

Parece que a afirmação de JL (9 anos, aluno) foi compreendida pelos alunos e neste momento retomamos a discussão do registro por escrito de um milhão anunciando um outro valor, na tentativa de corrigir a escrita apresentada por CM.

P: Então um milhão é isso aqui? (mostro o registro feito no quadro 1.000). Então espera lá. Eu pedi para o AN escrever um milhão e cem e ele escreveu com esses algarismos (1.000.100) A CM escreveu um milhão assim (mostro mais uma vez o 1.000). E aí? [...]

MA: Ela colocou um milhão, só que com quatro zeros.

P: Espera aí, MA, depois corrigimos e tiramos o zero que estava sobrando. (Recordo o que foi feito). Eu pedi para escrever um milhão também e ela escreveu com quatro zeros. Depois conversamos e corrigimos. E aí, isso aqui é um milhão, GJ (mostro o registro 1.000)? [...]

P: Para ser um milhão, ML, está faltando o quê?

ML: Três zeros.

P: Por que três zeros, ML?

ML: Porque o um com três zeros vai ficar mil.

P: E para ser um milhão tem que ter mais três zeros? (digo isso em função da fala de ML).

ML: É! (P, pesquisadora; MA, 9 anos, aluno & ML, 9 anos, aluno)

A transcrição revela momentos em que a escuta ativa foi solicitada quando pedimos que MA (9 anos, aluno) aguardasse o tempo para expor seu pensamento, escutando e tentando compreender a mensagem, atitudes que podem auxiliar na memorização, conforme pontuam Anselmo e Planchette (2006) e Douady (1994). Porém, nossa intervenção possivelmente gerou uma validação precoce a ML, quando afirmamos que para atingir a classe dos milhões precisaríamos de mais três zeros. De acordo Brousseau (1986), seria necessário realizar a devolução do problema ao aluno.

Propusemos outros números que possuíam o zero intercalado, números próximos aos nós e/ou números que atingiam a classe dos milhares em diante para verificar se o teorema em ação, que propunha o uso do ponto a cada três algarismos, estava estabilizado. A transcrição a seguir revela esta passagem: "P: GJ, quais são os algarismos que formam o número 5201? GJ: Cinco, ponto, dois, zero, um. [...] P: TH, você [agora]. Quais são os algarismos que formam o número 7075? TH: sete, ponto, zero, sete, cinco" (P pesquisadora; GF, 9 anos, aluno & TH, 9 anos, aluno).

Observamos que este seria o momento adequado para verificar a estabilidade do teorema e perguntamos à turma qual era o papel do ponto na escrita numérica. A transcrição a seguir revela indícios desta estabilidade: "GF: É para separar o milhar da centena, da dezena e da unidade. [...] Ah! Porque cada casa, milhar, milhão tem que separar. Sete milhões (pausa) tem que separar." (GF, 9 anos, aluno).

Esta passagem parece trazer sinais da fase de validação e, diante da declaração de GF (9 anos, aluno), escrevemos no quadro algarismos aleatoriamente, obtendo a seguinte escrita: 2354679. Em seguida, solicitamos que GF atribuísse pontos onde julgasse oportuno:

GF: Depois do dois, ponto.

P: E depois tem mais ponto?

GF: Depois do quatro.

P: Agora, me diz uma coisa. Como você sabia que depois do dois tinha um ponto, depois do quatro outro? Como você fez para separar esses algarismos?

GF: Dois milhões tem que separar do milhar.

P: Cadê o milhar?

GF: Ta aí, [no] trezentos e cinquenta e quatro.

P: Separar o milhar de quem?

GF: Da centena, dezena e unidade. Aí é ponto. (GF, 9 anos, aluno & P, pesquisadora).

A cada inferência de GF íamos atribuindo o ponto na escrita numérica exposta no quadro, obtendo o seguinte registro 2. 354. 679 (dois milhões trezentos e cinquenta e quatro mil, seiscentos e setenta e nove). Verificamos que GF (9 anos, aluno) já havia identificado a classe do número anunciado quando afirmou que era preciso separar dois milhões da classe dos milhares. Neste momento, solicitamos a participação de TH na conversa, pois, anteriormente havia exposto que não compreendia os motivos de usar o ponto a cada três algarismos e acreditava que o uso era necessário para não misturar os algarismos.

P: Então, TH, você ouviu o que o Gabriel falou?

TH: (Balança a cabeça).
P: Ele usa o ponto para fazer o quê?
TH: Para separar o milhar da centena.
P: Só milhar da centena? Por que eu tenho que separar o milhar da centena? Quando eu separo o milhar da centena o que acontece? Isso é bom para mim?
TH: É!
P: Bom para quê?
TH: Porque cada número que você fala dá um valor. (P, pesquisadora & TH, 9 anos, aluno)

Observamos nesta última frase que TH (9 anos, aluno) apresenta a função da posição dos algarismos no sistema de numeração decimal e aos poucos percebemos que o uso do ponto começa a ser questionado pela turma, como observamos no excerto a seguir: "GF: Eu não uso ponto na conta. P: E não faz falta na conta? GF: Ah! Às vezes, mas às vezes não. P: Quando você sente falta do ponto? GF: Quando o número é muito grande" (P pesquisadora & GF, 9 anos, aluno).

Quando GF (9 anos, aluno) revela que sente falta do ponto apenas em números grandes, apresentamos uma atividade na qual registramos uma escrita numérica com vários algarismos para que procedessem a leitura, e a cada verbalização emitida retirávamos gradativamente o último algarismo. Destacamos, por um lado, que esta proposta não compunha nossa análise a priori, mas foi incorporada para que a turma percebesse que quando retiramos um algarismo do número, no caso aquele que fica na ordem das unidades simples, o número anunciado é alterado, demandando uma reorganização da leitura do número, decorrente da posição ocupada pelos algarismos. Por outro lado, pontuamos que este movimento de incluir atividades na sequência didática é algo natural e necessário dentro de uma Engenharia Didática.

Ao registrarmos os algarismos 26200006 (vinte e seis milhões, duzentos mil e seis) pedimos que JD procedesse a leitura e obtivemos a afirmação de que estava difícil, porque não tinha os pontos. Diante desta afirmativa solicitamos que JD (9 anos, aluno) atribuísse o ponto onde julgasse necessário e estabelecemos o seguinte diálogo:

JD: Para mim é assim (mostrando o registro que ficou 262. 000.06)!
P: RF, você falou não por quê?
RF: Porque está errado. Tem que ser de trás para frente.
P: Da direita para esquerda (registro o número novamente sem o ponto para que RF corrija).
RF: Põe no outro zero e na frente do dois.
P: Assim (mostro no quadro o registro 26.200.006)?!
RF: Ai!
P: E aí JD, o que você acha? É o seu ou o da RF?
JD: Não sei!
P: Não sabe? Tem que ser o seu ou o da RF [porque não é possível dois registros para o mesmo número]?
JD: O da RF, porque senão ia ficar (pausa) duzentos e sessenta e dois e alguma coisa. (JD, 9 anos, aluno; P, pesquisadora & RF, 9 anos, aluno)

Verificamos que JD (9 anos, aluno) atribuiu o ponto a cada três algarismos, porém, esqueceu que deveria ser da direita para a esquerda. Neste momento o ponto é trazido para a discussão juntamente com a direção que deve ser adotada para esta atribuição. Cabe ressaltar que a estratégia ligada a esta questão apareceu quando apresentamos a atividade quatro, indicando indícios de um novo teorema: para saber a que classe o número pertence, basta colocar um ponto a cada três algarismos, da direita para a esquerda. Contudo, as discussões subsequentes ficaram restritas à quantidade de algarismos para atribuir o ponto e que este indicava a mudança de classe.

O debate instaurado a partir da fala de RF retoma este outro elemento: a direção que devemos obedecer para dispor o ponto. A transcrição a seguir revela alguns motivos que justificam esta estratégia e traz indicativos da fase de formulação:

JL: Eu acho que é assim, a unidade, a dezena e a centena não vêm da direita primeiro?

P: Vêm!
JL: E o milhar e o milhão não vêm da esquerda?! Então, o número começa pela direita por causa da centena. (JL, 9 anos, aluno & P, pesquisadora)

Apesar de compreendermos o que JL (9 anos, aluno) queria expressar, que supostamente tinha relação com composição numérica, não validamos sua resposta e devolvemos a pergunta para LR (9 anos, aluno):

P: LR, por que tem que ser da direita para esquerda? Alguém discorda disso?
LR: É porque tem um grupo que é centena, dezena e unidade e aí ia ficar, unidade e dezena só. E tem que ficar o grupo de três. [...]
MA: Eu vou falar mais ou menos o que a LR disse. Que a unidade e a dezena estão sozinhas, mas como o grupo é de três estava errado o do JD. Ele não formava o grupo que precisava para formar. (P, pesquisadora; MA, 9 anos, aluno & LR, 9 anos, aluno)

A explicação dada por MA (9 anos, aluno) foi complementada por GF (aluno, 9anos) com a seguinte afirmação: "o número começa na unidade, dezena e centena e depois vai pro milhar, milhão, bilhão...". O debate, característico da fase de formulação, foi intenso até que chegassem a um acordo e JD procedesse a leitura do valor indicado: vinte e seis milhões, duzentos mil e seis. Quando isto aconteceu, apagamos o algarismo da unidade simples, sem alterar a posição dos pontos e solicitamos que MR (9 anos, aluno) realizasse a leitura do número:

P: MR, que número é esse (26.200.00)?
MR: Vinte e seis milhões?
A: Não!
P: Deixa o MR! Eu tirei o seis, pois estava muito grande esse número.
MR: Dois milhões seiscentos e vinte mil.
P: Por que não é vinte e seis milhões? O que mudou nesse número?
MR: Porque você tirou um número.
P: Por que eu tirei um algarismo e daí? [O que acontece quando tiramos um algarismo do número?]
MR: Aí tem que mudar o ponto de novo.
P: Por que MR?
MR: Senão o número fica errado outra vez. (P, pesquisadora; MR, 9 anos, aluno & A, 9 anos, aluno).

Inferimos pelos excertos que o objetivo da atividade foi alcançado quando os alunos percebem que ao retirarmos o algarismo da ordem das unidades a posição do ponto precisa ser alterada, formando um novo número e gerando uma nova leitura do número.

Acreditamos que as discussões estabelecidas durante as sessões que exploraram o papel do ponto para assinalar a mudança de classe ainda não foram compreendidas por toda a turma e poderão aparecer em outros momentos. Todavia, o fato de possibilitarmos discutir esta questão durante várias sessões pode ter contribuído para a compreensão de elementos relacionados à formação do número.

Considerações finais

Considerando os dados apresentados, podemos inferir que as crianças tiveram dificuldade tanto na leitura como na escrita dos números grandes e com zeros intercalados. E, diante disso, o uso do ponto a cada três algarismos foi uma estratégia recorrente. Associada a esta estratégia verificamos a presença de orientações ligadas ao fato de que os pontos devem ser colocados da direita para a esquerda e que a quantidade de pontos existentes em um número determina a classe à qual ele pertence.

Ao analisarmos o uso destas estratégias, verificamos a mobilização de diferentes teoremas em ação. Dentre eles destacamos: para saber a que classe um determinado número pertence, basta identificar a quantidade de algarismos existentes no mesmo.

No que diz respeito ao emprego do ponto, evidenciamos a mobilização dos seguintes teoremas em ação: é usado para facilitar a leitura e a organização do número; deve ser colocado a cada três algarismos.

Ressaltamos que as fases adidáticas de ação, formulação e validação permearam a aplicação das atividades descritas neste artigo e puderam ser evidenciadas quando as crianças elaboraram as estratégias para resolver os cálculos propostos; foram questionadas pela turma sobre a veracidade dos argumentos; precisaram refazer o caminho; incorporaram as estratégias mobilizadas pelos colegas; justificaram suas escolhas. Acreditamos que a dinâmica de interpelação permitiu que estas fases pudessem ser vivenciadas pelas crianças, contribuindo para um ensino mais eficaz. Neste sentido, avaliamos que esta dinâmica poderia ser uma prática constante na escola, pois, permite à criança pensar sobre o próprio erro sem que seja necessário o professor corrigir imediatamente as respostas erradas.

Referências

Angelo, C. L. (2012). *Uma leitura das falas dos alunos do ensino fundamental sobre a aula de matemática*. [Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista]. Repositório institucional da UNESP Rio Claro. https://repositorio.unesp.br/handle/11449/102112

Anselmo, B., & Planchette, P. (2006). Le calcul mental au collège: nostalgie ou innovation? *Repères.IREM*, 62, 5-20. https://numerisation.irem.univ-mrs.fr/WR/IWR06001/IWR06001.pdf

Artigue, M. (1988). Ingénierie Didactique. *Recherches en Didactique des Mathémaques*, 9(3), 281-308.

Brasil. (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC C_20dez_site.pdf

Brizuela, B. M. (2006). *Desenvolvimento matemático na criança: explorando notações*. Artemed.

Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115.

Butlen, D., & Pezard, M. (2000). Calcul mental et résolution de problèmes numériques au début du collège. *Repères-IREM*, 41, 5-24. https://numerisation.irem.univ-mrs.fr/WR/IWR00029/IWR00029.pdf

Curi, E. (2013). Práticas e reflexões de professoras numa pesquisa longitudinal. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 94(237), 474-500. https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.94i237.374

Douady, R. (1994). Evolução da relação com o saber em matemática na escola primária: uma crônica sobre cálculo mental. *Em Aberto,* 14(62), 33-42. http://www.emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2269/2008

Gontijo, C. H., Silva, E. B. da, & Carvalho, R. P. F. de. (2012). A criatividade e as situações didáticas no ensino e aprendizagem da matemática. *Linhas Críticas, 18*(35), 29–46. https://doi.org/10.26512/lc.v18i35.3839

Lerner, D., & Sadovsky, P. (1996). O sistema de numeração: um problema didático. Em C. Parra, & I. Saiz (org.) *Didática da Matemática* (pp. 36-47). Artes Médicas.

Lethielleux, C. (2001). Le calcul mental au cycle des approfondissements. *Collection Pratique Pédagogique,* Armand Colin.

Nunes, T., & Bryant, P. (1997). *Crianças fazendo matemática*. Artes Médicas.

Nunes, T., Campos, T. M. M., Magina, S., & Bryant, P. (2005). *Educação Matemática 1: números e operações numéricas*. Cortez.

Parra, C. (1996). Cálculo mental na escola primária. Em C. Parra, & I. Saiz (org.) *Didática da Matemática* (pp. 36-47). Artes Médicas.

Valente, W. R. (2006). A aritmética na escola de primeiras letras: os livros de aprender a contar no Brasil do século XIX. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática,* 7, 71-81. https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/160513/artigooo.pdf

Vergnaud, G. (1996). A teoria dos campos conceituais. Em J. Brun (dir.) *Didática das matemáticas* (pp. 155- 191). Instituto Piaget.

Zancan, S., & Sauerwein, R. A. (2017). Uma Análise das Atividades Didáticas e do Cálculo Mental no Primeiro Ano do Ensino Fundamental. *Acta Scientiae*, 19(1), 70-84. http://posgrad.ulbra.br/periodicos/index.php/acta/article/view/2721/2277

Enlace alternativo

https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/38156 (pdf)