



A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES RELATIVA À ESTRUTURAÇÃO DOS NUMERAIS

Sthefany Lorreny de Abreu Palheta ¹
Elizabeth Soares Albuquerque ²
Gleison De Jesus Marinho Sodré ³

1 INTRODUÇÃO

Neste texto, objetiva-se refletir sobre possíveis *mudanças de relações* com o saber reveladas por alunos em formação inicial durante um processo de estudo e investigação relativo à prática de quantificação de grandezas físicas que dão sentido e significado à organização estruturada dos numerais, incluindo os de agrupamentos decimal e não decimal. As escolhas teórico-metodológicas serão orientadas pela noção da *transposição didático-institucional* (CHEVALLARD, 2005, 2019), ao colocar em jogo o questionamento dos saberes, incluindo os saberes da matemática escolar relativos ao sistema de numeração posicional decimal, daqui em diante (SND), posto que, em geral, na escola básica se assume o ensino de números como se esses pudessem ser manipulados por meio de entes do mundo real como os numerais.

Vale ressaltar que os números no sentido da instituição da matemática ‘acadêmica’ não necessariamente têm haver com os objetos do mundo real, isto é, para representar quantidades de lápis, carteiras, de alunos, por exemplo, como se assume na escola, pois essas quantidades vinculadas aos objetos do mundo real podem ser interpretadas pelos numerais, o que não se confundem com a noção de número.

Para explicitar parte dessa distinção entre as matemáticas, a escolar e a acadêmica, recorreremos a Wittgenstein (1987), quando destaca sobre as proposições da matemática praticada na instituição acadêmica, uma vez que não se pode confundi-las com as proposições matemáticas compartilhadas no mundo real, pois “isso não significa de forma alguma que as proposições da matemática cumpram a função de proposições empíricas” (WITTENSTEIN, 1987, p. 322, tradução nossa). Assim, “A teoria da Transposição Didática postula dois princípios fundamentais. O primeiro é o de que a versão de um conhecimento escolar e de um

¹Graduando do Curso de Licenciatura Integrada da Universidade Federal do Pará, sthefany.palheta@iemci.ufpa.br;

²Graduando do Curso de Licenciatura Integrada da Universidade Federal do Pará, elizaalbuquerque.2020@gmail.com;

³ Professor orientador: Doutor, Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará, gleisonsodre@ufpa.br



conhecimento acadêmico são quase sempre diferentes (CHEVALLARD, 2019, p. 73, tradução nossa).

Nas instituições escolares há uma “*especificidade do funcionamento didático*, de sua própria natureza, irredutível, sem mediações, ao funcionamento ‘laico’ do saber correspondente na ‘comunidade acadêmica’” (CHEVALLARD, 2005, p. 76, grifos do autor, tradução nossa). Isso é, na instituição escolar os saberes devem ser “constituídos por uma certa *contradição passado/futuro*” (CHEVALLARD, 2005, p. 76, grifos do autor, tradução nossa) na qual o objeto de ensino deve “aparecer como *um objeto com duas caras, contraditórias entre si*” (CHEVALLARD, 2005 p. 77, grifos do autor, tradução nossa).

Nesse sentido, dirigimos nossos olhares para o SND, tendo em vista ser um objeto de interesse da escola básica e de processos de formação de professores (FERREIRA, 2020) que ensinam matemática nos anos iniciais, motivados por diferentes problemáticas desse objeto de saber, sobretudo por sua naturalização, como apresentam Giraldo, Ripoll e Rangel (2014). Talvez por isso, Terigi e Wolman (2007), Itzcovich (2008) e Ferreira (2020), por exemplo, apontam para a necessária desnaturalização sobre o SND, pois, enquanto seu ensino parecer limitado “como uma técnica de tradução de quantidades para o ábaco gráfico” (TERIGI; WOLFMAN, 2007, p. 65, tradução nossa) e, vice-versa, por exemplo, dificuldades no processo de ensino aprendizagem do SND podem ser evidenciadas.

2 METODOLOGIA

Os momentos de estudos e investigação sob orientação do professor preceptor ocorreram a partir da proposição do estudo de um problema em contexto não usual, sob o pressuposto de que os sistemas de numerais não decimais, doravante (SNND), como destacado por Ferreira (2020), podem *criar condições*, no sentido da transposição didático-institucional (CHEVALLARD, 2005) e mais amplamente, da ciência didática, pois “as condições, que são objetos de estudo da didática, não podem ser enumeradas a priori: a sua descoberta é progressiva e a compreensão de seu papel na difusão de uma determinada entidade do saber são os objetivos permanentes da pesquisa em didática” (CHEVALLARD, 2009, p. 12, tradução nossa) para a desnaturalização dos SND. O tipo de problema considerado a partir de Ferreira e Guerra (2020) consiste nos seguintes termos:

Pertencço a um povo parecido com os humanos. Possuo I boca, V olhos e Z membros, como eles. Mas me diferencio por possuir apenas A, ou seja, Z menos I, dedos em cada um desses membros, além de não possuir pelos, ou seja, O pelos em todo o corpo. Em meu planeta nós cultivamos grãos e tubérculos como os terráqueos. Em particular, em nosso último ano solar AIOOO, que corresponde

numericamente ao ano solar cristão da terra de 2000, obtivemos a seguinte produção: (Feijão → AZOIO); (Arroz → ZVAII) e (Mandioca → ZZAAV). Em meu planeta usamos apenas os registros de representação V, A, Z, I e O para representar as quantidades (FERREIRA; GUERRA, 2020, p. 10).

A investigação do problema pelos professores em formação inicial permitiu emergir alguns questionamentos, a saber: Q_1 – *A noção de contagem é uma noção matemática?*, Q_2 – *A noção de número tem a ver com a contagem?*, Q_3 – *O que se ensina na escola básica: números ou numerais?* e Q_4 – *Como ficará representada a produção do quadro acima em nosso sistema numérico usual?* Os questionamentos supracitados levaram a defesa das respostas, em particular e de nosso interesse, o questionamento Q_4 – *Como ficará representada a produção do quadro acima em nosso sistema numérico usual?*, interpretado pelo tipo de problema da profissão docente apontado por Ferreira (2020) sobre o que ensinar e como ensinar o SND para os anos iniciais da escola básica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na empiria de formação, evidenciaram-se dificuldades dos participantes na compreensão do texto, sobretudo, para tradução das letras utilizadas pelo ‘povo’ referenciado no texto do problema, para designar as quantidades. A técnica inicial manifestada pelos participantes foi a associação com os numerais decimais, ao atribuir a letra A = 3, a letra Z = 4, a letra V = 2, a letra I = 1 e a letra O = 0 dos numerais decimais.

As primeiras conclusões na tradução das quantidades de cada produção foram designadas por: feijão - AZOIO = 34010; arroz - ZVAII = 42311 e mandioca - ZZAAV = 4432, verbalizado por alguns discentes como numerais - feijão: AZOIO = 34010, “trinta e quatro mil e dez”, deixando parecer que o referido numeral que traduz a quantidade de feijão é dotado de um *nome específico* como assim evidenciam os numerais decimais. Entretanto, outros participantes da comunidade de estudos questionaram se os numerais do ‘povo’ possuíam nome como os numerais decimais dos terráqueos, pois justificaram a resposta considerando que o ‘povo’ só saberia quantificar até quatro (símbolo Z).

O enfrentamento da questão Q_4 foi determinante para colocar em jogo a escolha de técnicas para tentar respondê-la de maneira mais aceitável, ao considerar a correspondência biunívoca entre os símbolos do ‘povo’ com os numerais decimais. No entanto, os participantes, frente a respostas construídas e defendidas pelas duplas de alunos, perceberam que a técnica de correspondência biunívoca se mostrou limitada para responder ao questionamento Q_4 , pois as quantidades dos produtos produzidos pelo ‘povo’ eram de valores altos, o que provavelmente levaria mais tempo para construir as respostas de ‘transformação’

dos numerais do ‘povo’ aos numerais decimais, aqui designada por problemática P_1 , conforme orienta o esquema: $SNND P_1 \rightarrow SND P_2 \rightarrow SNND$.

Após várias tentativas dos participantes, mesmo que sem êxito com a técnica de correspondência para responder a problemática P_1 , isto é, converter um numeral não decimal de agrupamento cinco em um numeral decimal, o professor preceptor apresentou uma condição: o uso de materiais concretos com ‘peças lego’ para realizar a tarefa inversa, isto é, converter uma dada quantidade física de ‘peças lego’ traduzida por uma quantidade em numerais decimais a ser representado em numerais não decimais de agrupamento cinco ao considerar a contagem do povo descrito no texto do problema.

Essa condição de o uso de materiais concretos para quantificação estruturada dos numerais levou os participantes a dinâmicas cognitivas (CHEVALLARD, 2009) durante os processos de desconstrução e reconstrução da estruturação dos numerais, talvez pela prática social de quantificação de grandezas ser dotada de saberes práticos, isto é, em estado pré-construído, no sentido de que somente se aprendem, enriquecem sem necessariamente serem ensinados de maneira planejada (CHEVALLARD, 2005).

A ausência dos saberes práticos, nesse sentido, dificultou, senão impediu, o enfrentamento da problemática P_2 , que consistiu em *determinar a conversão do aglomerado de quantidades físicas materializado pelas peças lego em numerais não decimais de base numérica cinco*. Nesse sentido, é preciso considerar que “num universo de tarefas rotineiras, surgem a todo o momento tarefas problemáticas, aqui e ali, que não sabemos – ainda – realizar” (CHEVALLARD, 1999, p. 227, tradução nossa).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vale observar que as dificuldades reveladas pelos participantes na execução prática de quantificação de grandezas físicas para estruturação dos numerais não decimais demandou a criação de novas condições, introduzidas paulatinamente, para tornar possível o encontro dos sujeitos com diferentes saberes, matemáticos e não matemáticos, evidenciaram-se como saberes indispensáveis para responder às problemáticas P_1 e P_2 , orientadas por um saber não necessariamente teórico, mas prático, fundamentado na repetição de agrupamentos para estruturação dos numerais. Como parte dos possíveis desdobramentos, objetos de futuras investigações, destaca-se o ensino da prática de quantificação de grandezas físicas para a estruturação de diferentes numerais não decimais com alunos do 6º ano do ensino fundamental, ao considerar os numerais como parte dos modelos matemáticos (SODRÉ;

FERREIRA; GUERRA, 2022) que traduzem “fielmente” em sua estruturação diferentes práticas sociais, desde as mais simples até as mais complexas, como o funcionamento dos computadores.

Palavras-chave: Formação Inicial; Sistema de Numeração, Numerais, Material Concreto.

REFERÊNCIAS

CHEVALLARD, Y. Introducing the anthropological theory of the didactic: an attempt at a principled approach. **Hiroshima journal of mathematics education**, Hiroshima, v. 12: p. 71-114, 2019.

CHEVALLARD, Y. L'analyse des pratiques enseignantes em théorie anthropologique du didactique. **Recherches em Didactiques des Mathematiques**. La Pensée Sauvage Éditions, v.19, n. 2, p. 227, 1999.

CHEVALLARD, Y. La tad face au professeur de mathématiques. **Communication au Séminaire DiDiST de Toulouse**, 2009.

CHEVALLARD, Y. La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado. **Aique**, 2005.

FERREIRA, R. S. R. . O sistema de numeração decimal na formação de professores dos anos iniciais. (Tese) de Doutorado em Matemática, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil, 2020.

FERREIRA, R. S. R.; GUERRA, R. B. Formação inicial de professores que ensinam matemática e o sistema de numeração decimal. **Revista de Estudos e Pesquisa sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 6, Edição Especial, e118720, 2020.

ITZCOVICH, H. La matemática escolar: las prácticas de enseñanza en el aula. **Aique**, 2008.

RIPOLL, C.; RANGEL, L.; GIRALDO, V. **Livro do professor de Matemática na Educação Básica**: Números naturais. Rio de janeiro. Ed. SBM, 2016.

SODRÉ, G. J. M.; FERREIRA, R. S. R.; GUERRA, R. B. A formação de professores e o uso do ábaco na prática de quantificação de grandezas físicas. **Acta Sci**. Canoas, v. 24, n. 3, p. 153-183, 2022.

TERIGE, F.; WOLMAN, S. Sistema de numeración: consideraciones acerca de su enseñanza. **Revista Iberoamericana de Educación**. v. 43, 2007.

WITGESNTEIN, L. **Observaciones sobre los fundamentos de la matemática**. Madri: Alianza Editorial, 1987.