

O USO DAS PRAXEOLOGIAS REFERENTES AO ENSINO DO ASPECTO DECIMAL DA NUMERAÇÃO NO 5º ANO

Naiane de Carvalho Reis ¹

RESUMO

A noção de sistema de numeração é essencial para a compreensão de diversos saberes da Matemática. Este saber é de suma importância para o desenvolvimento dos estudantes diante das operações básicas e das relações possíveis com este saber, como os sistemas de unidades, potenciação de base 10 e operações. Em uma observação inicial, por meio das avaliações de larga escala, é apresentado nos resultados analisados pelo Pisa e Prova Brasil que os estudantes têm apresentado problemas para conversão dos números que podem persistir ao longo da vida estudantil, e por sua vez impossibilitar a compreensão dos aspectos decimal e posicional do sistema de numeração. A partir desse contexto, o objetivo dessa pesquisa é investigar como um Modelo Didático de Referência - MDR, baseado na abordagem da atividade de estudo e pesquisa - AEP, pode integrar o aspecto decimal ao posicional no logos das praxeologias dos estudantes no trabalho com sistema de numeração decimal no 5º Ano. Sendo assim, o referencial teórico adotado foi a Teoria Antropológica do Didático - TAD que constitui o Paradigma de Questionamento do Mundo para questionar o porquê e a forma como o SND está posto nas instituições. Sendo assim, abordou-se a Praxeologia de Pesquisa, modelo de investigação de natureza qualitativa integrado a observação de classe a fim de modelizar cada etapa da investigação como método de pesquisa alicerçado na TAD. Para tanto foram elaborados a abordagem histórica e epistemológica que estruturou o logos, a dialética média meio, como suporte para apontar um meio para a investigação, o Modelo Praxeológico Dominante - MPD para compreender como o saber está posto nas instituições, o Modelo Praxeológico de Referência - MPR a fim de reconstruir praxeologias, por meio do T4TEL, que foram integradas aos materiais manipuláveis, durante a aplicação das AEPs. Os resultados indicaram que essas AEPs potencializou a integração do aspecto decimal ao posicional do Sistema de Numeração Decimal a partir das praxeologias pessoais dos estudantes do 5º ano do EF. Conclui-se que esta pesquisa apresentou praxeologias pessoais que contemplou a resposta esperada. A forma de investigação sobre o modelo da praxeologia de pesquisa gerou um contribuição teórica para as investigações na TAD.

Palavras-chave: Aspecto decimal da numeração; Teoria Antropológica do Didático; Logos; T4TEL; Atividades de Estudo e Pesquisa.

¹ Doutoranda pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), Mestra em Educação de Jovens e Adultos (UNEB), Graduada em Matemática e Pedagogia tianai29@hotmail.com. Graduando do Curso de **XXXXX** da Universidade Federal - UF, autorprincipal@email.com;



INTRODUÇÃO

Este trabalho é resultado de inquietações ao longo de anos de trabalho docente, tanto na Educação Superior quanto na Básica. Nesse percurso profissional, percebeu-se que os estudantes tem apresentado problemas para conversão de números que podem persistir ao longo da vida estudantil e, por sua vez, impossibilitar a compreensão dos aspectos decimal e posicional do sistema de numeração. Nesse sentido, o autor aproximou-se de um grupo de estudos e pesquisa para lhe auxiliar nas mais diversas condições e restrições dos saberes matemáticos e que pudesse trazer-lhe luz a essas lacunas.

Sendo assim, o pesquisador foi integrado ao Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa, Ensino e Didática das Ciências, Matemática e Tecnologias (NIPEDICMT), da Universidade Federal da Bahia (UFBA), grupo de pesquisa que se insere em um paradigma maior, da Didática das Ciências, e nas teorias disponibilizadas pela Didática, o autor encontrou a Teoria Antropológica do Didático (TAD), desenvolvida por Yves Chevallard (1999), que promove investigações nas perspectivas Antropológica, Didática, Ecológica, Praxeológica e Dialética.

Na perspectiva Antropológica, Chevallard (2006) impulsionou o estudo sobre a ação e a conduta humana, ou seja, o que as pessoas fazem, como fazem, do que pensam e como pensam, uma vez que para qualquer realização humana existe explicação e justificação que são analisadas em fatos específicos e expandidas a realidades amplas; no ponto de vista didático, Chevallard (2006) considera a Didática como a ciência da difusão do conhecimento por propagar formas e modelos de se transpor saberes transformando-os em conhecimento, a difusão social das praxeologias e a ciência das condições e restrições da difusão social das entidades praxeológicas. A ecologia do saber, descrita por Chevallard (1994), foi considerada como o estudo do funcionamento de sistemas que nascem, vivem, desaparecem e têm suas leis.

Nesse sentido, ele considera “O que existe e por que, o que não existe, e por que, e o que poderia existir, sob quais condições?” (CHEVALLARD, 1997), que são as condições e restrições do saber. Para a ecologia existe ainda dois termos essenciais: habitat que designa onde um saber vive e nicho que são os locais onde esse saber é



abordado ou utilizado. Na concepção da Praxeologia, as praxeologias são respostas a uma necessidade metodológica do sistemas de práticas, descritas por relações institucionais

Na visão da Dialética, estas são os gestos de estudos que entendemos como o saber-fazer, a práxis das relações institucionais. Nessa investigação, a dialética mídia-meio foi selecionada com o intuito de se recorrer as mídias para produzir meios que apontassem um caminho para dirimir as lacunas relativas ao saber. Já a dialética ostensivos e neo-ostensivos foi abordada para compreender a interação do sujeito com saber e as descrições dessas interações.

Foi por essas perspectivas que escolhemos a TAD como referencial teórico e estrutura metodológica para o desenvolvimento dessa investigação. A partir da lente da TAD, na perspectiva de dirimir as dificuldades na compreensão dos objetos do ensino na matemática por meio de leituras, discussões e projetos de pesquisa desenvolvidos coletivamente entre os membros desse grupo. A compreensão desse sistema é essencial uma vez que a realização de cálculos para as operações básicas (adição, subtração, produto e divisão), potências de 10, conversões entre unidades do sistema métrico, dentre outros, são realizadas a partir desse entendimento.

A partir da observação das dificuldades dos estudantes em compreender o SND, sequências didáticas que abordavam a utilização de materiais manipuláveis, como canudos e ábaco, foram desenvolvidas, mas sem enfatizar as perspectivas supracitadas da TAD já que esses elementos teóricos que levam em consideração os aspectos epistemológicos e o processo transposto desse saber com esses materiais não era conhecido do pesquisador.

Nesse contexto, a presente proposta de pesquisa foi sendo elaborada no intuito de compreender a construção dos saberes que integram o SND. Sendo assim, o 5º ano do ensino fundamental foi selecionado por entender que os estudantes do ano aludido trazem consigo uma série de conhecimentos sobre o SND, iniciados nos anos anteriores, que são ampliados ao serem incorporados novos saberes.

O modelo de pesquisa na Praxeologia de Pesquisa (Chevallard, 2014a, 2014b, 2014c, 2014d) foi desenvolvido tanto para dar conta da questão de pesquisa (Q0), e das demais questões que emergiram durante a investigação (Q1, Q2,..., Q7), quanto para estruturar os métodos de investigação para cada capítulo, a saber: abordagem histórica-epistemológica do SND (elementos da TTD e elaboração do logos), revisão de literatura



(dialética média-meio), MPD (ecologia do SND nos níveis de co-determinação didática), MPR (T4TEL) e AEPs (T4TEL). Cada método utilizado na modelização estava alicerçado no PQM para questionar o modo como o SND é posto nas instituições. A TAD, teoria que integra esse paradigma, aborda essas ações humanas, ao questionar os saberes no mundo atual, afim de propor novas formas de explorar os objetos matemáticos.

A modelização foi utilizada numa abordagem do tipo experimental (empírica), visto que as pesquisas em Didática das Ciências, não concebe investigações sem intervenções, numa perspectiva qualitativa devido a descrição e interpretações das praxeologias prescritas nas instituições e das praxeologias pessoais elaboradas pelos estudantes, que em muitos momentos convergiram diante das restrições (K) impostas as classes de estudantes (X) pelas instituições.

Nesse contexto, a observação de classe (COMITI e FARIAS, 2019) foi integrada a PP para auxiliar os pesquisadores a observar, analisar e evidenciar as ecologias nos diferentes níveis de codeterminação didática e assim identificar os fenômenos da incompletude da atividade institucional, em especial, o vazio didático, ao compreender que faltaram elementos epistemológicos aos professores⁵¹, de modo que o SND não alicerçava outros saberes, por exemplo, o conjunto de conhecimentos que estruturam o setor Números e Operações. Isso foi caracterizado como a ausência da razão de ser.

Ressaltamos que a observação de classe, com raízes na produção de dados externos⁵² e internos a classe, foi realizada durante a elaboração do MPD, por meio de análises sobre os documentos curriculares oficiais: BNCC, OCEB, RCMS, do LD, do PPP da escola, do plano trimestral do professor e dos cadernos dos estudantes que indicaram algumas lacunas no ensino que estruturaram a reconstrução das praxeologias, durante a construção do MPR e, por conseguinte, das AEPs.

Durante o percurso metodológico de elaboração do MPR, as noções sobre o logos, elaborado na abordagem histórica e epistemológica, ao serem integradas, nos trabalhos de Tempier (2013) e Chaachoua (2016), estruturam lente de análise dessa pesquisa que foi essencial na elaboração e experimentação das AEPs.



Problemática e objetivos

O Objetivo Geral dessa pesquisa é investigar como um Modelo Didático de Referência (MDR), baseado na abordagem da atividade de estudo e pesquisa (AEP), pode integrar o aspecto decimal ao posicional no logos das praxeologias dos estudantes no trabalho com sistema de numeração decimal no 5º Ano. A partir do objetivo central elencamos os seguintes objetivos específicos:

- Abordar aspectos históricos e epistemológicos do saber sobre os aspectos posicional e decimal do Sistema de Numeração;
- Elaborar AEPs por meio de praxeologias que integrem o aspecto decimal ao posiciona do SND.;
- Analisar a praxeologias pessoais dos estudantes e os efeitos destas, submetidas às AEPs, nas turmas do 5º Ano. Doravante, apresentamos a natureza dessa investigação bem como os precedimentos que o circundam.

Como questão pesquisa foi necessário revisitar a questão geratriz: De que forma é possível elaborar um Modelo Didático de Referência para favorecer a articulação do aspecto decimal ao posicional do Sistema de Numeração Decimal no 5º ano? Isto posto, esta pesquisa é caracterizada pela natureza qualitativa (GUARNICA, 2001), uma vez que esta modalidade de pesquisa, alicerçadas no PQM por meio do esquema Herbatiano, parte de uma questão geratriz Q0 (CHEVALLARD, 2014a) adentro do sistema didático S X Y Q (, , 0) que privilegia os procedimentos descritivos para permitir as formas de conhecer e entender o mundo (ibid.).

As propostas de Guarnica (2001) aproxima-se do método de pesquisa em Didática da Matemática proposto por Chevallard (2014a), a Praxeologia de Pesquisa (PP), visto que a PP é uma metodologia de pesquisa qualitativa do tipo experimental, visto que na DM não se concebe investigações sem intervenções⁵⁴, devido a descrição e interpretações tanto das várias perspectivas dos estudantes participantes quanto das variações das análises relatadas pelo pesquisador.

Nesse contexto, essa investigação amplia a proposta da PP já que propõe modelizar o trabalho do pesquisador em cada etapa (capítulo) do trabalho, perpassando pela revisão de literatura em que foi utilizado a dialética média-meio, o MPD em que foi utilizado a ecologia do saber integrada aos níveis de co-determinação didática, o MPR



alicerçado pelo T4TEL que possibilitou a reconstrução de praxeologias experimentadas nas AEPs.

A abordagem histórica foi iniciada sobre o SND por meio do percurso histórico sobre as convicções iniciais de número, numerais e a construção dos números naturais, uma vez que esses entendimentos fazem parte da estrutura do nosso trabalho.

A ideia de número foi construída e estruturada ao longo da história desde técnicas primitivas, como pinturas rupestres as técnicas atuais, como os manuscritos em representação indu-arábico. “Há mais de 50.000 anos o homem já era capaz de ter ideias sobre a contagem” (EVES, 2004. p. 25), segundo algumas evidências arqueológicas, representados por símbolos (palavras, gestos ou gráficos) (RODRIGUES e DINIZ, 2015), mas não a contagem propriamente dita. Caraça (1951, p. 7) apontou que “a necessidade de contar começou com o desenvolvimento das atividades humanas, em particular, quando foi necessário a ideia de correspondência biunívoca”, em que cada número era representado por um animal, ou seja, pela manhã, para cada animal que saia para o rebanho, era inserida uma pedrinha em um saco e, ao final da tarde, para cada animal que retornava era retirada uma pedra do saco, sendo assim, se a quantidade de pedras fosse maior que número de animais, é porque faltavam animais e se fosse menor é porque voltaram mais animais e, neste caso, acrescentaria a pedra no saco referente aquele animal. Isso era sempre realizado de um a um evidenciando que “a ideia de contagem já estava presente nesse período” (ibid., p. 7).

Do ponto de vista histórico, “o número e a matemática foram sendo desenvolvidos tanto para atender as atividades práticas do homem e das sociedades, como a pecuária e a agricultura, quanto àquelas intrínsecas à matemática e as ciências” (IFRAH, 1989, p. 10). Mas foi “esse processo de contar objetos que deu origem ao número natural e todas as civilizações que criaram alguma forma de linguagem escrita (gregos, romanos, chineses, indianos, etc.)” (ibid., p. 10).

Mesmo assim, nesse período, ainda não havia o conceito, propriamente dito, de número. Esse conceito foi sendo elaborado em diversos aspectos como reforçam Caraça (1951) e Ifrah (1989, 1997), onde primeiro foram as “observações humanas para a contagem de pequenos objetos ao se utilizar como referência os dedos, nesse sentido



surge o nome dígito” (EVES, 2004, p. 29). Assim surgiram os números de 1 a 10. Esses números ficaram conhecidos como números digitais. Ao longo do tempo, próximo a Idade Média, os números digitais foram desenvolvidos assumindo novas representações.

O trabalho de Teixeira (2019) reforça essa concepção sobre a importância da contagem como primeira ferramenta matemática cultural aprendida pelas crianças e que a observação dos princípios de contagem é essencial para a aprender a contar como também compreender as regularidades desse sistema de contagem e o uso dos números em diferentes situações seja para quantificar unidades ou conjuntos.

Diante desse contexto, é fundamental e urgente uma reformulação dos currículos de pedagogia que privilegie uma discussão sobre a didática dos professores por especialista em Didática das Ciências. No campo da escola, as normas da BNCC (BRASIL, 2017b), são intituladas na produção e difusão de conhecimento e de formação de cidadãos.

No tocante as perspectivas futuras, a continuação da pesquisa pode promover a ampliação da integração entre o aspecto decimal ao posicional do SND para os números decimais. No contexto macro, a investigação apontou indícios para promover mudanças em diversos âmbitos do sistema educacional, a saber: os currículos fragmentados por disciplinas; formação dos professores que ensinam nas licenciaturas aproximando-os do trabalho sobre os fenômenos didáticos do paradigma do questionamento do mundo, no currículo da formação inicial de professores efetivando a epistemologia do saber no processo transpositivo e na formação continuada de professores da educação básica, auxiliando-os a modelizarem suas praxeologias reconstruídas.

Referências:

BRASIL. Resolução N° 7, de 20 de outubro de 2010. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=5367-pceb007-10&category_slug=maio-2010-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 15 mar. 2024.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. MEC: Brasília, 2017b. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.



pdf >. Acesso em: 02 setembro 2024.

CARAÇA, B. DE J. Conceitos fundamentais da matemática. Editora Lisboa. 1951. p. 3-12.

CHEVALLARD, Y.; JOHSUA, M-A. La transposition didactique. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, 1991.

_____.séances de travail sur les praxéologies de recherche en didactique réalisées dans le cadre du parcours "Didactique" de la spécialité "Enseignement et formation en mathématiques" du master "Mathématiques et applications" de l'Université d'Aix-Marseille. Sur les praxéologies de recherche en didactique. Séance 3. 2014c. Disponível em: < http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Notes_pour_les_PRD_3.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2024.

GUARNICA, A. V. M. Pesquisa em história da Educação Matemática no Brasil: sob o signo da pluralidade. Coleção História da Matemática para professores. Livraria da Física. Ed.1. São Paulo. 2006. 213 p.

IFRAH, G. Os números: história de uma grande invenção. Tradução Stella Maria José de Freitas Senra. Rio de Janeiro: Globo. 1989. 367p.

TEIXEIRA, B. F. Surdos e ouvintes juntos no espaço escolar: o processo de construção do número. 136 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia, Salvador; Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2019. Disponível em: < <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/29465/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20COMPLETA%20-%20VERS%C3%83O%20FINAL.pdf>>. Acesso em 04 abr. 2024.

