



ALEXANDRIA

ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

Estudo e pesquisa remoto: o caso do pensamento transnumerativo

Remote study and research path: the case of transnumerative thinking

Wilson Monteiro de Albuquerque Maranhão¹

<https://orcid.org/0000-0002-2148-6818>

José Carlos de Souza Pereira²

<https://orcid.org/0000-0003-4797-0023>

José Messildo Viana Nunes²

<https://orcid.org/0000-0001-9492-4914>

1. Departamento de Matemática, Universidade do Amapá, Macapá, Brasil. E-mail: wilmaranhao@gmail.com

2. Universidade Federal do Pará, Belém, Brasil. E-mail: jsouzaper@gmail.com; messildo@ufpa.br

Resumo: O presente estudo teve como objetivo evidenciar habilidades de graduandos do curso de Licenciatura em Pedagogia na construção de praxeologias que possam favorecer o desenvolvimento do pensamento transnumerativo nos anos iniciais, a partir da entrada num processo de estudo sobre o referido tema. Para isso, foi realizado um Percurso de Estudo e Pesquisa na modalidade remota para a formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, voltado ao estudo e construção de praxeologias que possibilitem o desenvolvimento de habilidades transnumerativas. A dinâmica do percurso contempla a entrada em um processo de estudo que foi efetivada a partir de uma situação fundamental que possibilitou o surgimento de uma questão geratriz, cujo desdobramento em questões derivadas permitiu a construção das respostas dos participantes. As respostas demonstram que a formação por meio do percurso de estudo e pesquisa na modalidade remota capacitou os colaboradores para elaborarem tarefas que constituem praxeologias transnumerativas para os anos iniciais do ensino fundamental.

Palavras-chave: letramento estatístico, transnumeração, livros didático, anos iniciais.

Abstract: The present study aimed to highlight the skills of undergraduate students of the Degree in Pedagogy in the construction of praxeologies that can favor the development of transnumerative thinking in the initial years, from the beginning of a study process on the aforementioned topic. To this end, a Study and Research Course was carried out remotely for the training of teachers in the initial years of elementary school, focused on the study and construction of praxeologies that enable the development of transnumerative skills. The dynamics of the path contemplate the entry into a study process that was carried out based on a fundamental situation that allowed the emergence of a generative question, whose development into derived questions allowed the construction of the participants' responses. The responses demonstrate that training through the remote study and research path



Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 18, p. 1-31, 2025.
Universidade Federal de Santa Catarina. ISSN 1982-5153
DOI <http://doi.org/10.5007/1982-5153.2025.e99291>

enabled employees to develop tasks that constitute transnumerative praxeologies for the initial years of elementary school.

Keywords: statistical literacy, transnumeration, didactic books, early years.

Introdução

A Teoria Antropológica do Didático (TAD) contempla possibilidades teóricas para a realização de pesquisas científicas no âmbito da Didática da Matemática e Educação Matemática. Entre essas possibilidades teóricas está o Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) que é um dispositivo didático e metodológico de largo alcance, pois pode ser implementado desde os anos iniciais até o ensino superior, com forte presença na formação de professores, sob a denominação de Percurso de Estudo e Pesquisa para a Formação de Professores (PEP-FP) (Matos et al., 2018; Almouloud et al., 2022).

Esse alargamento teórico do PEP, para o sistema de ensino e formação de professores, possui um poder gerador de questionamentos que necessitam de estudos e pesquisas, de forma que gerem respostas consistentes às questões postas. O desencadeamento de um PEP ocorre por uma questão potencial, denominada de questão geratriz desse PEP. De qualquer forma a dinâmica de desencadeamento de novos questionamentos faz o processo de investigação se retroalimentar e institui o PEP não somente como dispositivo didático, mas de formação de professores (PEP-FP), tal dispositivo se impõem como método de pesquisa também. Em nosso caso trataremos o PEP como dispositivo metodológico e de formação de professores, em particular, dos anos iniciais.

Segundo Matos et al. (2018), a ideia do PEP surge a partir de uma atitude do Ministério de Educação Francês em implementar, no início do ano letivo de 2000, os Trabalhos Pessoais Orientados (TPO), que eram atividades obrigatórias e faziam parte do tempo didático dos alunos, principalmente dos liceus franceses (instituições de ensino médio e tecnológico). Os TPO permitiam que os alunos adquirissem habilidades de análise e síntese, o que os cursos tradicionais de educação não tratam ou tratam muito pouco.

Para Barquero et al. (2019) o funcionamento de um PEP requer mudança profunda na divisão de responsabilidades em sala de aula, contrariando o que se estabelece em um curso da escola tradicional, isso implica uma reformulação do contrato didático habitual. “Neste caso, o professor é diretor no processo de estudo, cedendo máxima autonomia e responsabilidade aos alunos e negociando explicitamente muitos dos aspectos que geralmente ficam implícitos e sob a

responsabilidade exclusiva do professor” (Barquero et al., 2019, p. 24, tradução nossa). Essa mudança requer uma infraestrutura didática que envolva as condições existentes e restrições impostas ao sistema escolar. Essa espécie de conflito entre condições e restrições exige que o professor altere seu modo tradicional de ensinar, modo este que lhe formou e no qual ele está inserido desde seus primeiros anos da escola. Nesse sentido, os saberes (práticos e teóricos) construídos ao longo da vida do professor são congregados no que Chevallard (2009a) denomina de Equipamento Praxeológico (EP).

Por isso que, Almouloud e Silva (2012), descrevem o PEP como uma forma estratégica de formação inicial e continuada de professores, pois elimina o risco de eles caírem (recaírem) no erro de permanecer com um EP imutável.

Nesse sentido, o PEP, na formação inicial ou continuada dos professores, favorece alterações e recombinações praxeológicas no EP objetivado dos professores (Pereira, 2017) que potencializa uma avaliação dos conhecimentos adquiridos no decorrer da história de vida do docente, seja em formação inicial ou continuada, e provoca reflexões autoavaliativas das práticas desenvolvidas ou pensadas pelos professores ou futuros professores.

O objetivo deste artigo foi evidenciar habilidades de graduandos do curso de Licenciatura em Pedagogia na construção de praxeologias que possam favorecer o desenvolvimento do pensamento transnumerativo nos anos iniciais. Para alcançar nosso objetivo desenvolvemos uma pesquisa de cunho qualitativo (Creswell, 2010) a partir do dispositivo teórico-metodológico de um PEP na modalidade remota, num curso de formação em Pedagogia.

O Percurso de Estudo e Pesquisa Remoto

A organização metodológica do PEP é constituída por sistemas didáticos S compostos para estudar uma questão Q. Estes sistemas possuem três elementos principais, uma equipe X (composta por uma classe ou equipe de alunos, professores em formação, etc.), uma equipe Y (formada por professores formadores, pesquisadores, etc.) e uma questão norteadora Q. Simbolicamente representamos o sistema didático S por: S (X; Y; Q).

Esse sistema didático trabalha para gerar uma resposta R, configurada pelo esquema $S(X; Y; Q) \rightarrow R$. Segundo Chevallard (2009a), para encontrarmos a resposta R lançamos mão de instrumentos praxeológicos que raramente são construídos a partir de uma única disciplina. Assim, por natureza o PEP apresenta

caráter interdisciplinar ou como destaca Chevallard (2009a) codisciplinar. A construção dessa resposta R mobiliza saberes novos e antigos, muitos desses conhecimentos estão presentes em obras O, como livros técnicos, livros didáticos, artigos, dissertações, teses etc., essas obras fornecerão respostas chanceladas (R_i^{\diamond}) que são validadas institucionalmente (por um livro de classe, um site, pesquisas etc.), e estas por sua vez poderão instigar a busca por outras obras (O). Todo esse arcabouço de estudo constitui um *milieu* (meio) M que servirá de base para a elaboração da resposta esperada R, e “essa produção (re)motiva, isto é, encontra aí uma (nova) razão de ser, assim como a própria resposta R” (Chevallard, 2001, p. 5, tradução nossa). O sistema didático de estudo e pesquisa evolui para o esquema herbartiano compactado: $[S(X, Y, Q) \rightarrow M] \rightarrow R$. Quando expomos o *milieu* obtemos o esquema herbartiano desenvolvido: $[S(X, Y, Q) \rightarrow \{R_1^{\diamond}, R_2^{\diamond}, \dots, R_n^{\diamond}, O_{n+1}, \dots, O_m\}] \rightarrow R$. Esse *milieu* possibilita várias interfaces de investigação científica, uma delas é o ambiente digital da modalidade de ensino remoto.

Sobre a modalidade remota Alves (2020) aponta a necessidade de se diferenciar educação a distância e educação remota, em que a primeira é uma modalidade que se desenvolve no Brasil a partir dos anos 2000, caracterizada por seguir ainda uma prática fordista que resulta em um baixo nível de interatividade entre professor e aluno e centrado basicamente em leitura de textos, resolução de listas de exercícios e raros, e rápidos, debates. Já a educação remota ganhou espaço no mundo por conta da pandemia, apoiando-se em plataformas digitais com atividades síncronas e assíncronas desenvolvidas semanalmente a partir de um cronograma previamente planejado, nessa modalidade predominam as adaptações temporárias das metodologias que já eram utilizadas no ensino presencial.

Moreira et al. (2020) denominam por ensino remoto de emergência à modalidade de ensino que se instalou no mundo com a expansão da COVID-19, pois apesar de a educação em ambientes online ser uma realidade a mais de 20 anos, a maioria dos professores e professoras não estava preparada para uma mudança tão repentina. Em um período de um ou dois meses os professores, principalmente os das escolas particulares (Alves, 2020), tiveram que se reinventar e aprender o que eram aulas síncronas e assíncronas, e a manusear sistemas de videoconferência como Zoom, Google Meet e outros.

Esta mudança repentina de realidade trouxe a professores e alunos uma gama de desafios e sentimentos, os desafios estão desde a necessidade de aprender a manusear equipamentos tecnológicos até lidar com as condições e restrições impostas pela Internet, além da realidade da maioria dos brasileiros não

ser adequada para esse fim (Alves, 2020). Embora tivéssemos essas limitações para a realização do PEP remoto, vimos que tínhamos que superar as restrições existentes e realizar a pesquisa.

Assim como ocorreu numa pesquisa de mestrado em Educação Matemática, em que professores (de ensino médio e universitário, ambos em serviço) de vários países da América Latina (Argentina, Chile, Colômbia, México, Paraguai e Uruguai) participaram, de forma remota, de um REI-FP¹. A equipe de formadores, do México e de Barcelona, utilizou a plataforma *Moodle* e suas ferramentas para viabilizar o curso (Barquero et., 2019). As autoras consideram que o percurso desenvolvido por elas representa um importante avanço para a adaptação de um PEP-FP para o formato online e remoto com a integração de ferramentas multimídia inclusas na plataforma *Moodle* (fóruns, vídeos e outros) e na Web.

Em complementação à estrutura que definimos para a realização do PEP de forma remota, encontramos em Chevallard (2009c) o que denominamos de dois grupos de características obrigatórias a serem observadas na realização e análise do percurso de estudo e pesquisa. O primeiro grupo é composto pelas três funções didáticas que permearam o percurso de estudo e pesquisa: a topogênese que está relacionada às posições ocupadas pelos participantes X e Y do sistema didático $S(X, Y, Q)$ que direciona o PEP, tais posições, podem se alternar quando X momentaneamente assume a posição de diretores de estudo dentro do PEP; a mesogênese que diz respeito ao *milieu M*, que demanda recursos novos e antigos, inserido no sistema didático $[S(X,Y,Q) \rightarrow M]$; e a cronogênese que corresponde ao tempo necessário à formulação da questão geratriz Q e para a elaboração da resposta R♥, constituindo assim o sistema didático – $[S(X,Y,Q) \rightarrow M] \rightarrow R\heartsuit$ (Almouloud et al., 2021).

No segundo grupo estão os três princípios que segundo Chevallard (2009c) estruturam o PEP: o primeiro princípio diz respeito à organização do PEP com a finalidade buscar resposta à questão geradora; o segundo princípio aponta para a necessidade de o PEP transcorrer em seu desenho os cinco gestos básicos (observar, analisar, avaliar, desenvolver e divulgar e defender); por último e não menos importante temos o terceiro princípio que aponta para a necessidade de manejo do PEP observando as dez dialéticas fundamentais (Tabela 1) (Almouloud et al., 2021).

¹ REI-FP: Recorridos de Estudio e Investigación em la Formación del Professorado, que em língua portuguesa denominamos Percurso de estudo e Pesquisa na Formação de professores (PEP-FP).

Tabela 1

As dez dialétilcas fundamentais para a condução de um PEP

D₁ - Dialética de estudo e pesquisa	Diz respeito a diferença de conceitos e ações em torno do estudo e da pesquisa, em que a segunda se dá de uma forma mais ampla na busca de possíveis fontes fornecedoras de respostas e o primeiro, em um espectro mais específico, analisa se estas fontes possuem respostas válidas.
D₂ - Dialética de perguntas e respostas	Dedica-se às ações de formulação de perguntas e elaboração (escrita ou oral) de respostas no decorrer da constituição do <i>milieu</i> , pois é na formação do <i>milieu</i> que se definem quais perguntas deverão ser respondidas a fim de contribuir para construção da resposta para a questão geratriz do PEP.
D₃ - Dialética do indivíduo e do coletivo	Define a postura dos indivíduos componentes do PEP em ação coletiva na busca da resposta R ^v para a questão Q, o que difere de estudo em grupo, pois não há divisão de tarefas para se chegar a R ^v , mas sim cada um, individualmente, tem a mesma tarefa dos outros, unir suas respostas para compor coletivamente R ^v .
D₄ - Dialética da análise e síntese (praxeológica e didática)	Constitui toda a análise realizada por X e Y sobre as praxeologias e ações didáticas que constituem o PEP de procura à resposta da pergunta Q, para ao final compor uma síntese de conhecimentos que revelarão a resposta de Q e de como fazer para chegar a ela.
D₅ - Dialética do tema e fora do tema	Condiz com uma possível necessidade de saída do tema ou da obra em estudo para encontrar outra(s) obra(s) que pode(m) vir a contribuir na formulação e síntese da resposta desejada. A saída do tema pode ocorrer dentro ou fora do campo da disciplina que fundamenta o PEP.
D₆ - Dialética do paraquedista e das trufas	Contradizendo o imediatismo do paradigma monumentalista, esta dialética determina que o estudo deva acontecer inicialmente com o olhar de um paraquedista que vê todo o território do conhecimento de uma forma ampla e depois de identificar os prováveis pontos de localização das trufas, deve-se explorá-los até encontrá-las.
D₇ - Dialética das caixas pretas e caixas claras	Esclarece que nem tudo que há em uma obra é necessariamente fundamental para a formação da resposta desejada, o participante de um PEP deve ter a sobriedade de perceber o que deve (ou não) levar em consideração em uma obra, ou seja, o que vale ser clarificado (tornar-se evidente) e o que será deixado em uma caixa preta, sem revelação.
D₈ - Dialética de "descrição" e inscrição textual	Contrapondo-se as transcrições mecânicas das respostas que geralmente ocorrem no ensino tradicional, esta dialética incentiva que as respostas obtidas sejam analisadas, interpretadas, avaliadas e só depois sejam escritas sintetizando o pensamento e compreensões do pesquisador.
D₉ - Dialética de conjectura e prova (mídias e <i>mileux</i>)	Em um PEP o meio é inicialmente desconhecido e o resultado desejado é uma conjectura que se deve por à prova, ou seja, qualquer mídia (obra) que venha a ser inserida no <i>milieu</i> deve ser questionada e testada a fim de se mostrar efetiva na construção da resposta desejada.
D₁₀ - Dialética da difusão e recepção	Confere aos indivíduos do grupo o status de pares na comunidade de estudo, em que cada resposta encontrada deve ser difundida no coletivo para que esse possa avaliar e argumentar sobre ela a fim de recebê-la ou não como

	componente da resposta desejada.
--	----------------------------------

Fonte: Adaptado de Almouloud et al. (2021)

A partir dos indicativos de Barquero et al. (2019), das características necessárias para a realização e análise de um PEP criadas por Chevallard (2009a, 2009b, 2009c) e dos apontamentos e esclarecimentos realizados por Almouloud et al. (2021) descreveremos a seguir o sistema didático S que resultou no PEP de forma remota.

O PEP aqui proposto terá o enfoque no fenômeno da transnumeração que Burgess (2009) define como a capacidade de identificar e selecionar os dados que representam de forma apropriada a situação real, e por meio de alterações de suas representações, reclassificações ou cálculos de medidas de resumo, obter um significado adicional a eles. O autor ainda reforça o uso adequado das ferramentas estatísticas, respeitando-se as características e funcionalidades de cada uma, para que o processo transnumerativo gere compreensões fidedignas às histórias contidas nos dados.

Por sua vez, Chick et al. (2005, p. 90) descrevem que a transnumeração está relacionada a “um tipo de pensamento que capta, cria, define e altera medidas e representações, a fim de buscar significado e aprender sobre os fenômenos observados”. E complementam que outras atitudes como organizar, reduzir e resumir dados faz parte da percepção da necessidade (ou não) de várias representações para se compreender a história contida nos dados e assim entender a situação do mundo real.

Características Metodológicas Adaptadas ao Percurso de Estudo e Pesquisa Remoto

O PEP realizado teve como partícipes da pesquisa, graduandos do 5º semestre do curso de Licenciatura em Pedagogia, que participaram de uma formação remota (de forma voluntária). Ressaltamos que a realização desta pesquisa foi autorizada pelo comitê de ética da Universidade Federal do Amapá sob o número CAAE: 27843419.9.0000.0003 e que todos os participantes eram maiores de idade e foram informados sobre a necessidade de preencherem e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para aceitarem participar da pesquisa/formação.

Para essa formação convidamos 32 estudantes para participarem de oito sessões de 1 hora e 30 minutos. Desses 32, oito tinham condições de participarem da formação, outros tinham interesse, mas não detinham de estrutura de acesso ao

ensino remoto, tanto por não terem materiais compatíveis (celular, *tablet* ou computador) com tecnologia de acesso à internet, bem como por não terem possibilidade de acesso à *Web*. Essas restrições impuseram a redução para quatro graduandos que participaram efetivamente de todas as sessões, e, por isso esses foram considerados nas análises. Vale ressaltar que a existência das restrições aqui indicadas implica diretamente na metodologia do modelo do PEP realizado, o que segundo Alves (2020) reflete a realidade da maioria dos estudantes das redes públicas em todos os níveis de ensino do Brasil.

Para iniciarmos o PEP remoto, criamos uma *situação fundamental* que segundo Brousseau (2008) constitui uma situação com grande potencial de problematização fazendo emergir questões de estudo, nesse tipo de atividade o aluno é incentivado a percorrer uma trajetória de estudo e pesquisa com o intuito de responder às questões que surgirem da realização dela. Chevallard (2009a) aponta que as *Atividades de Estudo e Pesquisa (AEP)*² são fundamentadas na Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau e têm a ideia de situação fundamental como norteadora de sua existência.

Na constituição desta situação fundamental que buscamos implementar organizações praxeológicas pontuais, cada organização praxeologia pontual (OPP) possui um tipo de Tarefas T (Tau maiúsculo), uma técnica τ (Tau minúsculo), uma tecnologia θ (Teta minúsculo) e uma teoria Θ (Teta maiúsculo), denota-se esse tipo de OPP por [T/ τ / θ / Θ].

Atrelamos às organizações praxeológicas pontuais ao sistema didático S(X, Y, ♥) em que ♥ corresponde à apostila didática da situação fundamental, a qual foi estudada e, como esperávamos, fez emergir a questão Q₀ dentre outras (Pereira, 2017; Damasceno, 2019). A praxeologia planejada assemelha-se a uma infraestrutura didático-estatística, pois segundo Chevallard (2009a) ela possui condições e restrições pedagógicas quando aplicada à Estatística, porém, essa infraestrutura didático-estatística, a serviço da didática, contém saberes transpostos que revelam as razões de ser dos objetos estatísticos, neste caso, a transnumeração. Assim a infraestrutura didático-estatística elaborada possui tarefas t ($t \in T$) que convergem à transnumeração, definida por Wild e Pfannkuch (1999):

A transnumeração ocorre quanto encontramos formas de obter dados (através de medições ou classificações) que captem elementos significativos do sistema. Ela permeia toda a análise de dados estatísticos, ocorrendo toda vez que mudamos a

² Em língua francesa: *Activités d'Étude et de Recherche* (AER).

nossa maneira de olhar os dados, na esperança de que isso nos traga novos significados (p. 227, tradução nossa).

Ao propormos esta infraestrutura didático-estatística incentivamos os graduandos a realizarem a transnumeração para perceber histórias contidas nos dados, mesmo sem conhecer o conceito de transnumeração eles poderiam desenvolver técnicas (τ) de resolução do problema apoiadas em tecnologias (θ) que por sua vez estariam justificadas em teorias (Θ) matemáticas e estatísticas. Pois o pensamento transnumerativo se configura em uma série de habilidades do pensamento estatístico que combina o conhecimento de ferramentas estatísticas com a percepção de contexto estudado, sendo esta a razão de ser da transnumeração dentro da estatística (Pfannkuch & Rubick, 2002; Pfannkuch, 2004; Wild & Pfannkuch, 2019).

As Sessões do PEP Remoto na Perspectiva Praxeológica do Pensamento Transnumerativo

O Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) teve um total de oito sessões, mediadas pelos sistemas didáticos $S_6(x_t, y_t, Q_6)$, $S^*(X, Y, \heartsuit)$ e $S_p(X, Y, Q_p)$. O sistema didático S_6 , caracteriza-se pelos elementos: x_t (doutorando), y_t (orientador do doutorando) e Q_6 : Como desenvolver um Percurso de Estudo e de Pesquisa de forma remota preservando as condições e restrições constituídas pela TAD? Temos no sistema didático S^* , o conjunto X (graduandos) e Y (doutorando e orientador) e o elemento \heartsuit que significa a aposta didática da situação fundamental, que no nosso caso corresponde ao pensamento transnumerativo. No sistema didático S_p , os elementos X e Y são os mesmos de S^* , porém temos a questão Q_p : Como as praxeologias que desenvolvem habilidades do pensamento transnumerativo podem ser inseridas no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental?

Primeira sessão

A primeira sessão marca o início do PEP. Nessa sessão o diretor de estudo y_1 orientou os graduandos, componentes de $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_8\}$, presentes, sobre o diário de bordo e da importância de ele ser preenchido ao final dessa sessão e das outras que ocorrerem. A realização das tarefas propostas foi fundamental para o estudo proposto e para os momentos de reflexão sobre a formação em curso. Além disso, o que fora registrado no diário de bordo e deveria ser encaminhado ao diretor de estudo.

A tarefa dessa primeira sessão, denominada de Tarefa 01, encaminhada via aplicativo de mensagens e exposta no ambiente virtual para ser explicada aos componentes de X. Na Tarefa 01 os estudantes deveriam observar uma tabela (Figura 1) com dados obtidos de uma pesquisa realizada por y_1 , via formulário elaborado no *Google Forms*, com 16 pessoas no período da pandemia acerca do seu comportamento, no estágio de isolamento social, em relação à alimentação e atividade em geral (para fins de uso nesta pesquisa). Na Tarefa 01 os estudantes deveriam perceber relações entre as variáveis contidas na tabela, utilizando ferramentas estatísticas e explicariam ao grupo a (s) relação(ões) que percebiam e porque entende que essa(s) relação(ões) existe(m).

O diretor de estudo frisou que apesar de ter apontado na tarefa ferramentas estatísticas como gráficos e tabelas, eles poderiam utilizar outras ferramentas que conhecessem. Essas ferramentas foram indicadas porque elas são mais usadas nos anos iniciais do ensino fundamental. Os estudantes foram orientados a não compartilhar com os colegas suas soluções para não influenciar a percepção do outro.

Figura 1

Tabela da Tarefa 1

Nome	Idade	Medida de Massa (Kg)	Atividade diária mais realizada	Número de saídas da residência por semana	Número de solicitações entrega de alimentos por mês	Alimentos solicitados para entrega na residência	Prática de exercícios por semana
Davi Silva	21	48	Trabalho	3	4	Hambúrguer e pizza	0
Sáli Mourão	19	52	Leitura	2	5	Hambúrguer e pizza	0
Breno Castro	19	80	Leitura e jogos eletrônicos	3	5	Hambúrguer, pizza e frango assado	0
Maria Monteiro	21	64	Participação de cursos EAD	2	1	Hambúrguer	2
Doris Macedo	26	72	Tarefas de casa	2	3	Hambúrguer, pizza e carne assada	1
João Lobato	20	68	Exercícios físicos	6	0	-	7
Simão Braga	23	62	Internet	1	2	Hambúrguer	0
Rosimeire Costa	25	61	TV	2	5	Hambúrguer e açaí	7
Jennifer Reis	20	58	Cuidados com a filha	1	3	Salada de fruta, hambúrguer e sopas	0
Ana Lemos	21	42	Tarefas da casa	3	3	Pizza e risoto	3
Adonias Rocha	25	52	Atividades domésticas	1	0	-	0
Adriano Lobo	22	73	Dormir e Internet	3	20	Pizza, Hambúrguer e refeições	0
Pedro Sena	19	80	Tarefas de casa e jogos eletrônicos	3	5	Pizza, Hambúrguer e pães	1
Katarina Melo	21	54	Trabalhar	6	2	Hambúrguer e pizza	0
Escoti Soares	20	51	TV	1	4	Hambúrguer e pizza	7
Janele Caxias	22	55	Leitura	5	7	Hambúrguer	5

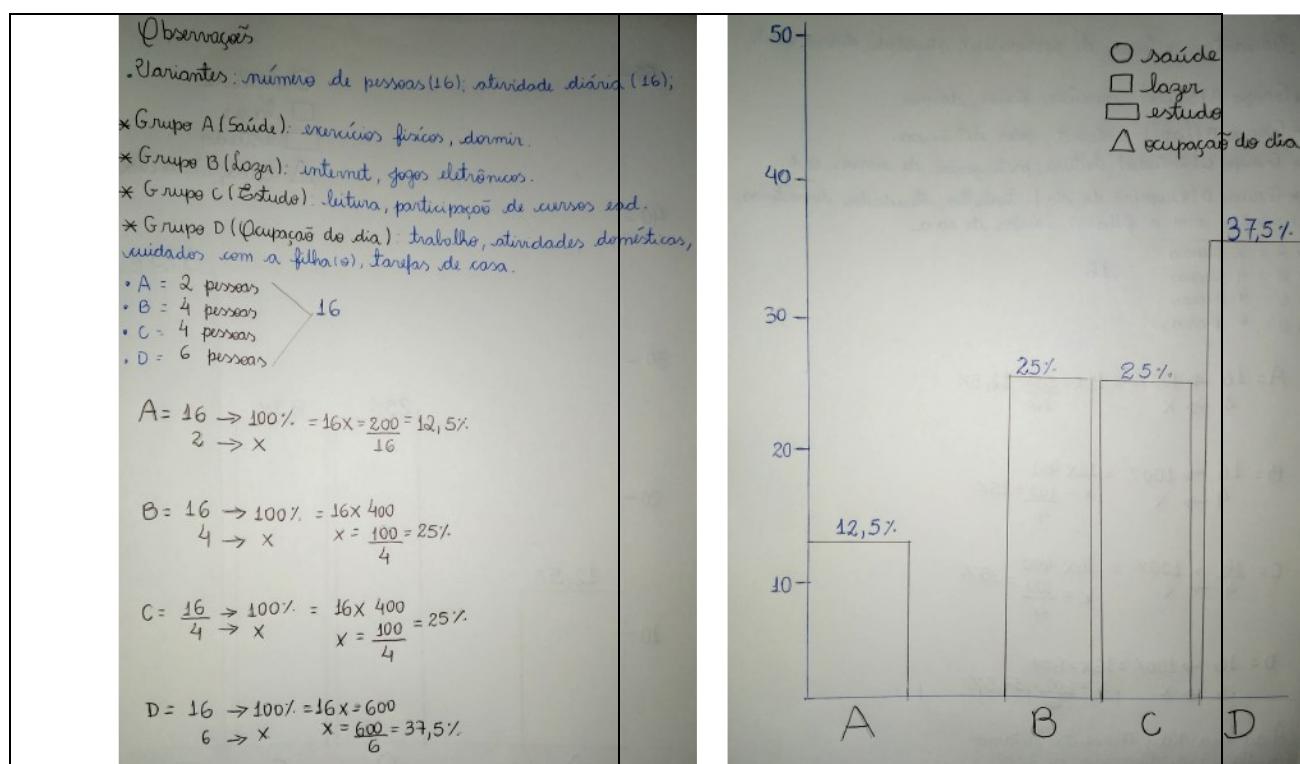
Nessa sessão o graduando x_2 expos a análise das variáveis e contabilizou as frequências absolutas de cada uma das respostas contidas na tabela da Figura 1, pois percebeu que os dados referentes a essas variáveis, indicaram que as pessoas pediam comidas de fora e realizavam atividades físicas. As atividades foram

divididas em quatro grupos, o grupo *A* relativo a atividades de saúde (exercícios físicos e dormir), o grupo *B* que tinha relação com o lazer (internet e jogos eletrônicos), em *C* foram elencadas atividades relacionadas a estudo (leitura e participação de curso de ensino a distância) e por último o grupo *D* que dizia respeito a ocupações do dia a dia (trabalho e atividades domésticas).

Após calcular as frequências absolutas e relativas referentes aos grupos, x_2 percebeu que as atividades mais realizadas foram referentes ao dia a dia (grupo *D*) com 37,5%, que houve um empate entre os grupos *B* e *C* com 25% cada e por último ficou o grupo *A* com 12,5%. Para realizar a apresentação das suas observações x_2 escolheu um gráfico de barras (Figura 2). Ainda em sua apresentação x_2 comentou que também observou as idades dos que responderam o formulário aplicado, pois as mais novas estavam dentro dos grupos *B* e *C* e as mais velhas estavam contidas no grupo *D*, porém preferiu não representar isso no gráfico da Figura 2.

Figura 2

Resposta de x_2 à Tarefa 01



Durante as apresentações da Tarefa 01, os integrantes X relataram que seus colegas identificaram relações na tabela da Figura 1 que eles não haviam percebido antes de solucionarem essa tarefa e concluíram que depois das apresentações eles passaram a vislumbrar um leque de possibilidades para a

mesma tabela. No Tabela 2 expomos recortes dos registros dos diários de bordo de dois graduandos, colaboradores da pesquisa.

Tabela 2

Excertos dos diários de bordo dos graduandos x_n em relação a sessão 01

x_n	Notas do diário de bordo
x_1	<ul style="list-style-type: none"> - A apresentação dos resultados da atividade 01 foi muito rica. Uma única tabela pôde proporcionar diversas visões de relação entre suas variáveis, tanto os alunos usando variáveis diferentes quanto usando a mesma variável. Quando a x_2 expôs a sua visão, ela mostrou uma relação que eu não tinha percebido. Já o x_3, apresentou um resultado que eu já havia pensado em fazer, porém deixei de lado por ter outra ideia. - Contudo, mesmo apresentando uma relação que eu também percebi, os resultados foram totalmente diferentes que o meu. E, por fim, x_4 avaliou a variável “saída de casa” e também mostrou um resultado que eu não tinha percebido, além de fazer de uma forma diferente dos demais. A maioria juntou grupos e a colega fez separadamente mostrando um resultado mais individual.
x_3	<ul style="list-style-type: none"> - Com a socialização dos gráficos apresentados, percebeu-se que com uma única amostra de dados é possível tirar várias conclusões de diferentes pontos de vistas. Notou-se que também é possível criar outras categorias de análises dentro do eu já se tem.

Do ponto de vista da transnumeração, mesmo sem se dar conta da existência desse fenômeno, os graduandos desenvolveram situações concernentes nesse sentido. Vale ressaltar a diversidade de respostas que continham análises categorizadas demonstrando o que apontam Chick et al. (2005).

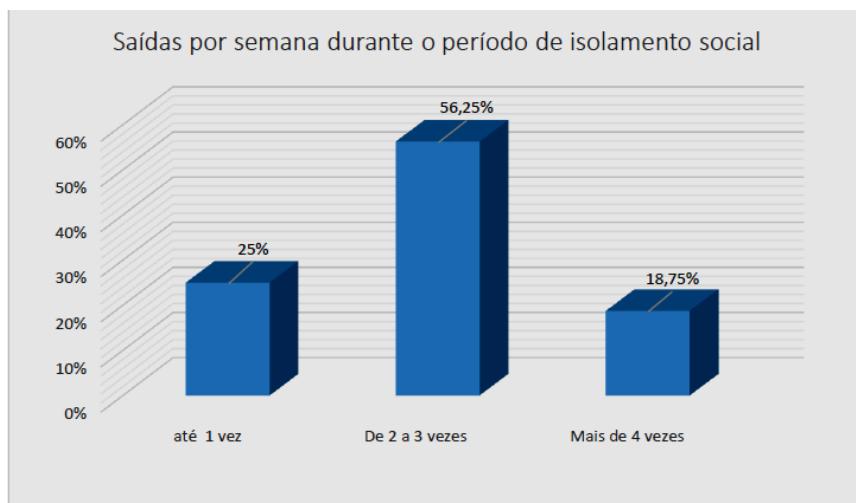
[...] Transnumeração envolve reorganização e cálculo com os dados, para que o resultado revele o que os dados estão realmente dizendo. Alguns exemplos de transnumeração incluem em pegar dados sobre programas de televisão favoritos e agrupando-os em categorias como comédias e dramas, ou produzindo um gráfico de caixa com um conjunto de valores numéricos. [...] (p. 91, tradução nossa).

[...] Em alguns casos, a transnumeração cria novas variáveis, como novas categorias (por exemplo, agrupando dados) ou meios. Essas novas variáveis contribuem para uma análise mais aprofundada dos dados. [...] (p. 93, tradução nossa).

O descrito na citação antecedente nos revela que os participantes x_n realizaram a transnumeração quando buscaram reorganizar os dados em categorias para obter a compreensão deles e todos utilizaram a ferramenta de cálculo de porcentagem (frequência relativa) com a mesma finalidade. Outra ferramenta estatística que foi largamente utilizada pelos estudantes foi a representação gráfica, que segundo alguns deles tinha o objetivo de facilitar a percepção dos colegas para suas análises e conclusões, conforme vemos na Figura 3 elaborada pelo graduando X3.

Figura 3

Gráfico elaborado por x_3 para a Tarefa 01



Segunda sessão

Na segunda sessão ocorreu o estudo da obra O₃: tradução do artigo *Transnumerative thinking: finding and telling stories within data* [Pensamento transnumerativo: encontrando e contando histórias dentro dos dados] (Chick et al. 2005), para responder à questão Q₀ do PEP: *em que medida a transnumeração pode auxiliar na análise e desenvolvimento de tarefas de estatística para os anos iniciais de escolaridade?* A intensão foi fundamentar, ou seja, dar um discurso teórico ao fazer relativo à primeira tarefa referente à situação fundamental, a partir da noção de transnumeração. No Tabela 3 temos um resumo do estudo de parte da obra O₃, sob a ótica de alguns graduandos x_n , integrantes de X.

Tabela 3

Notas mais relevantes dos diários de bordo dos estudantes x_n em relação a esta sessão.

x_n	Notas mais relevantes
x_1	<p>Na sessão de hoje, tivemos a oportunidade de discutir sobre o texto proposto na sessão anterior. A discussão confirmou todos os meus conceitos que tive durante a leitura e fez-me perceber outras como, por exemplo, sobre a transnumeração, que nós realizamos, ela ocorre até mesmo quando estamos recebendo os dados que já foram transnumerados por alguém. O ato de olhar a história de outra pessoa e, a partir dali perceber outras histórias, também é um processo de transnumeração. Transnumerar não é apenas processar dados brutos, mas, também, processar dados que já foram processados.</p> <p>Como explicado pelo professor, a estatística transmite dados reais. Tal explicação fez eu entender um tipo de transnumeração mencionada pela autora em que diz que o sistema estatístico sugere o sistema real. Eu imaginei que, sugerir o sistema real seria criar falsos dados e, a partir deles, criar situações reais e relacionar com os dados criados, porém, eu não estaria trabalhando a estatística como ela deve ser trabalhada, eu não estaria sugerindo um ato real, eu estaria sugerindo um ato falso, totalmente distante do real e fugido do real sentido da estatística que é tratar a realidade.</p> <p>Então, trazendo para a sala de aula, é muito mais interessante eu realizar uma pesquisa dentro da sala de aula ou da escola, como: verificar o número de meninos e meninas, quantos trouxeram lanche e quantos não trouxeram... e trabalhar a estatística de forma real, do que criar falsas situações e apresentar um falso conceito sobre o assunto para os meus alunos.</p>
x_2	<p>No segundo momento foi bastante produtivo e significante, pois houve embate de ideias e pensamentos sobre o pensamento transnumerativo. O mais interessante foi as comparações feitas a nossa primeira atividade realizada, e os detalhes e percepções foram se encaixando.</p> <p>No terceiro momento os colegas foram colocando suas visões e o professor foi complementando e nos orientando, pude aprender e entendi com bastante clareza sobre o pensamento transnumerativo onde ele é dividido em processos bem similar a pesquisa científica, em que precisa estabelecer qual história quero contar, a comunicação e a representação em gráfico e o mais importante precisa estar acessível.</p>
x_3	<p>Em seu diário de bordo referente à sessão 02 o estudante apenas fez transcrições de trechos de O_3.</p>
x_4	<p>Infelizmente na reunião de hoje, não tive como participar muito, e nem discutir o texto, pois minha internet não me favoreceu, mas a explicação sobre transnumeração ser o foco do texto, e com ele faz parte dos cinco elementos fundamentais do pensamento estatístico, <u>e traz o questionamento de como pode ser passada em sala de aula</u>, e eu concordo, que deve ser aplicado dentro da sala com os alunos justamente para o trabalho de raciocínio lógico, usar a matemática de uma lógica diferente, não só em contas, mas também como representações, como textos que podem ser lidos pelos alunos.</p>

Terceira sessão

A terceira sessão do PEP ocorreu 21 dias após a segunda sessão, devido ao recesso de final do ano de 2020 e instabilidade na conexão de *Internet* de três integrantes x_n – isso configura condições e restrições na realização de um PEP. Nessa sessão foi retomado o estudo da obra O_3 , restando a segunda metade do

texto, conforme ficou acertado entre y_1 e x_n que nesse momento a leitura não se daria por tópicos, mas sim ocorreria de forma contínua de todo o restante sendo aberto o debate no final, porém se houvesse alguma dúvida ou apontamento a ser realizado o leitor poderia ser interrompido a qualquer momento. Após o término da leitura da segunda parte de O_3 , o diretor de estudos abriu o espaço para o debate acerca do trecho lido e das compreensões do texto como um todo (Tabela 4). Entenda-se que a simbologia F_{x_n/y_1-m} , do Tabela 4, significam falas ora do diretor de estudo y_1 , ora dos graduandos x_n .

Tabela 4

Falas de x_n e y_1 sobre os tópicos finais de O_3 .

F_{x_n/y_1-m}	Falas
F_{y_1-1}	Solicitamos este momento que os participantes fizessem um breve relato acerca do que entenderam do texto.
F_{x_1-1}	- Para mim ele somou em tudo, porque eu não sabia praticamente nada em como trabalhar a estatística na sala de aula, de como trazer a estatística de forma lúdica para as crianças, pois nessa idade é bastante importante. Então me trouxe muitas ideias, além de tirar dúvidas mesmo em relação aos gráficos, eu gostei muito de ler esse texto. Quando eu li o nome de transnumeração, meu Deus do céu isso vai me dar dor de cabeça, mas não foi uma leitura bastante tranquila, de fácil entendimento, quem leu direitinho conseguiu perceber tudo que a gente trabalhou quando o senhor deu aquela primeira atividade. Até a própria tabela dos dados é muito parecida com a daquela atividade.
F_{x_8-1}	- É realmente eu concordo com x_1 , a gente percebeu a semelhança de tudo que a gente fez com as atividades realizadas aqui pelo autor. Então a gente percebe que mesmo tendo pouco conhecimento a gente consegue fazer a transnumeração, dentro do que a gente já tem, um pouquinho de conhecimento de estatística, dos gráficos, a gente consegue pensar em encontrar uma história dentro dos dados. Apesar de o autor ter aplicado essa pesquisa no sexto e sétimo ano, dá pra perceber sim que dá pra aplicar, sem ser um bicho de sete cabeças, sem ser muito difícil.
F_{x_4-1}	- Nessa questão do texto eu achei muito interessante a questão da transnumeração, mas eu acho que os alunos vão ficar mais curiosos em coletar as informações eles mesmos para fazer a transnumeração, porque o interessante é a gente aplicando isso na sala de aula, com o auxílio desse artigo a gente pode fazer isso também com os nossos alunos. Achei o artigo muito fácil de ler e ele fala bem detalhado o que é a transnumeração, as três formas de ocorrer a transnumeração. Eu achei muito interessante também como ele explicou a ferramenta para trabalhar a estatística.
F_{x_2-1}	- Só complementando o que os colegas falaram, o que x_1 falou também, eu penso um pouco como ele, quando eu li, “será que vai de dar dor de cabeça?”, mas aí foi uma leitura tranquila, deu pra perceber muitos termos que eu também não conhecia, deu pra fazer uma relação com a atividade que a gente fez, e o principal né, deu pra refletir bastante e levar mesmo a questão da matemática não só para o que a gente vai levar para a sala de aula, mas até pro mundo acadêmico porque eu sinto uma falta muito grande saber em relação a questão das atividades, pois geralmente os professores dos anos iniciais não sabem como trabalhar a matemática, porque é uma questão que a gente se coloca um obstáculo. Mas eu achei

	bem interessante o texto porque ele diz que tem que trabalhar sim, como x ₃ colocou, por mais que a gente não tenha tanto conhecimento ainda, a gente pode aprender e eu fiquei bastante entusiasmada com a leitura, da atividade, da pesquisa que foi feita dentro do próprio artigo com os alunos do fundamental dois e ensino médio, fui um texto bem produtivo e reflexivo também tanto para o mundo acadêmico como para o que vou levar para a sala de aula.
F _{y₁₋₂}	<ul style="list-style-type: none"> - Que bom que o texto somou, que fez o link também com a Tarefa 01, a ideia desse nosso percurso é que as questões vão surgindo e se conectando e constituindo a formação, essa é a ideia do percurso. - A partir do que estudamos eu vou colocar outra questão para vocês: Q_{p_1}: Os documentos oficiais que nortearam (PCN) e norteiam (BNCC) a educação básica no Brasil permitem vislumbrarmos o desenvolvimento de habilidades transnumerativas com os alunos dos anos iniciais? Se sim, de que forma isso ocorre? - Será que esses documentos, dentro das habilidades elencadas neles, possibilitam ao professor trabalhar a transnumeração, o pensamento transnumerativo com seus alunos? Como isso está posto lá? - Bom, como ninguém se pronunciou, vamos ter que pesquisar e estudar esses documentos. Vou mandar o PCN e a BNCC de matemática para vocês e vamos tentar responder essa questão na próxima sessão.

Ao final desta sessão, o diretor de estudo encaminhou aos graduandos o Parâmetro Curricular Nacional (PCN) (Brasil, 1997) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018a) de matemática para que eles pudessem buscar suas respostas para a questão Q_{p_1}, e explicou ao grupo qual sua intenção com a pergunta, indicando que utilizassem a obra O₃ como base para a análise.

Quarta sessão

Na quarta sessão os participantes apresentaram suas percepções a partir da análise dos documentos oficiais (PCN e BNCC) em relação a pergunta Q_{p_1} que foi feita a eles no final da sessão anterior (Tabela 4). O estudo realizado nesta sessão do PEP envolveu certa diversidade de ideias e percepções por parte dos integrantes de X. Isso porque envolveu o estudo dos PCN (Brasil, 1997) e da BNCC (Brasil, 2018a). O primeiro documento é orientador, mas o segundo é norteador para o currículo escolar atual do Ensino Básico. Nesta sessão frisamos nossa atenção ao primeiro e segundo ciclos descritos no PCN e aos anos iniciais do Ensino Fundamental na BNCC. Desse estudo sobre PCN e BNCC, vieram algumas percepções analíticas dos graduandos x_n:

Eu percebi que o PCN é um documento mais geral, ele traz uma divisão por ciclos e não por anos com 1º ano, 2º ano ..., aí fica mais geral mesmo e ele coloca não totalmente contextualizado como na BNCC que é um documento mais detalhado que traz ali possibilidades de trabalhar a matemática com outras disciplinas e o PCN é uma forma mais geral digamos assim. Pela leitura eu percebi que dá pra trabalhar sim, mas talvez não esteja de uma forma tão clara ali para o professor, mas assim lendo com calma dá pra trabalhar sim a questão da estatística e depois passar pra a

transnumeração nos anos iniciais. Só que fica mais claro na BNCC né (graduando x₂).

Assim como as colegas eu achei o PCN bem difícil, meio bagunçado em comparação com a BNCC que está tudo organizado com palavras de fácil entendimento (graduando, x₁).

Eu achei o segundo ciclo mais fácil de entender que o primeiro ciclo, neste tópico coleta, organização e descrição dos dados eu pensei em trabalhar com pesquisa de informação dentro de casa, onde a criança trabalhasse dentro de casa pesquisando algo que fosse do seu interesse ou mesmo fosse direcionando, pedindo a ajuda dos pais (graduando x₄).

Vemos nas falas dos participantes x₁, x₂ e x₄ que eles encontraram certa dificuldade para analisar o PCN, em suas percepções o documento é muito geral, ou seja, não detalha por ano do fundamental os objetivos ou habilidades que se deseja alcançar, ao contrário da BNCC que, segundo eles, é bem mais organizada. Algo que notamos nas falas de x₂ e x₃, quando analisaram as habilidades de Estatística³ para o quinto ano do Ensino Fundamental.

No quinto ano a gente tem uma liberdade maior pra abranger mais conteúdo, quando fala na habilidade 24 podemos tratar de temas mais sociais como bullying, saúde, alimentação saudável ou até mesmo a questão do esporte né, se eles praticam esporte só na escola ou com os amigos na rua, quanto tempo eles passam na internet, se é vendo filmes ou jogando, quais tipos de jogo (graduando x₂).

No quinto ano eu acho que o professor pode propor atividades usando esses institutos de pesquisa como o IBGE, até porque esses institutos, como a própria BNCC indica que usem, têm dados importantes sobre a realidade. Portanto trabalhar com esse tipo de pesquisa permite que o professor possa entrar em debates e ajudar os alunos a entender a realidade em que eles estão vivendo (graduando x₃).

Os registros das falas de x_n revelam suas concepções de que a transnumeração pode ser desenvolvida a partir das indicações da BNCC, por meio do trabalho com pesquisas circundantes aos interesses dos alunos. Pois seria mais fácil para eles interpretar e comunicar informações que lhes sejam familiares ou se aproximem de realidades cotidianas. A partir do que aponta Lopes (2012), compreendemos que o uso de investigações dentro do campo de interesse do aluno consiste em praxeologia para o desenvolvimento do pensamento estatístico e a busca por informações relevantes às crianças dentro das pesquisas por elas realizadas colabora para o uso de habilidades transnumerativas.

³(EF05MA24) Interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões.

(EF05MA25) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados (Brasil, 2018, p. 297).

Nesse sentido, observamos nas falas dos x_n possíveis praxeologias pontuais, vinculadas a um tipo de tarefas T que busca desenvolver habilidades transnumerativas a partir de pesquisas que envolvam o cotidiano do aluno, cuja técnica τ se dá pela construção de tabelas e gráficos para a compreensão das histórias contidas nos dados coletados e posterior comunicação, insere-se isso no bloco do saber-fazer (práxis) $\Pi = [T/\tau]$. Em relação ao bloco do saber (logos) $\Lambda = [\theta/\Theta]$ temos a transnumeração, a estatística e a matemática. Além disso, há o sistema auxiliar $S_{p_1}(X^*, Y, Q_{p_1})$ que foi criado para orientar a elaboração da resposta à questão Q_{p_1} e contribuir para a composição do *milieu M*, colaborando assim para o Percurso de Estudo e Pesquisa na construção da resposta R^* para a questão Q_p (Chevallard, 2012).

Ao final desta sessão o diretor de estudos indagou os estudantes a respeito de como eles argumentavam sobre a relação entre a transnumeração e os livros didáticos, o que fez surgir a questão Q_{p_2} : *Os livros didáticos utilizados nos anos iniciais do ensino fundamental possuem tarefas que permitam o professor desenvolver habilidades transnumerativas junto com seus alunos?*

Para o suporte nas argumentações os x_n receberam uma coleção física de livros didáticos indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) (Brasil, 2018b) (Tabela 5), em que três (A, B e C) são referentes ao PNLD – 2019 e um (D) ao PNLD – 2016, sendo que este último foi usado, pois não conseguimos junto a Secretaria Municipal de Educação de Macapá uma quarta coleção do PNLD – 2019. Cada coleção contém cinco livros referentes aos cinco primeiros anos do ensino fundamental. A entrega foi realizada presencialmente pelo diretor y_1 aos graduandos x_n , sendo a única situação de contato presencial entre eles por motivo da pandemia de COVID-19. A tabela 5 mostra a distribuição das coleções para cada participante x_n .

Tabela 5

Coleções de livros didáticos entregues aos graduandos x_n

x_n	Obra	Título	Autor(es) (ou editor responsável)⁴	Volumes	Editora	Edição Ano
x_1	A	Àpis	Luiz Roberto Dante	1º ao 5º ano (C1, C2, C3, C4, C5)	Àtica	3ª Ed. 2017
x_2	B	Liga Mundo	Eliane Reame	1º ao 5º ano (A1, A2, A3, A4, A5)	Saraiva	1ª Ed. 2017
x_3	C	Vem Voar	Julio Cesar Augustus de Paula Santos	1º ao 5º ano (B1, B2, B3, B4, B5)	Scipione	1ª Ed. 2017
x_4	D	Projeto Coopera	Eliane Reame Priscila Montenegro	1º ao 5º ano (D1, D2, D3, D4, D5)	Saraiva	1ª Ed. 2014

Quinta sessão

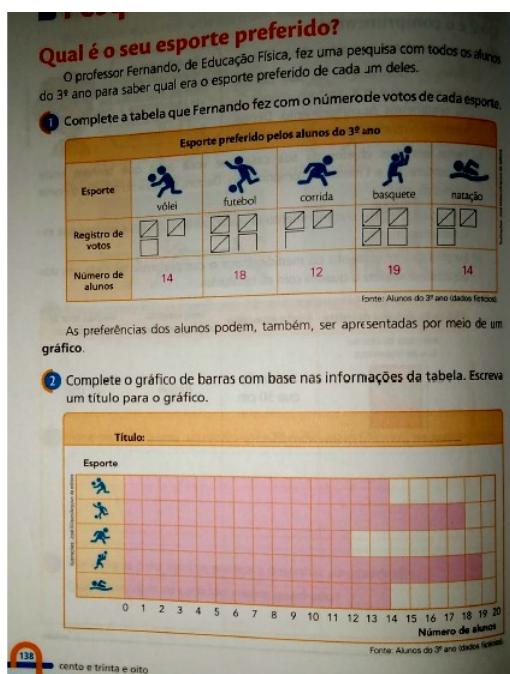
A quinta sessão do PEP ocorreu com o objetivo de os estudantes x_n relatarem suas análises das coleções de livros didáticos adotados por escolas públicas de ensino fundamental da cidade de Macapá, estado do Amapá. Os estudos dessas obras foram motivados pela busca de respostas para a pergunta Q_{p_2}.

O primeiro a relatar sobre suas escolhas foi x_3 , este ressaltou que algumas tarefas (referentes ao 1º e 5º ano) necessitavam de complementos físicos criados pelo professor para que permitissem o desenvolvimento de habilidades transnumerativas. Outras tarefas (referentes ao 2º e 4º ano), segundo ele, tinham um potencial para a transnumeração, pois ao solicitar que o aluno criasse uma pergunta sobre a pesquisa para apresentar aos colegas, incentivava-o a refletir sobre as representações e buscar novas informações sobre os dados, o que permitiria até a criação de categorias e o uso de outras ferramentas estatísticas. Em seguida expôs o graduando x_2 que explicitou sobre as tarefas que ele analisou nos livros A1, A2, A3, A4 e A5. Um dessas tarefas é do livro A3 (Reame, 2017, p. 138), exibida na Figura 5.

⁴ Editor responsável por obras didáticas de natureza coletiva produzida e organizada pela editora.

Figura 5

Tarefas do livro A3 analisada por x_2



A análise de x_2 reflete o que ele percebeu nas tarefas da Figura 5: “*Nessa atividade eu acho que o professor deve intervir para desenvolver a transnumeração incentivando os alunos a pensar sobre as informações da tabela e do gráfico e não só responder as questões*”.

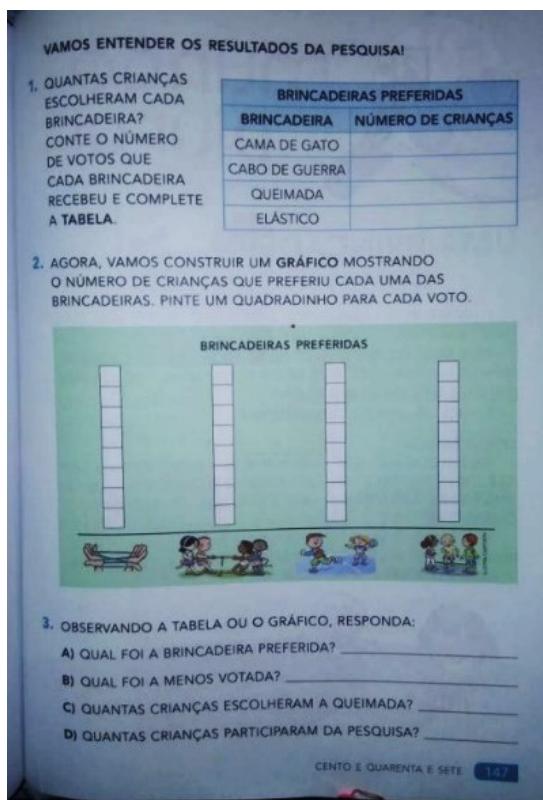
O terceiro graduando a apresentar foi x_1 que analisou os livros da coleção C. Na atividade escolhida para o primeiro ano o x_1 relatou que para possibilitar a transnumeração incentivaria os alunos a discussão sobre o gráfico da atividade e proporia a eles que analisassem as informações acerca de novas categorias como cores primárias e secundárias, incentivando a construção de um novo gráfico contendo-as.

Na apresentação das tarefas escolhidas por x_4 para o primeiro ano, ela relatou que apenas complementaria as tarefas com outras perguntas acerca das representações dispostas no livro D1 (Reame & Montenegro, 2014) (Figura 6) e que assim possibilitaria aos seus alunos realizarem transnumerações. Em relação à atividade do segundo ano ela realizaria uma nova pesquisa, dividindo a turma em dois grupos que pesquisariam acerca de frutas nativas da região norte, para que ao final, após terem coletado e organizado os dados, promover-se-ia uma roda de conversa para troca de informações e criação de outras conclusões. Para as tarefas do 3º e 4º anos a opção de x_4 também era a realização de pesquisas que promovessem a coleta e organização de dados relativos aos temas abordados nos

livros D3 (lendas) e D4 (esportes) respectivamente, e, posteriormente, realizar troca de informações que possibilitasse novas percepções aos alunos.

Figura 6

Página do livro D1 com tarefas apresentadas por x_4



Ao final das apresentações o diretor de estudos y_1 pediu que cada um dos elementos de X^* relatassem suas percepções sobre o estudo e discussão das coleções. Todos relataram que a experiência foi muito proveitosa principalmente porque tiveram a oportunidade de analisar os livros didáticos na prática, o que não fora realizado ainda em todo seu curso de graduação, e que achavam muito importante essa experiência, pois quando formados terão que utilizar e, em alguns casos, escolher o livro didático que será adotado. Apontaram também a importância de visualizarem como a estatística é abordada nos anos iniciais do ensino fundamental.

A quinta sessão do PEP veio concluir a etapa de análise, junto com os estudantes, das dimensões econômica e ecológica das praxeologias transnumerativas, que foi iniciada com o estudo dos documentos oficiais que orientam o currículo de matemática (e de estatística) dos anos iniciais do ensino fundamental brasileiro e culminou com o estudo dos livros didáticos utilizados em escolas públicas do município de Macapá-AP. Tais estudos foram norteados pelos sistemas auxiliares $S_{p_1}(X^*, Y, Q_{p_1})$ e $S_{p_2}(X^*, Y, Q_{p_2})$ que buscaram respostas para

as questões Q_{p_1} e Q_{p_2} respectivamente, ambos contribuindo para a construção do *milieu M*.

Assim a sessão foi finalizada com o anúncio de mais uma questão pelo diretor de estudos y₁: Q_{p_3}: *Quais tarefas construídas por você poderiam desenvolver habilidades transnumerativas com alunos do 1º ao 5º ano do ensino fundamental? Apresente pelo menos uma para cada ano.*

Sexta sessão

A sexta sessão do PEP retomou a questão Q_{p_3}, para sabermos quais respostas os graduandos x_n propuseram para tal questão. Entretanto, os únicos a realizar registro do estudo individual para elaboração de respostas para Q_{p_3} foram x₁ e x₂:

Para o 1º ano, optei por uma atividade simples, até porque são crianças pequenas que ainda estão no processo de adaptação no ensino fundamental – anos iniciais. Preparei uma atividade com 3 questões simples. Na primeira vão realizar a pesquisa fazendo uma pergunta para 10 pessoas, depois, na segunda questão, vão organizar essas respostas na tabela, e por fim vão transnumerar esses dados em buscas de informações. As crianças podem separar os animais por classes, agrupamentos, nomes dos animais mais votados etc. (graduando x₁).

No primeiro momento, procurei alguns exemplos no próprio livro didático que foi disponibilizado pelo professor para fazermos a atividade anterior. Logo depois, analisei temas que estariam no dia a dia dessa criança para poder planejar e elaborar a construção das minhas atividades. No segundo momento foi a etapa de construção que trabalhassem a transnumeração do 1 ao 5 ano, percebi que não é tão simples assim construir seja qualquer tipo de atividade, principalmente no que se refere a matemática. Outro ponto a ser mencionado na elaboração das atividades, é o conteúdo, a forma como irei explicar ao meu aluno, a linguagem, como que por meio das atividades irei despertar o interesse dessa criança (graduando x₂).

Sétima sessão

A sétima sessão se deu de forma remota três semanas após a sessão anterior devido ao adoecimento de um dos elementos de X[•] por COVID-19 e em respeito aos integrantes do sistema didático S_p que já vinha ocorrendo a contento e sem faltas desde a segunda sessão. Esta sessão ocorreu com o objetivo de retomar as respostas dos participantes x_n para a questão Q_{p_3} proposta na quinta sessão por y₁ e parcialmente discutida na sexta sessão. Como cada graduando elaborou seu conjunto de respostas, em forma de atividades, para cada ano dos anos iniciais Ensino Fundamental. Nas Figuras 7 e 8 mostramos duas dessas atividades, uma de x₃ e outra de x₄.

Figura 7

Página do livro D1 com tarefas apresentadas por x_3

4º ANO

1) Gosto musical da turma.

Vamos descobrir qual o gosto musical da turma? O professor escreverá no quadro os gêneros musicais para a votação.

Acompanhe a votação na tabela abaixo:

Gênero	Votos	Total
Sertanejo		
Funk		
Pagode		
Hip-hop		
Rock		
Ragge		
MPB		

Figura 8

Página do livro D1 com tarefas apresentadas por x_4

Atividade 3º ano

O gráfico corresponde ao número de presentes que cada criança ganhou no seu aniversário. Observe o gráfico e responda as questões.

Criança	Número de presentes
Caio	5
Elias	5
Luiza	2
Roberto	6

a) O que você entendeu sobre gráfico acima?
b) Qual criança ganhou mais presentes?
c) Quais crianças ganharam menos presente?
d) Quantos presentes Luiza ganhou?
e) Quais crianças ganharam a mesma quantidade?
f) Em seu caderno reconstrua o gráfico acima acrescentando o número de presentes que você quer ganhar no seu aniversário.

A apresentação das respostas dos estudantes x_n à questão Q_{p_3} mostrou que a nona sessão do PEP revelava o processo formativo construído desde a primeira

sessão. Tais respostas foram dadas na forma de tarefas de autoria dos graduandos, isso buscando desenvolver habilidades que levassem à transnumeração. Ao final das apresentações o diretor de estudos y₁ propôs contribuições para melhoria das atividades. Assim, no campo da ecologia das praxeologias transnumerativas percebemos que estas dependem dos construtos estatísticos, pois estes são essenciais para que haja a transnumeração como advogam Wild e Pfannkuch (1999),

[...] A transnumeração ocorre quando encontramos maneiras de obter dados (por meio de medição ou classificação) que capturam elementos significativos do sistema real. Ela permeia toda a análise de dados estatísticos, ocorrendo toda vez que mudamos nossa maneira de ver os dados, na esperança de que isso nos traga um novo significado. Podemos olhar através de muitas representações gráficas para encontrar várias realmente informativas. Podemos reexprimir os dados por meio de transformações e reclassificações, procurando novos insights. Podemos tentar uma variedade de modelos estatísticos. [...] (p. 227, tradução nossa).

Oitava sessão

A oitava sessão do PEP, ateve-se à socialização das experiências vivenciadas durante as etapas do percurso de estudos e pesquisas. Além disso, serviu para organizar as ideias dos relatos dos graduandos x_n. Para o feedback final do PEP, o diretor de estudos y₁ expôs quatro perguntas direcionadas aos graduandos x_n: 1) O que você entende (ou entendeu) sobre transnumeração? 2) É possível trabalhar a transnumeração (ou o pensamento transnumerativo) nos primeiros anos do ensino fundamental? 3) Na sua opinião, como o Percurso de Estudo e de Pesquisa contribuiu para sua formação? 4) Se possível aponte postos positivos e/ou negativos da formação.

Cada uma das perguntas foi respondida pelos graduandos. Escolhemos duas respostas relativas à terceira pergunta, porque abrangem várias ideias convergentes às questões Q₆ e Q_p, anunciadas no parágrafo inicial desta seção.

O percurso foi de grande importância pra mim porque a partir dele eu pude ter uma outra visão do estudo da matemática em si, porque como a gente é da área de humanas a gente tende a gostar de outras matérias de humanas e acaba deixando de lado a matemática que a gente não tem muita afinidade, por exemplo eu tenho mais afinidade com a área das ciências, então a partir dessa formação eu pode perceber que a matemática não é tão difícil como a gente imagina, dá pra aprender e ensinar matemática tanto quanto as outras áreas que a gente tem mais afinidade. Também a gente pôde perceber analisando os livros didáticos que a gente pode ir além daquelas instruções como a gente viu, podemos ir mais fundo, buscar a percepção do aluno, tentar fazer com que ele entenda, buscar as compreensões dele, como no ensino da estatística indo além do que ele possa simplesmente representar os dados (graduando x₃).

Em relação a terceira pergunta, primeiro eu não sabia o que era a transnumeração, mas ao longo do percurso da pesquisa foi trabalhado conceitos, foi mostrado pra

gente como trabalhar essa transnumeração, de que forma, e foi uma contribuição, pois a gente está trabalhando metodologia de projeto e eu posso utilizar essa ferramenta dentro da minha pesquisa e olhando agora, eu vou utilizar, pra gente é uma ferramenta a mais para os nossos trabalhos acadêmicos, como eu vou utilizar no meus projeto de pesquisa (graduando x₄).

Em relação ao PEP três dos participantes ressaltaram a característica de trabalho em equipe, do aprendizado coletivo em que todos têm voz ativa e todos aprendem a ouvir o outro, e assim, a partir das questões levantadas pelos participantes do sistema didático, o grupo vai trilhando o percurso de estudo e de pesquisa no intuito de construir, ou reconstruir, o conhecimento.

Como pontos positivos os graduandos ressaltaram o caráter prático do percurso em que os participantes do sistema didático buscam as respostas para as questões que surgem e não simplesmente recebem as respostas prontas e acabadas do professor, esse processo de estudo e pesquisa torna o aprendizado dinâmico e reformula a relação do indivíduo com o saber (Chevallard, 2009b). Os pontos negativos apontados por x_n dizem respeito à quantidade de sessões, mas o diretor de estudos justificou que esta quantidade esteve de acordo com a cronogênese do percurso, por mais que tenha sido realizado de forma remota, deveria se adequar ao tempo de ensino de um tópico do currículo da disciplina FTM de Matemática se esta estivesse ocorrendo de forma presencial.

Considerações Finais

O PEP aqui desenvolvido perpassou pelo estudo de variadas obras que possibilitaram a obtenção das respostas R^v para a questão Q₀: em que medida a transnumeração pode auxiliar na análise e desenvolvimento de tarefas de estatística para os anos iniciais de escolaridade? Tais respostas foram configuradas a partir da construção de propostas de ensino dos estudantes, nesse sentido eles construíram e/ou reconstruíram praxeologias que potencialmente possibilitam o desenvolvimento do pensamento transnumerativo.

Após o Percurso evidenciamos que os colaboradores elaboraram tarefas que constituem praxeologias transnumerativas para os anos iniciais do ensino fundamental, definindo assim um conjunto de habilidades e competências que julgamos importantes para um(a) professor(a) poder reconhecer a razão de ser de um conteúdo: conhecer sua epistemologia, reconhecê-lo nos documentos oficiais e constituir praxeologias para o seu ensino.

O PEP desenvolvido nesta pesquisa mostrou a real possibilidade da realização de um Percurso de Estudo e Pesquisa de forma remota, apesar de não termos direcionado nossa pesquisa desde o início para implementá-lo nesse modelo de ensino *online*, conseguimos que ele transcorresse a contento e gerando resultados satisfatórios. Cabe as próximas pesquisas um estudo mais detalhado e direcionado para esse modelo de educação, que mesmo já muito discutido, ainda tem prática recente na educação básica do nosso país.

A realização desta pesquisa traz à tona a reformulação do Equipamento Praxeológico (EP) dos colaboradores, quebrando paradigmas, contribuindo sobre maneira com a construção do seu Universo Cognitivo (UC) e assim constituindo-a em um pesquisador (nunca finalizado). Participar do PEP nos permitiu vislumbrar novos conhecimentos, visitar saberes e teorias que constituirão o pensar do pesquisador da Educação Matemática, da Educação Estatística, da Didática da Matemática e da Estatística, do Letramento e Pensamento Estatísticos, da Teoria Antropológica do Didático etc.

Como pesquisadores pertencentes ao grupo de colaboradores da Teoria Antropológica do Didático (TAD), acreditamos também que a mudança de mentalidade da população se dará por meio da transição do paradigma educacional vigente da visita a monumentos para o novo paradigma educacional proposto pela TAD de questionamento do mundo, pois o que temos muitas vezes é a simples visitação das informações pelo indivíduo sem questionamento da sua razão de ser. Um indivíduo educado sob o paradigma de questionamento do mundo procura saber qual o propósito e a relevância da informação recebida, julgando-a contribuinte ou não para o seu crescimento, e esse gesto que se inicia com um sujeito irradia para sua comunidade, a sociedade, contagiando um dia a humanidade.

Referências

- Almouloud, S. A., & Silva, M. J. F. (2012). Engenharia didática: evolução e diversidade. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 7(2), 22-52, 2012.
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat>.
- Almouloud, S. A. Nunes, J. M. V., & Pereira, J. C. S. (2021). Figueroa, T. P. Percurso de Estudo e Pesquisa como Metodologia de Pesquisa e de Formação. *REVASF*, 11(24), p. 427-467. 2021.

Alves, L. (2020). Educação Remota: entre a ilusão e a realidade. *Interfaces Científicas*, 8(3), 348-365. <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v8n3p348-365>

AMAPÁ (Estado). (2021). Boletim Informativo Coronavírus Nº16. Procuradoria Geral do Estado do Amapá. Macapá, AP, jan 2021.
https://editor.apapa.gov.br/arquivos_portais/publicacoes/PGE_1ª90792d3cf2eb7a6d9cc31d1934e8c9.pdf> Acesso em: 11 jun. 2021.

Barquero, B., Bosch, M., & Romo, A. (2019). El uso del esquema herbartiano para analizar bien REI online para la formación del profesorado de secundaria. *Educação Matemática Pesquisa*, 21(4), p. 493-509.
<https://doi.org/10.23925/1983-3156.2019v21i4p493-509>

Brasil. (1997). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*, Brasília: MEC/SEF.

Brasil. (2018a). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC/SEF, 2018.

Brasil. (2018b). Ministério da Educação. *PNLD 2019: Matemática – guia de livros didáticos* – Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica.

Brousseau, G. (2008). *Introdução ao estudo da teoria das situações: conteúdos e métodos de ensino*. Ática.

Chevallard, Y. (2001). *Les TPE comme problème didactique*.
<http://yves.chevallard.free.fr/>.

Chevallard, Y. (2009a). *La notion de PER: problèmes et avancées*.
http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=161.

Chevallard, Y. (2009b). *La TAD face au professeur de mathématiques*.
http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=162.

Chevallard, Y. (2009c). *Remarques sur la notion d'infrastructure didactique et sur le rôle des PER*. <http://yves.chevallard.free.fr/>.

Chevallard, Y. (2009d). *La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder.*

Questionnement et éléments de réponse à partir de la TAD.

<http://yves.chevallard.free.fr/> .

Chevallard, Y. (2012). Éléments de didactique du développement durable. Journal du Seminaire TAD/IDD. Notes & documents.

http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Didactique_du_DD_2012-2013_1.pdf.

Chick, H. L., Pfannkuch, M., & Watson, J. M. (2005). Transnumerative thinking: finding and telling stories within data. *Curriculum Matters*, 1, 87+.

<https://link.gale.com/apps/doc/A180748223/AONE?u=anon~5ce30985&sid=gogleScholar&xid=7b8d8ee4>

Creswell, J. W. (2010). Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo, misto. Tradução de Magda Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed.

Damasceno, A. V. C. (2019). *Educação Financeira e Educação Matemática: uma ligação possível pela teoria antropológica da didática, no ensino fundamental I*. [Tese de Doutorado, Universidade Federal de Mato Grosso].
<http://ri.ufmt.br/handle/1/5874>

Dante, L. R. (2017). Ápis matemática. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º anos do ensino fundamental, anos iniciais. Ática.

Lopes, C, E. (2012). A Educação Estocástica na Infância. *Revista Eletrônica de Educação*, 6(1), 160-174. <https://doi.org/10.14244/19827199396>

Matos, F. C., Pereira, J. C. S., Nunes, J. M. V., Guerra, R. B. & Almouloud, S. A. (2018). A metodologia do percurso de estudo e pesquisa adaptada à formação inicial e continuada de professores de matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, 20(1), 448-470. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2018v20i1p448-470>

Moreira, J. A. M., Henriques, S., & Barros, D. (2020). Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. *Dialogia*, 34, 351-364. <https://doi.org/10.5585/dialogia.n34.17123>

Pereira, J. C. S. (2017). *Alterações e recombinações praxeológicas reveladas por professores de matemática do ensino básico em formação continuada: a partir*

de um modelo epistemológico alternativo para o ensino da álgebra escolar
[Tese de doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas –
Concentração em Educação Matemática, Universidade Federal do Pará].
<https://www.repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/13230>.

Pfannkuch, M., & Rubick, A. (2002). An Exploration of Students' Statistical Thinking with Given Data. *Statistics Education Research Journal*, 1(2), 4–21.
<https://iase-web.org/ojs/SERJ/article/view/562>

Pfannkuch, M. (2004). Towards an understanding of statistical thinking. *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking/Kluwer Academic Publisher*.

Reame, E. (2017). *Ligamundo: matemática*. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º anos do ensino fundamental, anos iniciais. 1ª ed. Saraiva.

Reame, E., & Montenegro, P. (2014). *Projeto Coopera: matemática*. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º anos do ensino fundamental, anos iniciais. Saraiva.

Santos, J. C. A. P. (2017). *Vem Voar: matemática*. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º anos do ensino fundamental, anos iniciais. Scipione.

Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223–248. <https://iase-web.org/documents/intstatreview/99.Wild.Pfannkuch.pdf>.

Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (2019). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223–248. <https://iase-web.org/documents/intstatreview/99.Wild.Pfannkuch.pdf>.

Notas

TÍTULO DA OBRA

Estudo e Pesquisa Remoto: o caso do pensamento transnumerativo

Wilson Monteiro de Albuquerque Maranhão

Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas

Universidade do Amapá, Departamento de Matemática, Macapá, Brasil

email: wilmaraanhao@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-2148-6818>

José Carlos de Souza Pereira

Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas
Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Docência em
Educação em Ciências e Matemática, Belém, Brasil
Email: jsouzaper@gmail.com
[ID https://orcid.org/0000-0003-4797-0023](https://orcid.org/0000-0003-4797-0023)

José Messildo Viana Nunes

Doutor em Educação Matemática
Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências e Matemáticas, Belém, Brasil
Email: messildo@ufpa.br
[ID https://orcid.org/0000-0001-9492-4914](https://orcid.org/0000-0001-9492-4914)

Wilson Monteiro de Albuquerque Maranhão - Professor Adjunto da Universidade do Estado do Amapá. Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade do Estado do Pará, mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Pará e doutorado pela Universidade Federal do Mato Grosso (Rede REAMEC). Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Didática da Matemática e da Estatística, atuando principalmente nos seguintes temas: Educação, Educação Matemática, Educação Estatística, Didática da matemática, Didática da Estatística.

José Carlos de Souza Pereira - Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA); Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará; Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas pelo PPGECM/IEMCI/UFPA. Professor da Secretaria de Estado de Educação do Pará e do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Tem experiência na área de Matemática, Educação Matemática, Educação Tecnológica e Didática da Matemática, com ênfase em Ensino de Matemática, Formação Docente e Epistemologia.

José Messildo Viana Nunes - Graduado em Licenciatura Plena Em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA); Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA) e Doutorado em Educação Matemática pala Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professor da Universidade Federal do Pará, com experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática e Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Argumentação em Matemática, História da Matemática, Didática da Matemática, Aprendizagem Significativa e Formação de Professores.

Endereço de correspondência do principal autor
Trav. Lomas Valentinas, 146, 66083-390, Belém, PA, Brasil.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: W. M. A. Maranhão, J. M. V. Nunes

Coleta de dados: W. M. A. Maranhão

Análise de dados: W. M. A. Maranhão, J. M. V. Nunes, J. C. S. Pereira

Discussão dos resultados: W. M. A. Maranhão, J. M. V. Nunes, J. C. S. Pereira

Revisão e aprovação: W. M. A. Maranhão, J. M. V. Nunes, J. C. S. Pereira

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

A pesquisa foi autorizada pelo comitê de ética da Universidade Federal do Amapá sob o número CAAE: 27843419.9.0000.0003 e que todos os participantes eram maiores de idade e foram informados sobre a necessidade de preencherem e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para aceitarem participar da pesquisa/formação.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO

Os autores cedem à revista **Alexandria** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

HISTÓRICO

Recebido em: 28-03-2024 – Aprovado em: 02-12-2024 – Publicado em: 28-02-2025