

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Henrique Fernandes da Silva

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO CURSO DE PEDAGOGIA: UMA
PROPOSTA COM HISTÓRIAS VIRTUAIS NA PERSPECTIVA DA
ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO**

Santa Maria, RS
2024

Henrique Fernandes da Silva

**FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO CURSO DE PEDAGOGIA: UMA
PROPOSTA COM HISTÓRIAS VIRTUAIS NA PERSPECTIVA DA ATIVIDADE
ORIENTADORA DE ENSINO**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Educação**.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes
Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Regina Ehlers Bathelt

Santa Maria, RS
2024

Fernandes da Silva, Henrique
FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO CURSO DE
PEDAGOGIA: UMA PROPOSTA COM HISTÓRIAS VIRTUAIS NA
PERSPECTIVA DA ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO /
Henrique Fernandes da Silva.- 2024.
155 p.; 30 cm

Orientador: Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes
Coorientador: Regina Ehlers Bathelt
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em
Educação, RS, 2024

1. Anos Iniciais 2. Modelo dos Campos Semânticos 3.
Educação Matemática 4. Curso de Pedagogia 5. Formação
Inicial I. Roesler Luersen Vieira Lopes, Anemari II.
Ehlers Bathelt, Regina III. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, HENRIQUE FERNANDES DA SILVA, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Henrique Fernandes da Silva

**FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO CURSO DE PEDAGOGIA: UMA
PROPOSTA COM HISTÓRIAS VIRTUAIS NA PERSPECTIVA DA ATIVIDADE
ORIENTADORA DE ENSINO**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Educação**.

Aprovada em 29 de agosto de 2024:

**Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes, Prof.^a Dr.^a (UFSM)
(Presidente/Orientadora)**

**Regina Ehlers Bathelt, Prof.^a Dr.^a (UFSM)
(Coorientadora)**

Patrícia Rosana Linardi, Prof.^a Dr.^a (UNIFESP)

Susimeire Vivien Rosotti, Prof.^a Dr.^a (UNIOESTE)

Carine Binsfeld, Prof.^a Dr.^a (UFSM)

Santa Maria, RS
2024

RESUMO

FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO CURSO DE PEDAGOGIA: UMA PROPOSTA COM HISTÓRIAS VIRTUAIS NA PERSPECTIVA DA ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO

AUTOR: Henrique Fernandes da Silva
ORIENTADORA: Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes
COORIENTADORA: Regina Ehlers Bathelt

Esta dissertação está inserida na linha de pesquisa Docência, Saberes e Desenvolvimento Profissional do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Maria e parte do seguinte problema: “o que podemos ler a partir dos modos de produção de significado no processo de aprendizagem de professores em formação que ensinarão matemática através da criação de Histórias Virtuais?”. Para respondê-lo, objetivou-se compreender o processo de aprendizagem da docência de futuros professores que ensinarão matemática na organização de Histórias Virtuais na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino. A pesquisa foi realizada com quinze futuros professores matriculados na disciplina de Educação Matemática A, do 6º semestre do curso de Pedagogia noturno, da Universidade Federal de Santa Maria. A fundamentação teórica e metodológica foi embasada na Teoria Histórico-cultural, que tem como representante Lev Semionovitch Vigotski e, mais especificamente, na Teoria da Atividade, pela perspectiva de Alexis Nikolaevich Leontiev e na Atividade Orientadora de Ensino, de Manoel Oriosvaldo de Moura. A produção de dados foi realizada a partir das gravações de áudio das aulas, da produção escrita dos colaboradores, de dois questionários por eles respondidos e de um diário de registro do pesquisador. Para análise dos dados, além da Atividade Orientadora de Ensino, o Modelo dos Campos Semânticos, elaborado por Romulo Campos Lins, auxiliou na leitura das enunciações produzidas pelos professores em formação, sendo a mesma organizada em eixos, episódios e cenas. Nos episódios compomos a análise da completude de cada eixo, dispondo as cenas que permitiram destacar as enunciações dos colaboradores. Ao fim da pesquisa, constatou-se que os colaboradores possuíam aversão à Matemática, mas que a História Virtual apresentada mostrou-se como um meio de desencadear a superação desta; houve intenção dos colaboradores em contextualizar suas Histórias Virtuais em cenários de contexto de acesso plausível ao conhecimento, pelas crianças hipotetizadas; e, ao falar de produção de conhecimento para uma teoria, futuros professores podem usar de outros vocabulários, baseados em acepções já internalizadas, para se aproximar dos objetos teóricos. Nessa premissa, hipotetizamos que os acadêmicos de graduação criam um "interlocutor singular", voltado para "falar de coisas da pedagogia", sem diferenciar autores. Além disso, encontramos que dificuldades com a produção de Histórias Virtuais podem não ser ligadas apenas ao aprofundamento teórico, mas também à escrita criativa.

Palavras-chave: Anos Iniciais. Modelo dos Campos Semânticos Educação Matemática. Curso de Pedagogia. Formação Inicial.

ABSTRACT

MATHEMATICS EDUCATION TRAINING IN THE PEDAGOGY COURSE: A PROPOSAL WITH VIRTUAL STORIES FROM THE PERSPECTIVE OF TEACHING-ORIENTING ACTIVITY

AUTHOR: Henrique Fernandes da Silva
ADVISOR: Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes
CO ADVISOR: Regina Ehlers Bathelt

This dissertation is part of the research line "Teaching, Knowledge, and Professional Development" of the Graduate Program in Education at the Federal University of Santa Maria and stems from the following problem: "What can we understand from the ways of producing meaning in the learning process of pre-service teachers who will teach mathematics through the creation of Virtual Stories?" To address this, the objective was to understand the learning process of teaching for future teachers who will teach mathematics by organizing Virtual Stories from the perspective of Teaching-Oriented Activity. The research was conducted with fifteen future teachers enrolled in the course Mathematical Education A, during the 6th semester of the evening Pedagogy program at the Federal University of Santa Maria. The theoretical and methodological foundation was based on Cultural-Historical Theory, represented by Lev Semionovitch Vygotsky, and more specifically on Activity Theory, from the perspective of Alexis Nikolaevich Leontiev, and Teaching-Oriented Activity, by Manoel Oriosvaldo de Moura. Data collection was carried out through audio recordings of the classes, written productions of the participants, two questionnaires answered by them, and a researcher's diary. For data analysis, in addition to Teaching-Oriented Activity, the Semantic Fields Model, developed by Romulo Campos Lins, aided in the reading of the utterances produced by the pre-service teachers, organized into axes, episodes, and scenes. In the episodes, we analyzed the completeness of each axis, highlighting the scenes that allowed the participants' utterances to stand out. At the end of the research, it was identified that the participants have an aversion to Mathematics, but that the presented Virtual Story can be a means to overcome this. The participants intended to contextualize their Virtual Stories in scenarios with plausible access to knowledge for the hypothetical children. It was also found that when discussing knowledge production for a theory, pre-service teachers may use different vocabularies, based on already internalized concepts, to approach theoretical objects. Based on this, we hypothesize that undergraduate students create a "singular interlocutor," aimed at "talking about pedagogical matters" without distinguishing between authors. Furthermore, we found that difficulties with the production of Virtual Stories may not only be related to theoretical depth but also to creative writing.

Keywords: Elementary School. Semantic Fields Model. Mathematics Education. Pedagogy Course. Initial Teacher Training.

RESUMEN

FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN EL CURSO DE PEDAGOGÍA: UNA PROPUESTA CON HISTORIAS VIRTUALES DESDE LA PERSPECTIVA DE LA ACTIVIDAD ORIENTADORA DE ENSEÑANZA

AUTOR: Henrique Fernandes da Silva
ORIENTADORA: Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes
COORIENTADORA: Regina Ehlers Bathelt

Esta disertación está inserta en la línea de investigación Docencia, Saberes y Desarrollo Profesional del Programa de Posgrado en Educación de la Universidad Federal de Santa María y parte del siguiente problema: “¿qué podemos interpretar a partir de los modos de producción de significado en el proceso de aprendizaje de profesores en formación que enseñarán matemáticas a través de la creación de Historias Virtuales?”. Para responder a esto, el objetivo fue comprender el proceso de aprendizaje de la docencia de futuros profesores que enseñarán matemáticas mediante la organización de Historias Virtuales desde la perspectiva de la Actividad Orientadora de Enseñanza. La investigación se realizó con quince futuros profesores matriculados en la asignatura de Educación Matemática A, del 6º semestre del curso de Pedagogía nocturno, de la Universidad Federal de Santa María. El fundamento teórico y metodológico se basó en la Teoría Histórico-cultural, representada por Lev Semionovitch Vygotsky y, más específicamente, en la Teoría de la Actividad, desde la perspectiva de Alexis Nikolaevich Leontiev, y en la Actividad Orientadora de Enseñanza, de Manoel Oriosvaldo de Moura. La recolección de datos se realizó a partir de grabaciones de audio de las clases, producciones escritas de los colaboradores, dos cuestionarios respondidos por ellos y un diario de registro del investigador. Para el análisis de los datos, además de la Actividad Orientadora de Enseñanza, el Modelo de Campos Semánticos, elaborado por Romulo Campos Lins, ayudó en la lectura de los enunciados producidos por los profesores en formación, organizándolos en ejes, episodios y escenas. En los episodios, componemos el análisis de la completitud de cada eje, disponiendo las escenas que permitieron destacar los enunciados de los colaboradores. Al final de la investigación, identificamos que los colaboradores tienen aversión a las matemáticas, pero que la Historia Virtual presentada puede ser un medio para superar esto. Los colaboradores mostraron la intención de contextualizar sus Historias Virtuales en escenarios de acceso plausible al conocimiento, por parte de los niños hipotéticos. También se constató que, al hablar de producción de conocimiento para una teoría, los futuros profesores pueden utilizar otros vocabularios, basados en conceptos ya internalizados, para acercarse a los objetos teóricos. En esta premisa, hipotetizamos que los estudiantes de pregrado crean un "interlocutor singular", enfocado en "hablar sobre temas de la pedagogía", sin diferenciar autores. Además, encontramos que las dificultades con la producción de Historias Virtuales pueden no estar relacionadas únicamente con la profundización teórica, sino también con la escritura creativa.

Palabras clave: Enseñanza Primaria. Modelo de Campos Semánticos. Educación Matemática. Curso de Pedagogía. Formación.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistematização dos modos de produção de significado quanto à visão desfavorável dos alunos sobre a Matemática na Educação Básica	86
Figura 2: Síntese dos achados do subcapítulo 5.1	94
Figura 3: Síntese dos achados do subcapítulo 5.2	118
Figura 4: Sistematização das maneiras de aproximação dos colaboradores com a teoria.....	127
Figura 5: Síntese dos achados do subcapítulo 5.3	133

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Listagem de trabalhos encontrados no BDTD	41
Quadro 2: Quadro Analítico da Pesquisa	60
Quadro 3: História Virtual "As ovelhas do pastoreio de Ovis"	69
Quadro 4: Sobre os colaboradores da pesquisa	75
Quadro 5: Cena A – Das relações com a Matemática na Escola.....	77
Quadro 6: Cena B – E as dificuldades com a Matemática na Escola?.....	82
Quadro 7: Organização dos grupos	88
Quadro 8: Cena C – O que dizem sobre a História Virtual apresentada?	88
Quadro 9: Cena D – Síntese de solução coletiva da História Virtual produzida pelo pesquisador.....	93
Quadro 10: Cena E – Primeira História Virtual de Omicron, Lambda e Kappa (GP1)	97
Quadro 11: Cena F – Primeira História Virtual de Sigma e Iota (GP3).....	101
Quadro 12: Cena G – Primeira História Virtual de Chi, Zeta e Epsilon (GP4)	104
Quadro 13: Cena H – Primeira História Virtual de Tau e Rho (GP6).....	108
Quadro 14: História Virtual final de Omicron, Lambda e Kappa (GP1)	112
Quadro 15: História Virtual final de Sigma e Iota (GP3)	113
Quadro 16: História Virtual final de Chi, Epsilon e Zeta (GP4)	114
Quadro 17: História Virtual final de Tau e Rho (GP6)	115
Quadro 18: Cena I – O que aparentam reter os professores em formação quanto ao movimento lógico-histórico do sistema numérico?	120
Quadro 19: Cena J – O que os colaboradores aparentam fixar quanto à AOE e o conceito das Histórias Virtuais?	121
Quadro 20: Cena K – Das dificuldades com a aprendizagem	128
Quadro 21: Cena L – Do uso da História Virtual em sala de aula	130
Quadro 22: Cena M – O que os colaboradores hipotetizaram sobre as vantagens da abordagem da AOE em sala de aula?	132

LISTA DE SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
CLUMAT	Clube de Matemática
GEPEmat	Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática
InterdEm	Interdisciplinar - Educação Matemática
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
UNITI-LINCE	Unidade de Tecnologia da Informação do Centro de Educação

LISTA DE ABREVIATURAS

AOE	Atividade Orientadora de Ensino
a.C.	antes de Cristo
CN	Codínome para identificação
EA	Escolarização anterior a graduação em Pedagogia
GP	Grupo
ID	Idade
MCS	Modelo dos Campos Semânticos
SDA	Situação Desencadeadora de Aprendizagem
Sec.	Século
TE	Se tem experiência em profissão relacionada à área da Educação
TR	Se trabalha, realiza estágio ou se possui alguma bolsa de estudos
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1 PRELÚDIO: O NASCIMENTO DE UMA IDEIA	15
2 FALANDO DE FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: ORQUESTRANDO NOÇÕES ...	24
2.1 A FORMAÇÃO EM PEDAGOGIA	24
2.2 A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL	31
2.2.1 Teoria da Atividade	33
2.3 HISTÓRIAS VIRTUAIS NA PERSPECTIVA DA ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO	36
2.3.1 Princípios orientadores da Atividade Orientadora de Ensino	37
2.3.2 Como aparecem as Histórias Virtuais nas pesquisas?	41
2.4 O MOVIMENTO LÓGICO HISTÓRICO DOS SISTEMAS NUMÉRICOS: DAS IDEIAS INICIAIS AO ALGARISMO HINDU-ARÁBICO	46
3 SOBRE A METODOLOGIA: O ARRANJO DOS PASSOS DADOS	58
3.1 PARA FALARMOS SOBRE A PRODUÇÃO DOS DADOS	58
3.2 ANÁLISE DOS DADOS	60
3.2.1 O Modelo dos Campos Semânticos	64
3.3 PARTITURA DOS PROCEDIMENTOS EM SALA.....	68
4 INTERLÚDIO À PESQUISA	72
5 MOVIMENTO DE LEITURA DOS DADOS PRODUZIDOS	75
5.1 EIXO 1: AÇÕES INICIAIS.....	76
5.1.1 Episódio 1: o que nos contam os colaboradores sobre as aulas de Matemática na Educação Básica?	77
5.1.2 Episódio 2: resolução da situação proposta na História Virtual	87
5.2 EIXO 2: PRODUÇÃO E DISCUSSÃO DAS HISTÓRIAS VIRTUAIS	94
5.2.1 Episódio 3: leitura das Histórias Virtuais e compartilhando opiniões	96
5.2.1.1 História Virtual do Grupo 1.....	94
5.2.1.2 História Virtual do Grupo 3.....	98
5.2.1.3 História Virtual do Grupo 4.....	101
5.2.1.4 História Virtual do Grupo 6.....	104
5.2.2 Episódio 4: Histórias Virtuais finalizadas	112
5.3 EIXO 3: A COMPREENSÃO DOS FUTUROS PROFESSORES	118
5.3.1 Episódio 5: diferenças nas produções de conhecimento - sobre o movimento lógico-histórico dos Sistemas numéricos e a AOE	119
5.3.2 Episódio 6: percepção dos futuros professores quanto a AOE e a proposta	128
6 POSLÚDIO: PARA ONDE PODE IR ESTA PESQUISA?	135

7 REFERÊNCIAS	143
8 APÊNDICES	149
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	149
APÊNDICE B - TERMO DE CONFIDENCIALIDADE	151
APÊNDICE C - AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL	152
APÊNDICE D - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 1: PRIMEIRO QUESTIONÁRIO.....	154
APÊNDICE E - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 2: SEGUNDO QUESTIONÁRIO.....	155

1 PRELÚDIO: O NASCIMENTO DE UMA IDEIA

É possível observar que alguns estudantes dos cursos de formação inicial de professores¹, em nível superior, enfrentam dificuldades para engajar-se plenamente em atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão. Essa situação pode ser atribuída à escassez de vagas em projetos, à falta de disponibilidade de bolsas de estudo, bem como, a vários fatores subjetivos que demandam tempo, como responsabilidades parentais ou até a busca por condições financeiras de trabalho mais favoráveis do que aquelas proporcionadas pelas bolsas de graduação. Em decorrência dessas circunstâncias (e por outras), graduandos em formação podem se encontrar em desvantagem no seu processo de aprendizagem, em relação àqueles que não estão condicionados por estas. Isso é, mesmo os que docentes, regentes de disciplinas, proponham e desenvolvam oportunidades para a formação acadêmica de futuros professores.

Noutras palavras, as dificuldades que restringem o acesso às oportunidades formativas curriculares acabam por limitar o repertório de experiências dos discentes e, conseqüentemente, a imersão em um processo formativo que lhes poderia ser mais produtivo, evitando gerar lacunas como, por exemplo, na constituição de vocabulário que caracteriza um certo objeto de conhecimento. Decorrente disso, a produção de conhecimentos prevista nos programas das disciplinas pode estar comprometida já na origem do processo formativo.

Assim, a inserção de graduandos em contextos em que os conhecimentos curriculares encontram seu significado aparece como desafio formativo, aos docentes e aos discentes, de solução que podem escapar do escopo das universidades (como, por exemplo, maiores investimentos em bolsas). Dito isso, situam-se expressões comuns entre discentes na graduação, advindas do senso comum, como "na teoria é uma coisa, na prática é outra", que podem ganhar validade precisamente em virtude daquela dificuldade de inserção em atividades referidas, de Pesquisa, Ensino e Extensão.

¹ Utilizaremos os termos "professor", "pedagogo", "educador", "aluno" no gênero masculino visando maior fluidez para a leitura, porém, sem a intenção de distinção de gênero. Assim, os termos utilizados se referem a professor e/ou professora; pedagogo e/ou pedagoga; educador e/ou educadora; aluno e/ou aluna; outros.

Essa expressão e outras similares que poderiam ser entendidas na categoria do discurso, não deveriam ser compreendidas como falta de capacidade, como crítica a alguma determinada teoria porque é plausível justificá-las como efeito (ou, não feito) de uma possível dificuldade que atrasa ou desvia a aproximação com um objeto de conhecimento, isto é, a produção de significados na direção em que foram propostos. Aquele exemplo de expressão (dentre outros) pode representar o apelo de uma cognição que busca produzir significado aos conceitos, conforme esperam os(as) professores(as) formadores(as), mas que se encontra em processo menos produtivo, limitada pelas experiências não vividas para a concepção de uma aplicação teórica a uma prática correspondente.

Penso² que é necessário trazer para as salas de aulas de formação de professores, junto e a partir das teorias, recursos formativos que auxiliem os acadêmicos a produzirem significado constituindo objetos pedagógicos no interior destas teorias, de modo a usá-los em sua prática. Dito de outro modo, pode a materialização das teorias, através da produção de recursos, auxiliar os estudantes em seus processos de formação? Esse caminho se apresenta como condição de possibilidade de os discentes constituírem uma direção na qual os conhecimentos (teóricos ou práticos), possam ser significados em coerência àquilo que a formação pretende (digo, o perfil desejado do formando, como se encontra nos Projetos Pedagógicos Curriculares dos cursos de formação de professores).

Produzo este caminho partindo da memória de meu processo de formação inicial. Durante este período, precisei trabalhar concomitante ao meu processo de formação como futuro professor. Meu ambiente de trabalho não era o escolar, afinal, a remuneração para estagiários em escolas naquela época era muito menor (leia-se, não eram suficientes para os custos de subsistência) que a de outros locais de trabalho. Nesse contexto, então, empreendia meus esforços para entender a que serviam as teorias propostas nas disciplinas.

Estava claro que havia disciplinas que podem ser consideradas como base para a formação de alguém que alça a Pedagogia, como: Filosofia da Educação, Sociologia da Educação, História da Educação, entre outras que envolvem os

² Destacamos que, para momentos em que a escrita parte de um relato pessoal do pesquisador, será utilizado o pronome pessoal na primeira pessoa do singular. No restante da pesquisa, utilizaremos do pronome pessoal na primeira pessoa do plural, por entender que foi produzida em interação com as orientadoras.

fundamentos da educação. Para que se pese o valor educativo cultural inerente a elas, não se pode negar que se demora para juntar as peças deste quebra-cabeça cuja imagem é a própria história do surgimento da escola, ao longo de diferentes cosmovisões do processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. Justifica-se este tempo, dada a natureza teórica destas e de outras disciplinas, que pressupõe o estudo a partir da leitura de livros e artigos em fontes de autores de diferentes épocas. Então, me pergunto: quais recursos pedagógicos poderiam se dispor ao Ensino Superior, em curso de Pedagogia, que para além dos artigos e livros, pudessem aumentar a sinergia dessas disciplinas na formação de futuros professores?

No Ensino Superior, nem sempre há produção de recursos pedagógicos auxiliares para a compreensão das leituras, especialmente, no caso de estudantes trabalhadores em ambientes não escolares. Para esses, deve-se considerar que os processos de produção de significado constitutivos de um objeto que emerge de um contexto desconhecido — no caso, “escola” — estão agora sob uma ótica diferente daquela que eles viam e viviam enquanto alunos da Educação Básica; uma nova ótica de se pensar em professores da Educação Infantil ou Anos Iniciais durante a formação.

Esta é uma tarefa não trivial e que requer muito tempo em leituras. No meu caso, nem sempre essas leituras se traduziriam em sala de aula, na formação, em enunciações aceitas pela autoridade, um formador. Era comum passar noites em claro, lendo livros e artigos indicados, cuja linguagem às vezes me era estranha, não fazia sentido. E se não faz sentido, perde-se o desejo de perseverar lendo. No dia seguinte, mais uma jornada de trabalho. À noite, novamente, o mesmo processo de estudo do dia anterior, e assim eu permanecia, dia após dia, até alcançar e produzir um significado que parecia fazer sentido e que seria aceito pela autoridade, formador, em vista que fora proposto por ele — e ainda assim, algumas vezes, eu descobria que o que eu entendia não procedia. Haveria uma saída? Para professores em formação inicial que hoje encontram-se em condições semelhantes àsquelas minhas, pergunto-me: como produzir instrumentos pedagógico-formativos que possam auxiliar no processo de produção de significação dos novos professores enquanto constituem os objetos (noções) que caracterizam as teorias a serem estudadas?

Com essa preocupação, surgiu o meu primeiro ensaio, que sistematizei em meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para a licenciatura plena em Pedagogia da UFSM³. No exercício de produção daquele ensaio, procurei ilustrar através da criação de estórias as diferenças entre aqueles objetos que se constituíam durante uma interação do tipo mestre-aprendiz, que corresponde a um diálogo entre uma criança e um professor, mas que, de repente, ao usarem uma mesma palavra, produzem diferentes significados.

Nesse TCC, ilustrei o que acontece no processo de comunicação quando interlocutores operam em diferentes Campos Semânticos. Por exemplo, o objeto “formigueiro” que uma professora usa e constituiu na expressão “bolo formigueiro”, e ao que uma criança, diferentemente, produz o significado “bolo cheio de formigas”. Para isso, utilizei de “estórias” com o propósito de enfatizar a intenção a partir da criação e avaliação de episódios ficcionais (inspirados ou não em situações reais), porém plausíveis, em que fosse ilustrada a *diferença*, como descrita no Modelo dos Campos Semânticos (MCS)- de Lins (2008, 2012): *diferença* sendo o local cognitivo em que os integrantes da estória possivelmente estão, enquanto dialogam sobre algum objeto.

Aquele ensaio foi produzido como uma perspectiva viável que pode ser empregada como metodologia de produção de recursos didáticos com foco nas intenções pedagógicas do professor formador. Nele, evidenciou-se a problemática do significado legítimo de um certo objeto, quando produzido numa certa direção (a ser construída pelo aprendiz) e que o legitimasse (cultura). O problema foi o de como produzir esse recurso e os modos de produzi-lo, pela criação de um processo de interação acontecendo entre os diferentes pares de um diálogo. A jornada de cada estória vai desde um suposto processo de comunicação bem-sucedido, passando por um estranhamento recíproco, que é resolvido por uma negociação didática do significado preferencial para o professor e, assim, alterado pelo aprendiz (criança).

Ao ilustrar contextos plausíveis nos quais fosse possível retratar, por meio de diálogos, o estranhamento entre um professor e um aluno na produção de um significado, teorizei a possibilidade de desenvolver um trabalho de qualificação para

³ Signinho vai à escola: uma contribuição à Educação Matemática de pedagogos em formação, orientado pela professora Dra. Regina Ehlers Bathelt. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/26935>

a formação de professores que visasse auxiliar na aproximação de um objeto do conhecimento. Essa abordagem teve por intenção contribuir com futuros professores em formação durante o processo de produção dos objetos de conhecimento por meio de diálogos inseridos em cenários ficcionais. Dito de outra forma, esse enfoque pode ser entendido como instrumento produtivo para o processo de formação de professores no Ensino Superior, em curso de Pedagogia, e fundamentar pesquisas que analisem diálogos dentro da perspectiva teórico-pragmática estabelecida pelo MCS.

Defendido o TCC, avancei para a possibilidade de desenvolver uma pesquisa na área de Formação de Professores com o objetivo de discutir sobre a elaboração de instrumentos produtivos aos caminhos de formação. Então, os discentes de um curso de licenciatura ensaiavam para os processos de produção de significados, enquanto enunciavam sobre teorias indicadas, produzindo uma nova direção de fala, um objeto do seu conhecimento. Alguns meses depois, essa proposta passou a tomar uma nova direção, evoluindo para o escopo de uma dissertação. Ainda mantendo o foco no contexto do Ensino Superior, esta pesquisa assume uma nova perspectiva ao trazer Histórias Virtuais a partir da perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) proposta por Moura (1997, 2002, 2018, 2023). Destaco que, uma proposta de produção de recursos pedagógicos para a formação do futuro professor, fundamentada na AOE, pode fazer uso de uma “História Virtual”, visto que esta teoria a propõe como modo de apresentação de uma Situação Desencadeadora da Aprendizagem⁴ (SDA).

Nesta dissertação, utilizarei as noções teóricas da AOE para a elaboração de uma situação de ensino, potencialmente desencadeadora de aprendizagem, por meio de uma História Virtual que busca possibilitar aos estudantes do curso de Pedagogia tanto a leitura e compreensão da origem histórica de um conceito matemático a ser desenvolvido quanto os fundamentos desta teoria. Já o MCS permanece neste trabalho, porém, como metodologia necessária à análise dos dados produzidos ao longo da implementação da proposta.

O escopo desta pesquisa está delimitado à Educação Matemática, em especial, no curso de Pedagogia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

⁴ O devido aprofundamento deste conceito encontra-se no subitem 2.3.1.

Minha opção pela Educação Matemática se deu levando em consideração que os significados dos termos do vocabulário matemático e seus conceitos podem diferir consideravelmente quando comparados ao seu uso no dia a dia, ou seja, do mundo cotidiano não especializado. Logo, dedico-me tanto à exploração de conhecimentos curriculares através de sua historicidade (MOURA, 2018) ou contexto, quanto da Leitura Plausível (LINS, 2012, p. 23) pela qual podem ser encontradas coerências às enunciações para eventuais estranhamentos que um professor sinta durante o processo de comunicação, na interação com seus aprendizes, em sala de aula.

Assim, neste trabalho, parti de uma História Virtual, embasada na AOE. Esta História Virtual foi apresentada aos acadêmicos do curso de Pedagogia noturno da UFSM, como possibilidade para que se insiram no movimento histórico de produção do conceito de Contagem através do estabelecimento das hipóteses de seus sistemas de numeração, com ênfase no porquê da humanidade necessitar criá-los; ou seja, descobrir a solução do problema da contagem na produção de Teorias de Agrupamento (dois em dois, cinco em cinco, dez em dez, entre outros).

Ao mesmo tempo, em sala de aula nesse curso, e junto aos estudantes, encontrei-me em ensaio ao uso do MCS, dirigindo minha atenção à forma pela qual os aprendizes produziam seus significados constituindo este conceito (tanto relacionados à matemática, quanto aqueles apresentados a eles no estudo da AOE). Metodologicamente, focava em entender aquilo do que eles estavam falando. Eventualmente, quando o objeto do conhecimento do qual diziam não fazia sentido para mim, buscava produzir coerência para o que afirmavam, criando algum mundo possível (BATHELT, 2018). Eu buscava produzir rapidamente, durante a aula, uma Leitura Plausível (LINS, 2012).

É fundamental ressaltar que a formação de professores no campo da Pedagogia envolve diferentes áreas do conhecimento que, devido às suas respectivas naturezas, usam vocabulários, têm historicidade e produzem conhecimentos específicos distintos em cada uma delas. Assim, em um curso como esse, professores em formação aprendem diferentes conceitos e procedimentos de diferentes áreas do conhecimento, podendo resultar em dificuldades ou situações de conflito no que diz respeito à direção na qual o professor fala ou opera (e a qual, com sua intenção didática, pretende conduzir o estudante). De outro lado, tem-se a direção em que o estudante *de fato* está para produzir significado a partir das enunciações do professor. Lendo as enunciações dos estudantes, orais ou escritas,

sob ótica da AOE e do MCS, motiva-se assim impulsionar o processo de entendimento teórico dos conceitos em marcha, pelo mesmo movimento que lhe deu origem.

O recurso às estórias ou histórias⁵ que venho me referindo aqui, comparecem como um contexto proposto a partir de teorias (conceitos/noções) a serem aprendidas pelos estudantes e que lhes provê fundamentação pedagógica. Como recursos didáticos, perspectiva adotada nesta dissertação, tem-se as narrativas que descrevem problemas históricos (no caso, sobre a contagem) e que traduzem os conteúdos a serem aprendidos, de maneira visual e de modo prático. Por fim, a produção dessas histórias é um exemplo sobre um modo pelo qual conhecimentos curriculares da formação de professores em cursos de Pedagogia poderiam ser abordados com foco no uso, na produção, na criação, na pesquisa de contextos pedagógicos plausíveis e produtivos aos processos de significação em sala de aula da formação, no interior de atividades pedagógicas de análise e estudo.

Através da pesquisa que propomos nesta dissertação, buscamos contribuir com as discussões acerca da formação de futuros professores pedagogos. Esperamos que a proposta desencadeadora da produção dos dados se apresente tanto como um potencial recurso para a aproximação dos estudantes com os conteúdos presentes na formação, quanto para leitura da produção de significado que se dá nas interações em sala de aula, no contexto que tange a disciplina de Educação Matemática do curso de Pedagogia da UFSM. Assim, o problema de pesquisa aqui proposto é: *“o que podemos ler a partir dos modos de produção de significado no processo de aprendizagem de professores em formação que ensinarão matemática através da criação de Histórias Virtuais?”*.

O objetivo principal deste trabalho é *compreender o processo de aprendizagem da docência de futuros professores que ensinarão matemática na organização de Histórias Virtuais na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino*. Dado o objetivo principal, traçamos as seguintes ações investigativas para atingi-lo:

⁵ Os termos precisam ser diferenciados: estória, se ficcional, como propus em meu TCC; História Virtual da (ou de uma possível) origem histórica, baseada no que se propõe nesta Dissertação.

- a) identificar a relação que os colaboradores⁶ estabeleceram com a Matemática na Educação Básica;
- b) possibilitar a compreensão da estrutura de organização de uma História Virtual;
- c) analisar a aprendizagem dos colaboradores frente ao desafio de produzir e reorganizar Histórias Virtuais de forma compartilhada;
- d) explorar as percepções dos colaboradores sobre suas aprendizagens em procedimentos da AOE.

Neste primeiro capítulo, contamos a intencionalidade dessa pesquisa, uma breve discussão quanto a algumas condições que podem afetar o processo formativos e sobre nascimento desta pesquisa de mestrado a partir do ensaio, produzido em um TCC (SILVA, 2021) e o que atualmente propomos como sequência para aquele trabalho. Ainda neste primeiro capítulo, trazemos também o problema e objetivo da pesquisa.

No segundo capítulo, dispomos sobre a fundamentação teórica, composta pelas teorias: a Teoria Histórico-cultural, de Lev Semionovitch Vigotski⁷, a Teoria da Atividade, de Alexis Nikolaevich Leontiev e a Atividade Orientadora de Ensino, de Manoel Oriosvaldo de Moura. Trazemos um levantamento de dissertações e teses embasadas na AOE, as quais abordassem sobre a formação inicial ou o uso de Histórias Virtuais e, por fim, a gênese histórica produzida para a criação da História Virtual apresentada durante a pesquisa.

No terceiro capítulo está a metodologia da pesquisa. Nele, destacamos o contexto da realização da intervenção, além dos procedimentos para execução e desenvolvimento da pesquisa e os instrumentos adotados para condução desta e para a análise dos dados. Com efeito, trazemos também a teoria que auxiliará na análise das enunciações produzidas durante a proposta, o Modelo dos Campos Semânticos, de Romulo Campos Lins.

No quarto capítulo, convidamos o leitor através de um interlúdio, contextualizando brevemente algumas observações que podem ser compreendidas

⁶ O termo “colaboradores” refere-se aos acadêmicos do curso de Pedagogia que contribuiram para este estudo.

⁷ Devido as traduções, há diversas outras formas de escrever o nome deste autor. Nesta pesquisa optou-se por escrever dessa forma: alterações surgirão apenas conforme citações literais de obras de Vigotski.

como relevantes, mas deslocadas do objeto central da pesquisa. No quinto capítulo, dispomos da leitura dos dados produzidos e suas respectivas análises. No sexto capítulo, apontamos os possíveis próximos encaminhamentos e a conclusão do estudo.

2 FALANDO DE FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: ORQUESTRANDO CONHECIMENTOS

Neste capítulo, falaremos sobre a fundamentação da pesquisa. Para isso, optamos em segmentá-lo em três seções: A formação em Pedagogia; A Teoria Histórico-Cultural; e Histórias Virtuais na Perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino.

Na primeira seção, “A formação em Pedagogia”, discutimos sobre a formação na Licenciatura em Pedagogia. Para essa discussão, traçamos uma breve historicidade do currículo destes cursos, bem como suas finalidades (perfil do licenciado) formativas. Na segunda seção, “A Teoria Histórico-Cultural”, apresentamos os pressupostos desenvolvidos por Vigotski e, na sequência, da Teoria da Atividade, proposta por Leontiev. Na terceira seção, “Histórias Virtuais na Perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino”, apresentamos nossa proposta para esta pesquisa com as Histórias Virtuais, os princípios da Atividade Orientadora de Ensino e o levantamento de trabalhos que usam desta perspectiva. Por fim, na quarta seção, “O movimento lógico histórico dos sistemas numéricos: das ideias iniciais aos algarismos hindu-arábico.” Discorreremos sobre a gênese histórica que pautou a produção da História Virtual proposta durante a pesquisa e que, também, foi apresentada durante um dos encontros. A seguir, como indicado anteriormente, dispõe-se da discussão sobre a formação em Pedagogia.

2.1 A FORMAÇÃO EM PEDAGOGIA

Devido à natureza do trabalho do professor pedagogo, a formação na Licenciatura em Pedagogia pode ser vista como, essencialmente, "generalista". Essa hipótese parte da afirmação de que aqueles que optam por seguir nessa carreira precisam adquirir conhecimento em uma ampla variedade de áreas do conhecimento presentes no currículo escolar. Ou seja, como as disciplinas de Artes, Alfabetização, Educação Física, História, Português, Matemática, Filosofia, Sociologia, Literatura, Geografia e outras disciplinas ou temas que podem variar dependendo do currículo específico de cada instituição de Ensino Superior.

Frente a essa amplitude de componentes, Libâneo (2015) observa uma distinção importante em relação à formação pedagógica do Pedagogo com as

demais licenciaturas. O autor destaca que a Pedagogia difere das demais licenciaturas porque põe maior foco nas metodologias de ensino associadas às áreas de conhecimento presentes na formação, sem estabelecer uma relação direta entre o método de ensino e o conteúdo específico que os profissionais ensinarão na Educação Básica; em contraste, nas demais licenciaturas, muitas vezes prevalece um enfoque mais conteudista em detrimento da formação pedagógica.

O autor citado aponta a existência de uma controvérsia política em relação à natureza generalista da formação no curso de Pedagogia. De um lado, há formadores pedagogos que valorizam a abordagem pedagógica contextualizada, que se concentra na cultura e na adaptação do processo de ensino-aprendizagem. Por outro lado, há formadores das disciplinas específicas que argumentam que os pedagogos não devem se envolver no ensino de matérias das quais não têm domínio.

Essa disputa entre pedagogos e formadores das disciplinas específicas reflete em questões mais amplas sobre a formação de professores e como a pedagogia e as disciplinas específicas devem interagir. Alguns acreditam que a formação pedagógica é crucial para desenvolver habilidades de ensino e aprendizado, independentemente da matéria ensinada, enquanto outros argumentam que os professores devem ser especialistas em suas áreas de conhecimento para garantir a qualidade do ensino.

O que ocorre nas concepções formativas e nos currículos, com consequência na conduta profissional dos professores, é a crença de que uma coisa é o conhecimento disciplinar com sua lógica, sua estrutura e seus modos próprios de investigação e outra coisa é o conhecimento pedagógico, entendido como domínio de procedimentos e recursos de ensino sem vínculo com o conteúdo e os métodos de investigação da disciplina ensinada. (LIBÂNEO, 2015, p. 631).

Historicamente, as pesquisas em didática desempenham um papel fundamental na tentativa de conciliar o conflito entre o excesso de generalismo teórico e o conteudismo na formação de professores. Libâneo (2015, p. 633) aponta que para a formação de professores “tem sido consensual o entendimento de que seu objeto de estudo é o processo de ensino-aprendizagem ligado à apropriação de conhecimentos, em determinados contextos, visando à formação do aluno”.

Conforme Gatti, Barretto e André (2011), esse conflito na formação de professores tem raízes históricas que remontam ao ano de 1835. Com a criação dos cursos normais (que tinham um caráter predominantemente conteudista até meados de 1932), estabeleceu-se que a escolaridade mínima exigida para profissionais que atuavam na Educação Infantil e Anos Iniciais era esta, que efetivamente é de mesmo nível equivalente ao Ensino Médio. Enquanto isso, os professores das disciplinas específicas continuaram a ser formados em nível superior, criando uma distinção educacional que perdura até os dias atuais e está enraizada em valores culturais (GATTI; BARRETTO; ANDRÉ, 2011).

A partir de 1939, os cursos de licenciatura implementaram um modelo de formação conhecido como "3+1", no qual os estudantes passariam três anos estudando os conteúdos culturais-cognitivos e um ano com dedicação à formação didático-pedagógica. Nesse contexto, Libâneo (2015) apoia-se em Saviani (2009) ao mencionar que o curso de Pedagogia também adotou a formação didático-pedagógica como parte integrante de seus conteúdos culturais-cognitivos. Isso essencialmente equiparava o curso de Pedagogia ao curso de bacharelado, e ao concluir o curso de didática, o graduado também recebia o título de licenciado (SOKOLOWSKI, 2013).

Mesmo com as tentativas de reformulação dos currículos e de diretrizes, esses formatos de formação ainda persistem tanto nos cursos de Licenciatura em Pedagogia quanto nas Licenciaturas específicas. Isso mantém uma certa lacuna no que concerne à apropriação dos conteúdos dos conhecimentos curriculares escolares (no caso dos pedagogos) e a formação em didática pedagógica (no caso das Licenciaturas específicas). Libâneo (2015) enfatiza que o conhecimento disciplinar e o conhecimento pedagógico são inseparáveis, e cabe aos sistemas de formação criarem um currículo que prepare efetivamente os professores em formação para os desafios contextuais e epistemológicos do trabalho docente.

Isso envolve dar condições para que os professores em formação possam adquirir o domínio nas áreas específicas presentes no currículo, bem como desenvolver as metodologias necessárias para o ensino destas. Ou seja, os professores precisam não apenas dominar o que ensinam, mas também saber como ensiná-lo de maneira eficaz, adaptando-se às necessidades dos alunos e ao contexto da sala de aula. É neste íterim que se insere a presente pesquisa que busca compreender sobre a aprendizagem da docência no curso de Pedagogia.

Imbernón (2000) aponta elementos necessários ao falar sobre a formação inicial. Em seus termos,

A formação inicial deve dotar de uma bagagem sólida nos âmbitos científicos, cultural, contextual, psicopedagógico e pessoal que deve capacitar o futuro professor ou professora a assumir a tarefa educativa em toda sua complexidade, atuando reflexivamente com a flexibilidade e o rigor necessários, isto é, apoiando suas ações em uma fundamentação válida para evitar cair no paradoxo de ensinar a não ensinar. (IMBERNÓN, 2000, p. 66).

Com efeito, a formação inicial de professores vai muito além do aprendizado de metodologias e conhecimentos necessários para a atuação docente. Ela também envolve uma profunda transformação no lugar social do indivíduo que se tornará um futuro professor. Durante esse processo formativo, o aluno, que até então ocupava o papel de estudante, direciona-se a fazer a transição de "ser aluno" para "tornar-se professor".

O desenvolvimento do professor deriva de um longo processo de formação, que envolve a apropriação de conhecimentos, mas não apenas aqueles referentes a técnicas ou metodologias, mas também de situações que lhe permitem ressignificar e qualificar suas ideias sobre o ensino. (KLEIN, 2020, p. 73).

Essa transição social é fundamental na formação de professores. Implica-se nesta, uma mudança não apenas nas habilidades e conhecimentos do sujeito, mas também em sua identidade e compreensão de seu papel na sociedade. Cabe retomar a pergunta que Libâneo (2001) faz: "*quem é o pedagogo?*" Talvez possamos responder essa pergunta começando por refletir o que é o "pedagógico".

Seria imprudente afirmar que a escola e a sociedade são (ou devem) ser consideradas como contextos separados. Essa impossibilidade decorre da própria estrutura social capitalista, que utiliza o aspecto pedagógico como um dos fundamentos para manter o controle de gestão de pessoas, com o objetivo de educar as gerações futuras dentro da lógica do capital. As práticas pedagógicas, orientadas por diversos interesses, têm origem em diversas esferas, como por exemplo as de ordem da política, religião, consumo, educação e mídia (LIBÂNEO, 2001). O aspecto "pedagógico" está, então, sempre presente na educação dos públicos que estão na sociedade e, muitas vezes, é direcionado para atender aos

interesses de grupos específicos. Isso pode acontecer não apenas em ambientes escolares, mas também em contextos mais amplos da sociedade.

Frente a amplitude do que pode ser definido como "pedagógico" torna-se evidente que a educação vai muito além do ambiente escolar — “escola” compreendida aqui como instituição de continuidade da apropriação da cultura humana. Segundo Libâneo (2001), considerando que a educação está presente em diversas instituições e contextos da sociedade, ela pode ser conduzida por profissionais educadores em uma grande variedade de cenários e veiculada a diversas instituições (como a mídia, a igreja, a academia, as agências sociais e outros). São nestes locais onde se busca formar a cognição dos indivíduos em uma direção desejada.

Quem é, então, o pedagogo? O pedagogo não é, de forma restrita, apenas o professor da Educação Infantil ou Anos Iniciais, mas sim o profissional que trabalha com a formação humana. Embora, talvez, seja comum associar essa designação a sujeitos que desempenham a função da docência ou que tenham uma formação específica na área, tal restrição da nomenclatura não reflete a diversidade de profissionais que contribuem para a formação humana (leia-se professores de outras áreas do conhecimento, instrutores, roteiristas, pesquisadores e gestores escolares, dentre outros). Libâneo (2001) define a existência de três tipos de pedagogos com a finalidade de contemplar as funções exercidas por aqueles responsáveis pela formação humana:

- 1) pedagogos *lato sensu*, já que todos os profissionais se ocupam de domínios e problemas da prática educativa em suas várias manifestações e modalidades, são, genuinamente, pedagogos. São incluídos, aqui, os professores de todos os níveis e modalidades de ensino;
- 2) pedagogos *stricto sensu*, como aqueles especialistas que, sempre com a contribuição das demais ciências da educação e sem restringir sua atividade profissional ao ensino, trabalham com atividades de pesquisa, documentação, formação profissional, educação especial, gestão de sistemas escolares e escolas, coordenação pedagógica, animação sociocultural, formação continuada em empresas, escolas e outras instituições;
- 3) pedagogos *ocasionais*, que dedicam parte de seu tempo em atividades conexas à assimilação e reconstrução de uma diversidade de saberes. (*ibid*, p. 11).

Considerando o argumento apresentado no início deste subcapítulo, talvez possa-se afirmar que o curso de Licenciatura em Pedagogia possui um caráter “generalista”. Isso não se dá apenas devido ao conflito entre formadores pedagogos

e formadores de áreas específicas (o que leva ao dito ensino excessivo das metodologias específicas em detrimento dos componentes curriculares), mas também por não haver uma devida separação entre o que é matéria da Licenciatura (um direcionamento exclusivo à docência e funções escolares, lida aqui enquanto trabalho pedagógico na escola) e Bacharel (em que atuam os profissionais que se envolvem em atividades pedagógicas, mas que não são docentes). Segundo Libâneo (2001), há nos cursos de Pedagogia o direcionamento para um pedagogo-especialista:

[...] isto é, um profissional qualificado para atuar em vários campos educativos, para atender demandas socioeducativas (de tipo formal, não-formal e informal) decorrentes de novas realidades, tais como novas tecnologias, novos atores sociais, ampliação do lazer, mudanças nos ritmos de vida, sofisticação dos meios de comunicação (LIBÂNEO, 2001, p. 12).

Assim, podemos destacar que, historicamente, a finalidade formativa dos cursos de Pedagogia, em geral, não é exclusivamente para professores da Educação Infantil e Anos Iniciais, mas sim de formar profissionais capazes de atuar em diversas áreas e capacitações que envolvam alguma atividade educacional (LIBÂNEO, 2001). Essa argumentação ganha ainda mais respaldo a partir de um estudo publicado em 2009, realizado por Gatti e Barreto. Nesse estudo, as autoras analisaram a estrutura curricular de 71 cursos de Pedagogia e identificaram que

O grupo das didáticas específicas, metodologias e práticas de ensino (o 'como' ensinar) representa 20,7% do total, e as disciplinas voltadas aos conteúdos a serem ensinados nas séries iniciais do ensino fundamental constituem apenas 7,5% do conjunto. Por essas indicações torna-se evidente que os conteúdos específicos das disciplinas a serem ministradas em sala de aula nas escolas não são objeto dos cursos de formação inicial docente. (GATTI; BARRETO, 2009, p.122).

Logo, uma questão de identidade curricular emerge ao observarmos que os cursos de Pedagogia geralmente dedicam uma carga horária limitada ao aprofundamento dos conhecimentos específicos (digamos, os ditos "conteúdos") das diversas áreas de atuação do pedagogo. Da mesma forma, destacamos haver uma base teórica sólida que, porém, carece de uma exploração mais aprofundada nos desdobramentos relacionados às demais capacitações de atividades educacionais específicas, como a gestão escolar, por exemplo. Frente ao tópico da formação

docente, se considerarmos o curso de Pedagogia enquanto generalista no que concerne aos conhecimentos trabalhados ao longo do curso, apontamos que

[...] se o trabalho do professor é a atividade de ensino, que está relacionada a satisfação da necessidade de ensinar, é de se esperar que os processos formativos estejam relacionados à sua necessidade de prover-se de conhecimentos para isso. É nessa perspectiva que podemos conceber um processo formativo como atividade de formação. (LOPES, 2019, p. 115).

Segundo Carvalho (2019), a formação inicial de quem ensinará matemática na infância não permite aos acadêmicos articularem conhecimentos teóricos e práticos, havendo dificuldade em se definir exatamente quais conhecimentos deveriam ser apropriados pelos acadêmicos. Carvalho (2019, p. 15) ainda aponta que "é significativo pensar em formas de atender e preparar os futuros professores para a grande quantidade de desafios presentes hoje". Uma melhor definição da identidade sobre a devida função do licenciado em pedagogia pode ser necessária para que o acadêmico se aproprie dos componentes da formação inicial para atuação na docência, sem que haja conflito com o que Libâneo (2001) denomina por "pedagogo-especialista".

Essa compreensão curricular da formação inicial pode ser reflexo de uma busca pela definição da identidade da função do pedagogo que se objetiva formar na Licenciatura em Pedagogia. Logo, defendemos que a formação inicial não deveria deixar de lado os suportes teóricos e práticos necessários para a atuação docente em prol de um pedagogo-especialista (LIBÂNEO, 2001) com formação genérica a diversos ambientes possíveis de atuação. Se os professores em formação apontam que o curso de formação inicial não os capacita à prática pedagógica segundo os pontos apresentados em parágrafos anteriores, é plausível afirmarmos que a falta de ferramentas para atuação não está nos subsídios teórico-metodológicos, mas sim nas relações dos conhecimentos dos currículos da Educação Básica, com esses subsídios dentro da atividade da docência.

Dada a fundamentação desta pesquisa e para dar continuidade às nossas reflexões teóricas, faz-se necessário trazermos alguns elementos sobre as teorias que orientam esta pesquisa. Logo, a seguir são discorridos os fundamentos da Teoria Histórico-cultural, desenvolvida por Vigotski e, na sequência, os fundamentos da Teoria da Atividade, de Leontiev.

2.2 A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Criada por Lev Semionovitch Vigotski (1896-1934), renomado psicólogo russo do século XX, a Teoria Histórico-Cultural redefiniu a psicologia ao enfatizar a inseparável relação entre o indivíduo e seu contexto social, constituindo um marco na compreensão do desenvolvimento humano. O autor delineia o espaço entre as habilidades alcançadas independentemente e aquelas potencializadas pela orientação social.

Em sua obra, Vigotski (2000) explica que a linguagem transcende seu papel comunicativo, transformando-se em instrumento vital para a transmissão e para a formação do pensamento. Ao examinar as ferramentas psicológicas, como símbolos e signos, ele delineou a co-construção do conhecimento. É um autor que tem alta influência na área da educação, que destaca a colaboração e a instrução guiada entre a mente individual e o ambiente social como catalisadores do desenvolvimento cognitivo.

Vigotski (2000) considera fundamental duas naturezas para o desenvolvimento do ser humano: a biológica e a social. Para o autor, a natureza biológica consiste em características comuns que permitem identificar um humano como tal, isto é, a composição dos elementos que garantem o pertencimento a essa espécie; já a natureza social é definida como aquela que compreende como o homem⁸ relaciona-se e desenvolve-se com e através de outros indivíduos.

A perspectiva vigotskiana compreende que o homem é ativo na criação de seu meio, em que os elementos culturais predominantes são apropriados e, assim, é produzida a cultura. O conhecimento humano ajuda a gerar cultura quando aprendido e isso exige contato com o meio e com os outros. Logo, a comunicação e as necessidades que surgem ou são criadas permitem oportunidades de aprender e ensinar a cultura; o comportamento humano é orientado por signos e instrumentos que mediam as relações e, assim, causam a apropriação de conhecimentos (VYGOTSKY, 1998). Buscando suprir necessidades do dia a dia, o ser humano desenvolve instrumentos de forma a facilitar a realização de atividades cotidianas:

⁸ Assim como o explicado no termo “professor”, anteriormente, compreendemos que o termo “humano” seria mais adequado se colocássemos a intencionalidade dos autores frente às discussões atuais para a flexão de gênero. Porém, optou-se em utilizar “homem” com a finalidade de manter terminologia original usada pelos autores que embasaram esta dissertação.

A função do instrumento é de servir como condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado externamente; deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pela qual a atividade externa é dirigida para o controle e domínio da natureza. (VIGOTSKI, 2002, p. 72-73)

O autor enfatiza a importância das atividades para o desenvolvimento cognitivo e social das crianças, argumentando que é por meio da participação em atividades que os indivíduos internalizam conhecimentos e adquirem habilidades. Uma atividade, na perspectiva vigotskiana, é caracterizada pela interação entre o sujeito, seus pares e o ambiente, por meio de instrumentos e signos culturais. Esses instrumentos e signos podem incluir ferramentas físicas (como lápis, papel, martelo e inumeráveis outros) bem como símbolos e linguagem.

O instrumento apresenta-se como uma possibilidade pela qual o sujeito pode desenvolver-se e apropriar-se da cultura em que se insere, enquanto o signo é algo constituído internamente (VYGOTSKY, 1998), sem precisar de orientação de ordem sensorial; o signo é uma categoria (palavra, som, imagem etc.) que representa algo, que transmite o significado que há em determinado objeto. Ao dizer sobre palavras enquanto forma de representação, é possível inferir que, por mais que o significado de algo seja estabelecido, as generalizações trarão novos significados aos (ou serão o primeiro contato com os) conceitos que o humano desenvolveu ao longo da história, aproximando o sujeito aos conhecimentos estabelecidos socialmente.

As atividades para Vigotski podem variar amplamente, abrangendo desde brincadeiras e jogos até tarefas acadêmicas e práticas sociais. O objetivo principal é proporcionar ao indivíduo oportunidades de interação com o ambiente, por meio das quais ele pode desenvolver habilidades cognitivas, linguísticas e sociais. Em resumo, uma atividade é compreendida como uma forma de interação entre o sujeito, seus pares e o ambiente, mediada por instrumentos e signos culturais, que proporciona oportunidades de generalização, aprendizado e desenvolvimento. As generalizações, por conceito, partem de aproximações dos conceitos já dominados pelo sujeito em relação a aqueles que são apresentados em novas interações. No

que concerne o ensino, Vigotski conceitua a Zona de Desenvolvimento Proximal⁹ (ZDP):

[...] é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VIGOTSKI, 2001, p. 97).

Nessa perspectiva, ao identificar a ZDP, o professor pode intervir e ajudar o estudante a avançar no aprendizado. Há de se notar que essa intervenção tem por característica também a consideração pelo interesse do estudante, o que traz ênfase à necessidade (ou geração dessa, por parte do professor) e à relevância da educação escolar. Gabbi (2018, p.32) diz que:

É por meio da educação escolar, na interação com o professor e seus pares, que o aluno se apropriará de conhecimentos - específicos da escola - que lhe permitirão resolver problemas ou situações que não conseguiria solucionar somente com os conhecimentos adquiridos de forma espontânea.

Ainda pautada nos pressupostos vigotskianos, Gabbi (2018, p. 33) aponta que "a aprendizagem pode ser compreendida como uma atividade humana, social, orientada por um objeto, o qual permeia uma intencionalidade mediada por instrumentos". Havendo interesse do estudante, ao interagir com o mundo ou com alguém mais experiente, haverá aprendizagem, uma vez que a atividade está orientada pela necessidade do indivíduo. Logo, para compreender o desenvolvimento humano, é necessário compreender o que é a atividade, conforme apresentamos no item a seguir.

2.2.1 Teoria da Atividade

Alexis Nikolaevich Leontiev (1903-1979) foi um psicólogo soviético contemporâneo de Vigotski e representou um pilar na Teoria Histórico-Cultural, a

⁹ Nas diversas traduções da obra de Vigotsky, aparecem diferentes denominações para definir a ZDP, como: Zona de Desenvolvimento Proximal; Zona do Desenvolvimento Próximo; Zona do Próximo Desenvolvimento e, mais recentemente, Zona de Desenvolvimento Iminente, nas traduções de Prestes (2012)

partir da qual desenvolveu seus estudos sobre o que denominamos de Teoria da Atividade. O autor concentrou-se na atividade humana como força motriz do desenvolvimento. Essa teoria tem por leitura que o ser humano, no decorrer da vida, apropria-se dos conhecimentos deixados pelas gerações anteriores e o internaliza, humanizando-se (LEONTIEV, 2004).

Sua abordagem destaca como as interações entre indivíduos e seu ambiente moldam o pensamento e o comportamento. Ele propôs que a atividade prática, impulsionada por necessidades sociais, conduz o desenvolvimento cognitivo, emocional e social. A distinção entre atividade e ação, assim como a ênfase na mediação cultural, são contribuições deste autor. Seu trabalho aprofundou a compreensão da relação dinâmica entre sujeito e sociedade, enriquecendo a compreensão das forças que impulsionam a evolução humana. Assim como em Vigotski, a ênfase recai sobre a interação entre o indivíduo e o ambiente social e cultural.

Leontiev (2004) dá continuidade ao trabalho de Vigotski ao inferir em sua leitura sobre as naturezas do ser humano que, enquanto ser biológico, o sujeito precisa da natureza social para ser homem, ou seja, a biologia permite características que nos identificam como tal, mas a cultura e apropriação desta é que permite ao ser humano assim ser. Leontiev acreditava que a atividade humana é moldada pela cultura e pelas relações sociais, e que as pessoas aprendem e se desenvolvem por meio de sua participação em atividades práticas (ENGSTRÖM, 1999). Assim, a atividade está na capacidade de criar um processo que permita satisfazer determinada necessidade do ser humano e transforme o meio social, logo, o “homem social se apropria da produção cultural da sociedade, ao mesmo tempo em que a produz” (VIRGENS, 2019, p. 89).

Outro aspecto também importante na Teoria da Atividade de Leontiev (2014) é a noção de mediação. Ele argumentava que a atividade humana é mediada por ferramentas culturais, incluindo objetos físicos, sistemas simbólicos e instituições sociais. Essas ferramentas mediadoras são o que permite às pessoas a transformação e interpretação do mundo à sua volta, garantindo significado e direção à sua ação. Assim, enfatizou a importância do resultado da atividade; destaca-se que isso não se limita apenas a um produto físico ou objetivo alcançado, mas também abrange o desenvolvimento pessoal e a transformação psicológica do indivíduo.

Através da atividade, as pessoas adquirem habilidades, conhecimentos e compreensão, e internalizam padrões culturais que influenciam seu pensamento e comportamento. As atividades são moldadas por condições históricas e contextos culturais específicos, ou seja, as pessoas se envolvem em práticas socialmente construídas. As atividades são influenciadas por normas, valores e sistemas de significado compartilhados em uma determinada sociedade. A atividade, assim, é permeada por um motivo.

Os motivos desempenham um papel central na Teoria da Atividade. Leontiev via-os como forças internas que impulsionam a atividade e dão direção ao comportamento. Eles estão enraizados nas necessidades e interesses das pessoas, e influenciam suas escolhas e ações: eles também são moldados pela cultura e pelo ambiente social, e variam de acordo com os contextos individuais e coletivos.

Leontiev (2014) define como "motivos formadores de sentido" aqueles que se referem às motivações mais amplas e complexas que orientam a ação humana. Estes estão profundamente enraizados no contexto sociocultural e na história individual, que conferem significado à atividade e influenciam a maneira como as pessoas interpretam e se engajam no mundo ao seu redor. Esses motivos formadores de sentido têm uma natureza mais abstrata e representam, por exemplo, valores, metas e significados culturais.

Por outro lado, os "motivos-estímulo" são mais imediatos e específicos. Eles são acionados por estímulos externos e desempenham um papel mais direto na regulação do comportamento. Enquanto os motivos formadores de sentido fornecem uma orientação global para a atividade, os motivos-estímulo estão mais relacionados aos estímulos específicos que podem desencadear respostas comportamentais.

Os motivos podem ser externos, se influenciados por fatores como normas, punições ou recompensas (a exemplo disso, um funcionário pode executar um trabalho porque esta é sua função, pois há pressão do chefe ou há interesse em um aumento salarial); já os motivos internos são aqueles que partem do desejo pessoal do indivíduo em alcançar ou realizar algo (como exemplo, alguém que pratica um esporte por gostar dele). Indiferente, se falarmos de motivos externos ou internos, ambos levam à noção de satisfação, isso é, como uma pessoa se sentirá frente a uma atividade? Dependerá de sua necessidade e se esta foi atendida.

Necessidade é o que move o indivíduo a realizar uma atividade. Entretanto, para se considerar atividade, o motivo que leva o indivíduo a determinado objeto precisa estar alinhado diretamente com a atividade em questão. Moura *et al.* (2010, p. 216) referindo-se ao ambiente escolar indicam que “as ações do professor na organização do ensino devem criar, no estudante, a necessidade do conceito, fazendo coincidir os motivos da atividade com o objeto de estudo”; caso o motivo que movimenta o sujeito não vá em direção direta ao objeto da atividade, caracteriza-se uma ação. Dessa forma, a atividade precisa ser direcionada a trazer necessidade de apropriação para o desenvolvimento do indivíduo; a ação é algo adjacente ao objeto central da atividade, fazendo parte dela, mas não sendo o foco.

Apresentados os princípios orientadores da pesquisa pautados em Vigotski e Leontiev, dedicamos o próximo item à descrição sobre o que é uma História Virtual. Já na sequência, os fundamentos da Atividade Orientadora de Ensino.

2.3 HISTÓRIAS VIRTUAIS NA PERSPECTIVA DA ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO

Como apontamos no capítulo primeiro, a proposta da qual se origina esta pesquisa de dissertação está pautada em Histórias Virtuais, compreendidas na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, como apresentadas na AOE. Tendo isso em vista, primeiramente, esclarecemos ao leitor que o termo “virtual” não é usado em direção a algo de ordem “digital”, mas sim de algo factível, que pode ser uma verdade. Essa explicação é necessária para denotar que “a história é denominada virtual por não estar diretamente relacionada à realidade, embora ela apresente uma situação problema real vivenciada pela humanidade” (LOPES; BOROWSKY, 2014, p.1009).

Com essa compreensão do termo, destacamos que as Histórias Virtuais são problemas pautados em um contexto histórico plausível. Na construção cujo direcionamento almeja criar necessidade nos sujeitos que a lê, colocando-os frente a uma situação similar àquela vivida pelo homem (MOURA; LANNER de MOURA, 1998). Nesta dissertação, a História Virtual (disposta na seção 3.3) baseia-se na

gênese histórica¹⁰ da noção de contagem e servirá para a exemplificação aos colaboradores sobre o que é uma História Virtual. Assim sendo, dedicamos as próximas duas seções à discussão sobre os fundamentos da AOE e o que compreendem as pesquisas recentes que utilizam das Histórias Virtuais.

2.3.1 Princípios orientadores da Atividade Orientadora de Ensino

Fundamentada na Teoria Histórico-Cultural e proposta por Manoel Oriosvaldo Moura, a Atividade Orientadora de Ensino é um pressuposto teórico metodológico que vai em direção às teorizações de Vigotski e Leontiev. A AOE tem por norte estimular a organização do ensino em processos que contemplem a gênese ou a síntese histórica dos conhecimentos produzidos pela humanidade. Assim, o professor que nela se pauta tem como desafio trazer ao estudante a possibilidade de experienciar situações histórico-culturais que permitam a generalização do conhecimento para formação do pensamento teórico (MOURA *et al*, 2010).

A AOE define que, para que ocorra o processo de humanização (construção da própria consciência), é necessária a mediação de outra consciência, mais experiente. Assim, relações com grupos são necessárias para satisfazer as (ou produzir) necessidades do (ou no) indivíduo, além de permitir ao sujeito se apropriar de artefatos culturais (como por exemplo roupas, ferramentas, instrumentos, festivais, termos de linguagem que transmitam ou expressam uma cultura) produzidos ao longo da história. A criança se humaniza na apropriação da cultura (ato de aprender e ensinar), que se dá no envolvimento com a educação escolar.

A educação escolar assume papel de preservar e socializar a cultura produzida historicamente, humanizando o indivíduo através da apropriação dos conhecimentos simbólicos considerados necessários à sociedade (MOURA, 2018). Considerando isso, podemos enfatizar a importância do professor organizar sua atividade (por meio da intencionalidade didática) para esta finalidade, gerando motivo no estudante (estudar e aprender em nível teórico) e colocando-o em atividade. Estar envolvido nessa atividade permite tanto ao professor quanto ao aluno um constante processo de aprendizado, traduzido em melhores formas de

¹⁰ Este conceito será aprofundado na próxima seção.

“lidar melhor com as contradições e inconsistências do sistema educacional” (MOURA, 2010, p. 214) e para que “a aprendizagem também ocorra de forma sistemática, intencional e organizada” (MOURA, 2010, p. 214)

O ensino, ao gerar necessidade para o estudante, possibilita que este seja visto como um objeto de aprendizagem, exigindo que o professor domine o objeto de ensino para viabilizar transformá-lo em uma necessidade para os estudantes. O próprio objeto precisa ser o motivo da atividade.

As ações do professor na organização do ensino devem criar, no estudante, a necessidade do conceito, fazendo coincidir os motivos da atividade com o objeto de estudo. O professor, como aquele que concretiza objetivos sociais objetivados no currículo escolar, organiza o ensino: define ações, elege instrumentos e avalia o processo de ensino e aprendizagem. (MOURA, 2010, p. 216)

Assim, além de haver uma necessidade, o professor precisa ser responsável em a identificar, movimentando sua atividade de ensino em consonância com as potencialidades cognitivas e socioafetivas dos alunos (MOURA *et al.*, 2010). Fazer do processo educativo uma atividade para aluno e professor é o desafio que a AOE busca resolver.

Entendemos a Atividade Orientadora de Ensino como uma via para possibilitar que os estudantes, sujeitos já constituídos de conhecimentos individuais, realizem ações em um determinado espaço que os permita se apropriar de um conhecimento teórico, que confere modificação de qualidade nova ao sujeito e ao conhecimento. Nas palavras de Moura (2018, p. 422), a AOE “se apresenta como mediação entre o significado social e o sentido pessoal; entre a objetivação e a apropriação; entre o conceito científico e o conteúdo escolar”.

Nessa teoria, a atividade do professor é a de ensinar, compreendendo sua função no ensino de conceitos e mediar a apropriação dos alunos, direcionando-os a uma experiência humana genérica: melhor dizendo, garantindo a eles “um modo de ação generalizado de acesso, utilização e criação do conhecimento” (MOURA *et al.*, 2010, p. 219), frente a orientar a construção do pensamento teórico no estudante, de acordo com suas potencialidades.

Para conduzir a organização de uma AOE, temos de considerar as perspectivas da síntese histórica do conceito, a Situação Desencadeadora de Aprendizagem e da síntese da solução coletiva. A **síntese histórica do conceito**

contempla a história, estrutura e desenvolvimento (MOURA *et al.*, 2010) da criação de determinado conceito. Ela não é restrita ao conteúdo, visto que

Quando estudamos a história da produção do conhecimento, percebemos que os conhecimentos são produzidos na relação dos homens entre si e destes com a natureza, como um meio de potencializar as ações humanas de intervenção, modificação e controle dos fenômenos circundantes. (MOURA; SFORNI; ARAUJO, 2011, p.41)

Dessa forma, é necessário considerar a intencionalidade da ação humana na criação de um artefato em sua intenção de domínio da natureza. A síntese histórica está vinculada à análise da experiência empírica e simbólica que circunda determinado objeto. Para tanto, é necessário que o professor realize um estudo da síntese histórica, para que compreenda o movimento lógico-histórico da gênese do conceito (o porquê de sua necessidade ao ser humano; a essência deste). Por fim, direcionando a organização do ensino com fundamento para a necessidade que levou o ser humano a desenvolver determinado conceito.

O professor deverá propor a seus alunos um problema que deve ser solucionado, a fim de atingir os objetivos que essa ação contempla. Nesse movimento para solucionar o problema proposto, os indivíduos interagem uns com os outros, de acordo com as suas potencialidades com o intuito de alcançar um outro nível de compreensão do conceito em questão. (GIACOMELLI, 2019, p.68)

A partir da gênese do conceito compreendida, começa a produção da **Situação Desencadeadora de Aprendizagem**: neste momento é buscada a criação de uma situação problema. A intenção é que através desse problema o estudante possa vivenciar a explícita necessidade que o fará buscar soluções que possivelmente estejam na mesma direção da necessidade humana levantada através da síntese histórica do conceito. Para isso, é importante que a intencionalidade do professor esteja voltada para que o aluno realize aprofundamentos nos conceitos, podendo recriar o pensamento que levou a humanidade a criá-lo (GABBI, 2018).

Por definição, Moura e Lanner de Moura (1998) destacam três formas de se apresentar uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem: O **jogo pedagógico**, em que a criança é posta em uma situação-problema que exija dela lidar com problemas matemáticos de forma semelhante à vivenciada pelo homem; a

problematização de situações emergentes do cotidiano, em que se vivencia a solução de problemas significativos do dia a dia e; a **História Virtual**, que, como abordada na seção 2.3, presume um contexto plausível que permita a quem é aprendiz entrar em atividade.

Por fim, a **síntese da solução coletiva**, tendo por fundamentação a Teoria Histórico-Cultural, compreende que a produção de conhecimento é dada através do coletivo (MOURA *et al.*, 2010), na troca entre os participantes da AOE. Os indivíduos participantes compartilham suas ações sobre o problema presente na Situação Desencadeadora de Aprendizagem e, na partilha, buscam uma resposta que seja comum entre as diversas para apropriação do conceito. Nessa troca de individualidades, o compartilhamento de significados culturais oriundos de outras experiências leva a uma melhor compreensão do objeto,

Em síntese, o conhecimento produzido por um homem ou grupo de homens só se constitui efetivamente em significação para os outros membros da espécie quando os sujeitos são inseridos na atividade humana que é mediatizada por esse conhecimento, processo que lhe confere significado social e sentido pessoal. (MOURA; SFORNI; ARAUJO, 2011, p.44)

A função do professor neste momento é de “orientar os alunos para que as suas respostas coincidam com aquelas que a humanidade, ao longo da história, instituiu como corretas” (CARVALHO, 2019, p. 44). Havendo, assim, uma devida apropriação do conhecimento científico.

Compreendemos, nesta pesquisa, que os pressupostos da AOE podem contribuir na formação de professores, sendo nela contempladas ações que permitem ao futuro professor conhecer a atividade de ensino através da organização de ações direcionadas à apropriação de conceitos pelos alunos. É importante esclarecermos que, tendo em vista o espaço temporal limitado da pesquisa e a não familiaridade dos sujeitos com esta teoria (como será visto posteriormente), a AOE é aqui tomada como princípio orientador das ações, em especial no que se refere a compreensão de História Virtual. Contudo, admitimos que estas questões podem não ter se configurado, efetivamente, como Atividades Orientadoras de Ensino. Tendo em vista o direcionamento proposto pela AOE e a opção por trazer a História Virtual a partir de seus fundamentos, julgamos importante conhecer como outros pesquisadores trabalharam.

2.3.2 Como aparecem as Histórias Virtuais nas pesquisas?

Como ponto de partida para este estudo, realizamos em 2023 um levantamento de dissertações e teses que abordam sobre a Atividade Orientadora de Ensino, com foco em trabalhos voltados à formação inicial ou ao uso das Histórias Virtuais. Visamos nos aproximar da temática da pesquisa, efetivado por meio do Banco de Teses e Dissertações (BDTD) com o intuito fundamental de evitar esforços redundantes ou o risco de plágio, além de desempenhar um papel importante na definição da orientação da pesquisa aqui proposta.

A busca conduzida visou localizar dissertações e teses recentes, e para isso, a delimitamos para produções com data de defesa entre os anos de 2012 e 2022, publicados até janeiro de 2023. Os trabalhos foram levantados a partir das seguintes combinações de termos descritores: 1) "Atividade Orientadora de Ensino" e "História Virtual"; 2) "Atividade Orientadora de Ensino" e "Formação Inicial".

Neste primeiro momento, levantamos o total de dezessete trabalhos, dos quais dezesseis foram lidos, pois um deles não pôde ser acessado pelo link disponibilizado pela BDTD, nem através de buscas pelo seu título no navegador "Google". Após a leitura, selecionamos aqueles que usaram das Histórias Virtuais (ou Atividades de Ensino que possam ser consideradas similares), embasadas pela AOE, aplicadas durante a formação inicial de professores que ensinarão matemática. Nestas condições, o total final dos trabalhos levantados que se aproximam da proposta desta pesquisa foram oito, listados a seguir:

Quadro 1: Listagem de trabalhos encontrados no BDTD

(continua)

Autor	Ano	Tipo de pesquisa	Título
Fraga, Laura Pippi	2013	Dissertação	Futuros professores e a organização do ensino: o clube de matemática como espaço de aprendizagem da docência
Fraga, Laura Pippi	2017	Tese	A organização do ensino como desencadeadora da atividade de iniciação à docência: um estudo no âmbito do PIBID – Interdisciplinar Educação Matemática
Hundertmarck, Jucilene	2017	Dissertação	Processo formativo de professores: da experiência do clube de matemática a regência de classe

Quadro 1: Listagem de trabalhos encontrados no BDTD

(conclusão)

Gabbi, Gabriela Fontana	2018	Dissertação	A formação de futuros professores e o ensino de matemática: dos movimentos para a aprendizagem da docência nos anos iniciais do ensino fundamental
Carvalho, Viviane Espinosa de	2019	Dissertação	Reflexões sobre uma formação inicial de professores que ensinam matemática discutindo o conceito de ângulo
Virgens, Wellington Pereira das	2019	Tese	Problemas desencadeadores de aprendizagem na organização do ensino: sentidos em movimento na formação de professores de matemática
Giacomelli, Camila Porto	2019	Dissertação	Futuros professores de matemática em aprendizagem para o ensino nos anos iniciais: contribuições de um espaço formativo
Ferreira, Cezar Augusto	2019	Dissertação	A aprendizagem da docência em matemática a partir da elaboração de uma situação desencadeadora da aprendizagem

Fonte: Elaboração do autor (2024)

Na dissertação "*Futuros professores e a organização do ensino: o clube de matemática como espaço de aprendizagem da docência*", Fraga (2013) teve por objetivo "investigar a aprendizagem da docência de futuros professores no processo de organização do ensino de matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental", em especial, quanto ao tópico de estatística. A autora direciona sua investigação ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática — GEPEMAT —, descrevendo também a finalidade do grupo para a formação de futuros professores.

Essa pesquisa foi realizada com cinco acadêmicos dos cursos de licenciatura em Matemática e Pedagogia. Para coleta de dados, foram optadas por observações dos graduandos no Clube de Matemática (CluMat), reuniões de estudo e um questionário. Em conclusão, Fraga (2013, p. 159) aponta que "o compartilhamento das ações se efetiva como um elemento importante para a aprendizagem dos futuros professores que ensinam matemática". Ainda que a aplicação das Histórias Virtuais não tenha sido realizada com professores em formação inicial, a História Virtual foi criada por eles, logo, o trabalho foi considerado nesta seleção.

A tese intitulada "*A organização do ensino como desencadeadora da atividade de iniciação à docência: um estudo no âmbito do PIBID – Interdisciplinar Educação Matemática*", produzida por Fraga (2017), é apresentada como uma continuação dos estudos de sua dissertação (FRAGA, 2013). Fraga (2017) buscou

"investigar a organização de atividades propostas para o ensino de matemática, no âmbito do PIBID/InterdEM, desenvolvidas no Clube de Matemática - CluMat". A pergunta que movimenta a tese é "quando a iniciação à docência se constitui como atividade?".

A pesquisa foi realizada com dez graduandas, também participantes do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GEPEMAT, vinculadas ao PIBID. Como instrumentos de coleta de dados, foram realizadas gravações de áudio e vídeo das ações das futuras professoras e registros produzidos por elas. Fraga (2017) conclui enfatizando não ser apenas uma generalização das ações realizadas no PIBID/InterdEM ou do que acontece na formação de professores dentro do programa, apontando que as futuras docentes se apropriam dos elementos envolvidos com a docência quando o sentido atribuído às atividades de iniciação à docência coincide com o objetivo de ensinar e promover a aprendizagem de alunos.

A História Virtual trazida neste trabalho é intitulada "Cordasmil" (MOURA, 2015), cuja finalidade é a resolução de uma situação que é similar ao movimento lógico histórico do conceito de frações. Além desta, o trabalho também propõe que os futuros professores produzam Histórias Virtuais para o desenvolvimento em sala de aula (4º ano do Ensino Fundamental); estas são intituladas "O milharal do Sítio do Picapau Amarelo" e "Tia Nastácia e o problema da contagem dos pães".

A dissertação "*A formação de futuros professores e o ensino de matemática: dos movimentos para a aprendizagem da docência nos anos iniciais do Ensino Fundamental*" escrita por Gabbi (2018) tem como objetivo "investigar a formação dos futuros professores no curso de Pedagogia-Diurno/UFSM, em relação ao ensino de Matemática". A pesquisa foi realizada com 23 acadêmicos do curso de Pedagogia diurno, da UFSM. Como ferramentas de coleta de dados, foi utilizado um questionário, gravação de áudio e vídeo, registros fotográficos e sessão reflexiva. A autora conclui apontando que através da análise há indícios de apropriação do aprendizado matemático, da mesma forma, "aprender a ser professor que ensina matemática significa colocar-se num movimento dialético de apreensão de conhecimentos" (GABBI, 2018). A História Virtual, "Carta de Alfredo", é apresentada aos acadêmicos para que discutam e desenvolvam o problema desencadeador de aprendizagem, relacionando o conceito de agrupamento.

Na dissertação intitulada “*Reflexões sobre uma formação inicial de professores que ensinam matemática discutindo o conceito de ângulo*”, Carvalho (2019) tem por objetivo investigar a formação dos futuros professores, direcionando a investigação para os significados e sentidos quanto ao conceito do ângulo e verificar como o conceito era apropriado pelos sujeitos. O estudo de Carvalho (2019) foi realizado com quatro acadêmicos dos cursos de Pedagogia e de Licenciatura em Matemática da UFSM; após evasão de dois acadêmicos, duas convidadas do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GEPEMAT foram incorporadas ao grupo.

Para a execução, um projeto foi criado e registrado na UFSM enquanto espaço formativo, possibilitando o seu desenvolvimento. Dentro deste espaço formativo, a pesquisadora organizou situações de ensino relacionadas ao conceito do ângulo. Os instrumentos de coleta de dados foram: gravação em áudio, diário de campo, questionário e sessões reflexivas. A autora conclui que

[...] foi possível identificar em alguns momentos que eles se apropriaram da proposta do projeto e tentaram superar a falta de subsídios teóricos para ensinar Matemática, que tinham até então, por meio das reflexões sobre os principais conhecimentos matemáticos que um professor precisa ter, da apropriação dos conteúdos matemáticos utilizados durante o desenvolvimento da unidade didática e da mediação da pesquisadora, e da nossa proposta teórico-metodológica. (CARVALHO, 2019, p. 85).

O conceito de ângulo é apresentado na História Virtual "Marceneiro Enrico". Por meio desta, se dão reflexões quanto à condução em sala de aula para exploração da proposta e a função do professor na explicação das possibilidades levantadas pelos estudantes.

Virgens (2019), na tese "*Problemas desencadeadores de aprendizagem na organização do ensino: sentido em movimento na formação de professores de matemática*", propôs-se a investigar "o movimento dos sentidos pessoais sobre o papel do Problema na aprendizagem da organização do ensino, durante a formação inicial de professores de matemática". O autor realizou um experimento formativo e acompanhou licenciandos na disciplina de estágio no curso de Licenciatura em Matemática. Virgens (2019) propõe também uma análise de documentos norteadores da prática e formação do professor de matemática. A pesquisa foi realizada com sete estudantes e, como instrumentos de coleta de dados, utilizou-se

gravação de áudio, anotações e relatórios de aula. A pesquisa é concluída com a afirmação de que:

Enquanto aprendiam a organizar a atividade pedagógica, identificamos que o movimento dos sentidos pessoais dos licenciandos sobre o papel do Problema nas aulas se relacionava dialeticamente com os sentidos - e, conseqüentemente, com os motivos - sobre a própria formação de professores e sobre o papel do professor na atividade de ensino. (VIRGENS, 2019, p. 260).

Nesse trabalho, a História Virtual apresentada chama-se "O problema de João Napião". A função dessa História Virtual era fomentar um debate entre os estudantes se era possível evidenciar a necessidade histórica do conceito de logaritmo.

Na dissertação "*Futuros professores de matemática em aprendizagem para o ensino nos Anos Iniciais: contribuições de um espaço formativo*", Giacomelli (2019) objetiva "analisar o movimento formativo de futuros professores de matemática, ao estudarem conteúdo dos anos iniciais; de modo específico, o conteúdo das quatro operações básicas". Foi oferecido um curso de extensão de forma a realizar a investigação. Sete acadêmicos do curso de licenciatura em matemática participaram da pesquisa. A coleta de dados foi realizada a partir de gravações de áudio e vídeo, relato escrito, diário de campo, registro de atividades e sessão reflexiva. Giacomelli (2019, p.228-229) conclui o estudo afirmando que:

[...] os conhecimentos elementares do ensino de matemática que são ensinados nos anos iniciais não são suficientemente contemplados na formação inicial dos professores de matemática, portanto isso requer mais discussões e estudos para ajudá-los a compreender esses conteúdos em sua essência.

Nessa dissertação, as Histórias Virtuais são intituladas "Aniversário da Alana" e "Cleópatra". Ambas as histórias abordam o conceito de divisão, havendo assim um notável desafio relatado pelos sujeitos da pesquisa em relação a sua formação inicial, que não há direcionamento para educação nos Anos Iniciais.

Ferreira (2019), na dissertação "*A aprendizagem da docência em matemática a partir da elaboração de uma situação desencadeadora da aprendizagem*", tem por objetivo investigar as "contribuições do processo de elaboração de uma Situação Desencadeadora da Aprendizagem para a aprendizagem da docência de

professores que participam do Clube de Matemática”. Para realizar a pesquisa, foram acompanhados dezoito graduandos do curso de matemática participantes do CluMat na elaboração e organização da Situação Desencadeadora da Aprendizagem (SDA).

A coleta de dados foi feita através de entrevistas, de registros escritos e de gravações em áudio e vídeo. Ferreira (2019, p. 145) conclui que “O referido procedimento proporcionou aos sujeitos a compreensão da importância de trabalhar no coletivo, aprender com o outro e como o planejamento das ações é fundamental para a aprendizagem da docência”. Nesse trabalho, a História Virtual é uma história em quadrinhos intitulada "Os Agnuns". Construída junto aos sujeitos da pesquisa, a história busca abordar os conceitos de números, contagem e medidas.

Os estudos que apresentamos investigaram a formação de futuros professores de matemática, destacando a importância do compartilhamento de ações e da iniciação à docência para a formação. Eles analisam a aprendizagem da docência em diferentes contextos, como Clubes de Matemática, estágios e salas de aula, destacando a necessidade de reflexão, mediação e trabalho coletivo.

De modo geral, enfatizam a relação entre os conhecimentos matemáticos, a prática docente e os processos de ensino e aprendizagem visando preparar os futuros professores para enfrentar desafios da docência e qualificar o trabalho com educação matemática. Com isto, trazem contribuições para as discussões sobre a formação de professores que ensinarão matemática e sugerem direções promissoras para futuras pesquisas, incluindo a exploração de espaços formativos alternativos e a integração de diferentes estratégias. Os resultados destas pesquisas apontam potencialidades da História Virtual, na perspectiva da AOE, o que reiterou nossa intenção de adotá-la na proposta desenvolvida com os futuros professores. Finalmente, esse levantamento nos encaminha à próxima etapa desta discussão, centrada no movimento lógico histórico dos sistemas numéricos, tendo em vista os objetivos desta pesquisa que envolve esse tema.

2.4 O MOVIMENTO LÓGICO HISTÓRICO DOS SISTEMAS NUMÉRICOS: DAS IDEIAS INICIAIS AO ALGARISMO HINDU-ARÁBICO

A origem dos sistemas numéricos não foi igual nas diferentes sociedades humanas. Para que possamos explorá-los, produzimos uma contextualização

histórica do que possivelmente levou ao seu desenvolvimento. Convidamos o leitor a transitar pelos momentos que nos permitiram chegar aos sistemas numéricos. O caminho que propomos para esta escrita traça desde os primeiros conhecimentos básicos em algumas civilizações, que levaram o ser humano a desenvolver técnicas que deram condições ao conhecimento matemático, até a criação dos algarismos árabicos. Fazemos isto baseados, em especial, na obra de Georges Ifrah (1989): “Os números: a história de uma grande invenção”.

É um erro achar que a matemática teve uma história linear, onde um conceito sucedeu o outro em uma sequência perfeita. Essa criação se deu de acordo com alguma necessidade dos diferentes grupos, que desenharam sua matemática dentro de situações que emergiram ao longo de sua história, sejam estas com finalidades utilitárias, de inventariação sejam de criação. Além disso, essas criações, mesmo que ocasionalmente fossem realizadas para uma mesma finalidade, deram-se de forma diferente em cada civilização.

Com autores esquecidos no tempo, a Matemática prevaleceu sob a transmissão, e é mensurável dizer que sua condição de existência (o próprio ser humano) é anterior à escrita. É tamanha a potencialidade que este conhecimento representou (e ainda representa) no controle, que quem o dominava (em seus usos e meios de transmissão) eram aqueles que detinham o poder na sociedade. Ifrah (1989, p. 11), apresenta que “Trata-se, pois, de uma história caótica e tumultuada, cheia de avanços fulgurantes e de recaídas, em que o passe incerto, errático, feito de tentativas e de erros, de impasses, de esquecimentos e de renúncias da espécie humana [...]”.

Frente a isto, no que concerne aos conhecimentos matemáticos, Ifrah (1989) aponta que ainda hoje há sociedades primitivas, em “grau zero”. Esse termo, “grau zero”, é definido pelo autor como apenas o conhecimento básico de unidade e par (1 e 2), com algumas pouquíssimas exceções de membros dessas sociedades primitivas que conseguem contar, no máximo, até o número 4. Nos primórdios, os primeiros números, 1 e 2, não deviam ser concebidos de forma abstrata (como quando vemos o algarismo “2” e pensamos que ele representa duas unidades de algo), eles estavam no campo da percepção direta, das sensações, em elementos socioculturais, como a dualidade de um conflito, dos sexos masculino e feminino, a simetria corporal ou ideias, como vida e morte, bem e mal (IFRAH, 1989). O que

sustenta essa evidência é que na linguagem desses povos primitivos (incluímos aqui também algumas línguas consideradas não mais primitivas ou recentemente extintas¹¹), há termos que abrangem uma unidade, duas unidades ou muitas unidades, ou seja, não devemos considerar uma capacidade abstrata de contagem, mas da “sensação” do número: há um, dois ou, muitos.

Nessa lógica, “é preciso contar para saber” (IFRAH, 1989, p. 21). A percepção natural dos números é limitada para a natureza animal, geralmente até o número 4 no máximo. Isso se aplica aos humanos (ora, também animais). O ser humano se diferencia dos outros animais justamente por ter a capacidade de abstração através de procedimentos mentais que permitem a comparação, decomposição, agrupamento e a contagem (IFRAH, 1989), mas isso não o tira da condição de limitado em sua visão global.

No que concerne à contabilidade, há diversas técnicas próprias, específicas de cada povo, que permite chegar a um determinado valor. No entanto, Ifrah (1989) indica que as técnicas de contabilidade tiveram sua origem em uma finalidade utilitária. A origem da contabilidade se deu na correspondência um a um, através de entalhes em algum material como osso ou madeira para controlar, como por exemplo a quantidade de ovelhas de um rebanho, os instrumentos de trabalho distribuídos entre pessoal ou recursos¹²(como as vendas “a pagar” de um cliente).

Ifrah (1989) exemplifica o uso da correspondência um a um através do exemplo de uma contagem de um rebanho. Neste exemplo, toda noite um pastor guarda X ovelhas em uma caverna, mas o pastor não conhece a contagem para reconhecer essa X quantidade; ele apenas sabe que há “muitas ovelhas”. Para certificar-se que o rebanho permaneceu intacto, ele senta-se à entrada da caverna com um osso e faz entalhes conforme os animais passam, um a um. Toda vez que o rebanho entrasse ou saísse da caverna, a quantidade deveria ser a mesma: se a quantidade de ovelhas aumentasse, far-se-ia um novo talho no osso; se diminuísse, estaria indicada a perda de uma das ovelhas¹³. Com isso, fica evidente que o uso de materiais é importante para fornecer suporte ao ser humano em superar sua

¹¹A exemplo disso: francês, latim, inglês, árabe e chinês antigo.

¹²Cabe indicarmos que, segundo Ifrah (1989), antes da contagem propriamente dita, a correspondência um a um foi o primeiro procedimento aritmético. Este procedimento não requer a contagem, apenas a observação de duas diferentes coleções em comparação.

¹³Podendo também contabilizar a falta ou nascimento de novas ovelhas.

natureza limitada; a correspondência um a um, enquanto procedimento, permitia o registro de uma contagem ainda que a linguagem, a memória e o pensamento humano não fossem tão desenvolvidos.

Ifrac (1989) também exemplifica a habilidade de contar (sem saber contar abstratamente) através de técnicas concretas, usadas por grupos indígenas que fazem relação de uma totalidade com algum membro do corpo. Leiamos: a caracterização de uma quantidade representada, concretamente, a partir de alguma parte do corpo, dentro de uma ordem — série aritmética — previamente estabelecida dentro de algum povo. Como exemplo temos a técnica usada na Papua-Nova Guiné, o olho direito representa a totalidade “10”, mas antes deste, outros 9 membros compõem a sequência na qual deve ser seguida para computar o valor. Reforçamos que esse “10” não é conhecido abstratamente, mas sim como sucessão de referências corporais que devem ser repetidas para atingir uma totalidade (também não conhecida abstratamente).

Em casos que fosse aplicada a necessidade de calcular conjuntos (multiplicação) de paus ou pedras, representavam a quantidade de vezes que deveria ser repetido um procedimento de contagem¹⁴. Esse procedimento não é generalizador como aqueles que usamos em nossa sociedade, mas sim, uma forma de uso da correspondência um a um. Destacamos que

[...] se o homem vivesse isolado, sem vida de relação com outros homens, a necessidade da contagem diminuiria, mas não desapareceria de todo; a sucessão dos dias, a determinação aproximada das quantidades de alimento, com que se sustentar e aos seus, pôr-lhe-iam problemas que exigiriam contagem mais ou menos rudimentares. (CARAÇA, 1951, p. 3).

De acordo com o autor, a chegada aos números pode ter passado por ações como a recitação de uma litania, em uma eventual contagem de ovelhas. Supersticiosos, os povos antigos entendiam o contar como um ato que poderia ser bom ou mau, dependendo de onde e como isso acontecia. Para os integrantes desses povos, segundo Ifrac (1989), os números carregavam consigo forças sobrenaturais, assim como entidades; nomeá-los, então, era limitá-los em sua

¹⁴Ifrac (1989) conta que, ao guerrear, os povos primitivos usavam (ou ainda usam) de pedras ou madeiras (preso em alguma forma de adorno) para saber quantas vidas se perderam em combate. Sabendo das perdas, é possível calcular os tributos que a tribo perdedora deveria pagar à vencedora, tendo por base de multiplicação das vidas perdidas dos combatentes da tribo que venceu.

existência não compreendida pelos mortais (que levaria à penalidade por essas entidades). Para manter a consciência de ordem e quantidade da referida contagem, um pastor poderia recitar versos de seu livro sagrado toda vez que viesse a computar a quantidade de algum recurso. Assim, essa ladainha, com sua ordem de sucessão, permitia ao pastor contar, manter-se protegido e proteger “aquele algo a ser contado” dessas entidades. Para Caraça (1951, p.4),

a ideia de número natural não é um produto puro do pensamento, independentemente da experiência; os homens não adquiriram primeiro os números naturais para depois contarem; pelo contrário, os números naturais foram se formando lentamente pela prática diária de contagens. A imagem do homem criando de uma maneira completa a ideia de número, para depois aplicar à prática da contagem, é cômoda mas falsa.

Realizar constantemente a mesma sequência de partes do corpo para contar eventualmente — e aos poucos — tornou a contagem numérica e abstrata. Desse modo, deixam de ser necessárias as partes do corpo ou instrumentos e esse conceito poderia ser aplicado em outros contextos.

‘Contar’ os objetos de uma coleção é destinar a cada um deles um símbolo (Uma palavra, um gesto ou um sinal gráfico, por exemplo) correspondente a um número tirado da “sequência natural dos números inteiros”, começando pela unidade e procedendo pela ordem até encerrar os elementos. (IFRAH, 1989, p.44).

Mesmo com a contagem sendo até então uma noção complicada e de pouca precisão, a transição da pluralidade concreta ao número abstrato (enumeração) garantiu estabelecer uma sequência regular de sucessão e numeração para os elementos, genérica o suficiente para sempre encontrar a quantidade certa — o resultado exato. A abstração de um número, no entanto, só se dá pela assimilação dos precedentes, isto é, capacidade de crescer “1” para cada unidade, sucessivamente, em um conjunto. Ifrah (1989) exemplifica isto com o seguinte enunciado:

[...] como exemplo, tomemos uma caixa com vinte bolas. À primeira vista, dizemos que há várias bolas nesta caixa, mas, como isto não é muito preciso, recorreremos à contagem para saber o número exato. Tiramos então uma bola qualquer e lhe atribuímos o “número 1”, depois uma outra que recebe o “número 2”, e assim por diante até não restar mais nada na caixa. Ao tirarmos a última bola, que receberá o “número 20”, diremos então sem ambiguidade que havia *vinte* bolas na caixa, e termos transformado algo vago numa informação precisa. (IFRAH, 1989, p. 44).

Usar números tem, por implicação, as noções de números ordinais e número cardinais. Leiamos, o domínio do lugar do número na sucessão: isso é, torná-lo ordinal. Quando contado em um conjunto, o que era para ser ordinal, passa a ser cardinal. Em analogia ao exemplo de Ifrah (1989), citado anteriormente, contaremos as bolas de forma ordinal — *primeira, segunda, terceira* e assim por diante até a *vigésima* — ordenadamente, caso elas tenham alguma característica que estabeleça seu lugar na ordem. Agora, se estamos a simplesmente contar como bolas que fazem parte de um conjunto, que se faça de forma cardinal — *uma, duas, três*, até a bola de número *vinte*.

O aprender a contar expressa o importante papel da aritmética. Para a humanidade, a mão — em especial, os dedos — pode ter funcionado como instrumento de aprendizagem e avanço ao pensamento abstrato, permitindo contar até cinco com uma mão, e dez, se utilizadas ambas. Nela, faz-se presente a sucessividade de unidades abstratas, do um ao cinco. Com a abstração numérica melhor desenvolvida, os antigos instrumentos (paus, ossos, pedras e outros) transitaram da lógica de correspondência um a um para serem usados sob a ótica da contagem, representando símbolos numéricos. Ifrah (1989) indica que conforme eram desafiados com a necessidade de números maiores, evidenciava-se o problema: como reduzir a quantidade de símbolos necessários para representar um número elevado? O emprego de uma base veio a ser a solução desse problema.

A construção das bases¹⁵ teve, geralmente, evidência de criação por visualização da anatomia humana. A base dez se faz presente nas línguas indo-europeias, semíticas e mongólicas (IFRAH, 1989). Nelas, os dez dedos das mãos indicam um valor anterior à dezena. Em alguns povos africanos e oceânicos usam a base cinco e seu desenvolvimento cultural deu-se contanto com as unidades em uma mão e dezenas na outra. Em outros poucos povos espalhados pelo globo, fez-se por uma base vigésima, considerando o par de mãos e o par de pés. Já a base duodecimal tem uma origem desconhecida e Ifrah (1989) presume que a origem

¹⁵ O autor deixa claro que essa base dez é a que usamos, mas tão pouco isso implica que teríamos dificuldade em aprender outras bases, digamos, em dúzias, destacada por ele como uma base mais cômoda. A base decimal tem sim, no entanto, mais vantagens que bases grandiosas ou menos grandiosas, como a trigésima ou a binária. De qualquer forma, aprender outra base seria um trabalho demasiado grande, por mais que alguma outra dessas bases seja mais eficiente que a decimal.

desta vem da contagem das falanges da mão, o que permitiria contar de um a doze. Essa base se fez presente no povo sumério, romano e francês para realização de medidas. Caraça (1951), ao falar da contagem e das bases, indica que

[...] em primeiro lugar, a maneira como a contagem se faz; para pequenas colecções de objectos, é habitual contar-se pelos dedos e este facto teve grande influência no aparecimento dos números; não é verdade que o nome dígito, que designa os números naturais de 1 a 9, vem do latim *digitus* que significa *dedo*? Mas há mais: - a base do nosso sistema de numeração é 10, número de dedos das duas mãos. Nos povos primitivos de hoje, essa influência é tão grande que, em certos nomes de números, figuram partes do corpo humano - alguns dizem duas mãos em vez de 10, um homem completo em vez de 20 (significando que, depois de esgotar os dedos das mãos, se conta com os dos pés), etc. Noutros, ainda, nem sequer existem nomes de números- quando se quer exprimir uma quantidade, fazem-se gestos com as mãos. (CARAÇA, 1951, p. 5).

Frente aos avanços tecnológicos e do comércio entre diferentes grupos, surge um novo problema: como equivaler mercadorias durante as trocas? A resposta desta questão está no emprego de um sistema de padrão econômico (como as cabeças de gado, para gregos e romanos) para avaliar ou determinar os valores de mercadorias. Segundo Ifrah (1989), o emprego desses padrões gerou um outro problema, visto que diferentes sociedades tinham sistemas distintos e, também, bases diferentes. Fazia-se necessário um sistema mais estável e, com isso, deu-se prioridade para o comércio com peso como moeda de troca. Esse “peso” tinha por fundamento a comparação do objeto com X quantidade de algum metal.

Com o peso do metal correspondendo ao valor de um produto, estabeleceu-se efetivamente um sistema monetário, não enquanto “dinheiro”, como hoje conhecemos, mas do metal enquanto objeto empregável a uma transação. Provavelmente foi em meados do século VII que a moeda, como conhecemos, surgiu (IFRAH, 1989). O comércio e as bases foram de suma importância para que aprendêssemos a contar abstratamente, elaborando e usando de medidas e técnicas para concebermos números que rompiam com o limite concreto da visão humana.

Mas e os algarismos? Antes de chegarmos neles, precisamos passar pelo que Ifrah (1989) chama de “primeiras máquinas de contar”. A mão humana teve um papel importante no aprendizado da contagem, como já ressaltado, sendo usada para diferentes finalidades, em diferentes contextos da cultura humana: comércio,

cálculo do ciclo menstrual, o cálculo do ciclo solar, as práticas religiosas e atingir a contagem de 1 a 9999, para dizer alguns exemplos de uso. Tanta era a influência da mão que, no Império Romano, os recibos de pagamentos eram fornecidos em Tésseiras, onde representava-se a quantidade paga com o símbolo de um gesto feito pela mão, referente a algum valor (IFRAH, 1989).

Além da contagem, a mão permitia também o cálculo digital, sendo desenvolvidas inclusive técnicas para multiplicar qualquer valor. Já com a crescente econômica e das comunicações entre sociedades, surgiu a necessidade de criar-se alguma maneira para reter uma enumeração. Seria essa forma de reter as enumerações, os algarismos? Ainda não.

Alguns sistemas extraordinários efetivaram a função de registro de enumerações. Na América, *quipus*¹⁶ eram usados para registrar diversos fenômenos ou a enumeração adquirida através de técnicas por meio de nós ou cores diferentes no corpo da corda (IFRAH, 1989). Sistemas similares usando cordas também foram parte da cultura grega, árabe, palestina, chinesa, nigeriana e alemã. Para o humano pré-histórico, o método usado para registro foi o entalhe, referido há alguns parágrafos.

Este método do entalhe para registro, no entanto, permaneceu em uso por sua potencialidade em ajudar a manter a memória de um resultado; variações do entalhe também foram utilizadas em diversas regiões para registro de crédito e propriedade (IFRAH, 1989). Com o desenvolvimento do pensamento abstrato, o agrupamento de objetos concretos (pedras, conchas, paus e outros) também passou a ser uma forma de registro das contas. Possivelmente sendo a direta origem dos futuros ábacos e contadores mecânicos, ferramentas criadas já considerando uma ordem (a exemplo: unidade, dezena, centena e assim por diante), permitindo registro, além de cálculos rápidos.

Um novo problema de ordem utilitária-comercial surge: *como registrar números muito grandes?* A escrita se mostrou como resposta a essa questão. Com a invenção da escrita, a matemática que era, até então, concreta, pôde utilizar de algarismos para representar os números. Em primeiro momento, essa representação gráfica das quantidades não se deu da forma abstrata qual conhecemos hoje; se

¹⁶ Dispositivo que consistia em uma corda principal, com outras cordas (de cores variadas) amarradas em intervalos ao longo desta.

deu em representação da quantidade concreta (a exemplo, pensemos que, invés de ser escrito o algarismo “15”, desenhavam em um bloco de argila, cinco pedras pequenas — para notar as unidades — e uma maior ou em outro formato — para notar a dezena)¹⁷. Com isso, a escrita se mostrou mais eficiente que as pedras cálculos, que caíram em obsolescência (IFRAH, 1989).

O próximo passo na evolução do desenvolvimento dos algarismos foi a representação de objetos junto à quantidade, permitindo aos contadores e aos comerciantes acessarem qual objeto a quantidade registrada se referia. Segundo Ifrah (1989), a representação pictográfica da quantidade ainda não deve ser considerada como *escrita*, mas a pré-história desta: era necessária a atribuição mais ampla de significado aos signos, permitindo lê-los sob ótica de ação ou de ideia (ideografia). Todavia, para a escrita ser considerada como tal, é necessário ler o símbolo exprimindo um som empregado a ele. Segundo Ifrah (1989, p.149),

[...] a partir de 2800-2700 a.C., o sistema pictográfico sumério e seu homólogo elamita cumprem o passo decisivo no sentido da clareza, precisão e da universalidade: eles são vinculados à língua falada, o meio mais perfeito de analisar e de comunicar o real. E, para isto, surge a idéia de utilizar as imagens-signos não mais em função de seu valor pictural ou ideográfico, mas de seu valor fonético em relação à língua suméria (ou elamita).

Essa etapa do uso da escrita ainda não direcionava os números para a realização de cálculos, sendo ainda utilizada apenas para registros. Alguns anos antes, em 3000 a.C., os egípcios já se mostravam aptos a desenvolver seus algarismos através de hieróglifos, compreendendo a possibilidade de representação para além do milhão (havendo símbolos específicos apenas para os valores de 1, 10, 100, 1.000, 10.000, 100.000 e 1.000.000). Para registro desses valores, replicava-se o símbolo da classe decimal quantas vezes fossem necessárias até atingir o valor a ser representado. Com o passar do tempo, a escrita desses valores foi refinada, agrupando os algarismos em pequenos grupos para evitar a escrita em linhas muito longas (IFRAH, 1989).

Ainda que o sistema numérico com aplicação da noção de agrupamento também passasse por processo similar de criação em outras sociedades (como os

¹⁷ Cabe apontar que o objeto representado no desenho de uma quantidade era diferente para cada sociedade.

Cretas e os Gregos), isso ainda não representava uma forma simples de escrita, considerando que ainda permanecia a alta quantidade de algarismos necessários para registrar uma quantidade. Frente a isso, começaram a surgir atribuições de representações particulares a cada símbolo; destacamos que em algumas sociedades isso ainda não permitia o cálculo abstrato, visto que alguns sistemas não haviam sido criados com essa intenção (IFRAH, 1989). O algarismo romano é um exemplo de sistema numérico que não foi criado com a intenção de cálculo. Esse sistema é um resquício da prática do entalhe e não ordena unidades, dezenas, centenas e milhares.

Como aponta Ifrah (1989), era necessário simplificar as notações para escrever mais rápido. A repetição dos algarismos em um sistema aditivo não era mais suficiente para aqueles que buscavam mais agilidade nos registros. Em meados de 2800 e 2300 a.C., os egípcios se esforçaram para criar a *numeração hierática*: nesta, os grafismos permitiam uma melhor representação das quantidades uma vez que se atribuiu aos valores unitários de um a nove (a ordem decimal) um símbolo próprio, posteriormente aplicado também em números de ordem maior.

Dessa forma, não se fazia mais necessário replicar nove vezes um mesmo símbolo para representar, por exemplo, o número 9000; poderia fazer de maneira similar à que foi descrita nesta frase (considerando os algarismos da época, ainda diferentes dos que conhecemos). Segundo Ifrah (1989), a mesma necessidade surgiu para os israelitas e gregos aproximadamente dois mil anos depois, mas para eles o sistema numérico partia das letras de seus alfabetos.

Usar do alfabeto parte do princípio de haver uma ordem estabelecida (a das letras), porém, para os hebreus e gregos, isso gerava um novo problema: havia confusão se algo era uma palavra ou um número. A solução dos Hebreus foi adicionar um acento ao lado superior esquerdo da letra que representaria a unidade; a dos gregos foi de utilizar de uma barra horizontal posta acima das letras que representavam os números.

Para chegarmos ao sistema numérico de hoje, foi necessária a invenção do zero e do conceito de posição. Ao posicionar um dos algarismos em uma posição, seguido de zeros, tornou-se possível chegar a dezenas, centenas, milhares *ad infinitum*, superando as barreiras numéricas originadas dos sistemas anteriores. Ifrah (1989) aponta que o primeiro sistema numérico a considerar o zero foi o babilônico.

Com um sistema constituído por base sessenta, um dos problemas encontrados nos numerais babilônios é o de posição; seus símbolos geravam ambiguidade em função de repetições aditivas dos algarismos de base, a unidade e a dezena (IFRAH, 1989). Assim, houve uma grande dificuldade histórica na aplicação do zero e o fato dele representar “nada” ou “ausência de algo”. Caraça (1951, p.26) explica que

[...] no decorrer dum cálculo algébrico pode anular-se um expoente, pode anular-se um factor multiplicador; como será incômodo ter de renunciar a continuar o cálculo para se não estar a operar esterilmente sobre símbolos sem significado!

A solução aqui aplicada foi a de conceber o zero como um símbolo para descrever a ausência das unidades de uma ordem (IFRAH, 1989), mas ainda não se compreendia o zero como nada.

De fato, foi no norte da Índia, por volta do século V da era cristã, que nasceu o ancestral de nosso sistema moderno e que foram estabelecidas as bases do cálculo escrito tal como é praticado hoje em dia. O que é comprovado por inúmeros documentos e testemunhos, além de ter sido sempre proclamado pelos próprios árabes (a quem, contudo, esta descoberta foi atribuída durante muito tempo por uma certa tradição). (IFRAH, 1989, p. 265).

Foi através dos Hindus que o grafismo dos números começou a se aproximar do que utilizamos atualmente. A configuração numérica Hindu, no entanto, não se permitia ser operacional como a que usamos hoje por não estar de acordo com a regra de posição e devido ao fato de atribuir-se um algarismo particular para cada valor de base dez, até o limite de noventa mil¹⁸. Para superar isso, os matemáticos e astrônomos eventualmente passaram a escrever por extenso os valores, dando nomes indicadores das potências de dez (denominadores de base). Isso os permitia não depender mais de algarismos particulares à cada potência dos números de base até noventa mil. Essa forma de escrita seria equivalente a escrevermos “um mil, duas centenas, três dezenas quatro” para representar “1.234”¹⁹, o que, no séc. V,

¹⁸ Existiam numerais de base de um a nove, mas atribuir um nome para cada algarismo na potência de dez até o noventa mil os limitava.

¹⁹ Cabe destacarmos que os Hindus expressavam números iniciando pela unidade, indo até a ordem mais alta; efetivamente o inverso da forma qual pronunciamos

culminou em uma simplificação da expressão dos números, passando a ser “um. dois. três. quatro”.

Frente a isso, para números que envolviam o algarismo zero, definiu-se um espaço “vazio” como algo aplicável para demonstração. Segundo Ifrah (1989), o zero foi criado e representado por um ponto, mas, às vezes, por círculo oco; em ambos os casos, indicando o “vazio”. Apenas anos depois houve a devida separação entre as noções de “nada” e a “quantidade nula”.

Por fim, tem-se a pergunta: mas por que chamamos de “algarismos arábicos”? Havia praticamente nenhum contato entre a cultura asiática e a ocidental (IFRAH, 1989), e foi apenas após passado um período de aproximadamente mil anos da invenção dos algarismos hindu que houve essa troca, através dos Árabes. Os Árabes tinham um interesse grande na ciência e arte e foram responsáveis pela coleta, síntese e disseminação de diversas obras do oriente e do ocidente, sendo catalisadores da conservação, vulgarização e propagação dos conhecimentos de diversas culturas. No entanto, a transmissão da numeração e cálculos hindus não foram rapidamente aceitos na Europa Cristã, ainda presa em sistemas antigos cujo acesso era possível apenas por alguns poucos privilegiados (IFRAH, 1989). Só após as cruzadas que houve a maior disseminação e adoção dos algarismos e métodos hindus (arábicos) na Europa, mesmo que conservadores religiosos ainda resistissem a abandonar os métodos arcaicos. Foi apenas durante o renascimento que o Ábaco foi abandonado em prol do algarismo.

Enfim, foi uma longa caminhada até chegarmos ao sistema numérico que usamos hoje. Conhecer este movimento, como o apresentado nessa síntese histórica é importante para compreender como a humanidade chegou a este conhecimento e, portanto, é fundamental para a organização de uma História Virtual, na perspectiva da AOE. Portanto, essas questões discutidas subsidiaram a organização da proposta que origina os dados desta pesquisa.

Neste capítulo discorreremos sobre a formação em Pedagogia, a fundamentação teórica desta dissertação, a Teoria Histórico-Cultural, bem como os princípios norteadores da pesquisa, pautados na AOE. Dispomos neste capítulo, também, o movimento lógico-histórico dos sistemas numéricos. A seguir, dispomos a descrição dos procedimentos metodológicos da pesquisa, enfatizando como se deu a produção e a análise dos dados.

3 SOBRE A METODOLOGIA: O ARRANJO DOS PASSOS DADOS

Compreendemos que a pesquisa possui duas dimensões: orientadora e executora. Araujo e Moraes (2017) definem por "dimensão orientadora" a descrição das ações para execução da pesquisa, ou seja, os motivos para a pesquisa e as definições das operações (procedimentos) de investigação. Já para a "dimensão executora" atribuímos as "ações que vão da apreensão da realidade à análise do material e à sistematização e apresentação do resultado" (ARAUJO; MORAES, 2017, p. 57). Logo, as ações que serão realizadas para a investigação.

No que concerne a dimensão orientadora, contemplamos nesta pesquisa o estudo sobre o tema, apresentado através dos capítulos:

- a) primeiro — dedicado a apontar a motivação individual para intervenção do autor no curso de Pedagogia, frente ao tópico da pesquisa (a formação em Educação Matemática no referido curso) e apresentando o que movimentou a necessidade da pesquisa;
- b) segundo — direcionado à formação no curso de Pedagogia, ao destaque da Teoria Histórico-Cultural, às Histórias Virtuais na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino e para pesquisas relacionadas ao tema, bem como suas considerações sobre as Histórias Virtuais. Neste segundo capítulo, está descrito, também, o movimento lógico-histórico dos sistemas numéricos, que permitiu compreender as necessidades que levaram o ser humano para o desenvolvimento deste conhecimento.

A partir dos pressupostos da dimensão orientadora, traçamos os encaminhamentos da dimensão executora para atender ao objetivo da pesquisa. Para esta, realizamos ações junto a uma turma do curso de Pedagogia da UFSM, conforme descrevemos a seguir.

3.1 PARA FALARMOS SOBRE A PRODUÇÃO DOS DADOS

A pesquisa foi realizada na Universidade Federal de Santa Maria, com uma turma matriculada na disciplina de Educação Matemática A, do 6º semestre do curso de Pedagogia noturno, no segundo semestre do ano de 2023, composta por 24

graduandos, dos quais 15 participaram da pesquisa²⁰. Para realização da pesquisa, utilizamos o laboratório UNITI-LINCE, da Unidade de Tecnologia de Informação do Centro de Educação.

A disciplina, que tem carga horária de 60h/aula distribuída em 15 encontros de 4 horas, foi acompanhada pelo pesquisador em sua totalidade. Embora todos os encontros do semestre tenham se mostrado relevantes para a investigação, ao permitir conhecer o perfil geral da turma e adequar as ações considerando o contexto e condições dos participantes, os dados utilizados na pesquisa se referem especificamente às ações desencadeadas em três encontros. A proposta foi elaborada em comum acordo com a professora regente da turma, uma vez que as ações se referem ao conteúdo do seu Plano de Ensino.

Utilizamos dos seguintes instrumentos para produção de dados: gravações de áudio (via celular); dois questionários (Apêndices D e E) organizados via Google Forms e já disponibilizados para o início das aulas nos computadores do laboratório UNITI-LINCE; e um diário de registro (anotações do pesquisador, feitas durante as aulas). A finalidade dos questionários foi de conhecer melhor os colaboradores e suas relações com a matemática durante a Educação Básica, enriquecendo o leque de dados disponíveis para análise e compreender a sua produção de conhecimento quanto aos conceitos trazidos através da proposta (tanto da aprendizagem das Histórias Virtuais, na perspectiva da AOE quanto da gênese histórica dos sistemas numéricos). Descrevemos a seguir os encaminhamentos que efetivamos, em ordem de execução.

Primeiro encontro:

- a) apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A);
- b) apresentação do Termo de Confidencialidade (Apêndice B);
- c) entrega do primeiro questionário;
- d) apresentação de uma História Virtual;
- e) apresentação dos fundamentos da AOE, dando foco à compreensão de motivo e necessidade na perspectiva da Teoria da Atividade, e à síntese histórica do conceito, Histórias Virtuais, Situação Desencadeadora de Aprendizagem e Síntese da Solução Coletiva.

²⁰ Sobre a caracterização dos participantes trataremos no capítulo 5.

Segundo encontro:

- a) retomada dos fundamentos da AOE;
- b) início do estudo da gênese histórica dos sistemas numéricos;
- c) apresentação da movimento-lógico histórico dos sistemas numéricos;
- d) início da produção das Histórias Virtuais.

Terceiro encontro:

- a) leitura das Histórias Virtuais ao grande grupo;
- b) trocas entre os participantes para análise e complementação;
- c) produção da História Virtual considerando os apontamentos do grupo;
- d) realização do segundo questionário²¹.

Estes itens, definidos como os procedimentos da dimensão executora, serão mais bem detalhados no subcapítulo “descrição dos procedimentos em sala”. A seguir, apresentamos a proposta para a análise dos dados, sob a ótica do Modelo dos Campos Semânticos.

3.2 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi feita a partir de três eixos que acompanham a tecitura da pesquisa e que se referem: às ações iniciais desencadeadas com os colaboradores; aos momentos de produção e discussão das Histórias Virtuais por eles criadas e à revelação da sua compreensão acerca daquilo que tínhamos trabalhado. Para isso, criamos episódios que apresentarão cenas (em que dispomos as respostas do primeiro, segundo questionário e os diálogos em sala) e as produções dos colaboradores.

Assim, na expectativa de contemplar a totalidade do fenômeno estudado, os eixos visam abarcar, por meio das cenas e das produções, a essência de cada episódio. Lembramos que, segundo Moura (2004), cenas são recortes de falas, gestos e ações que ocorrem dentro de uma ação. Nesta investigação, elas são constituídas a partir das enunciações e ações dos futuros professores e do

²¹ Originalmente, neste passo estava prevista a leitura das versões finalizadas das Histórias Virtuais, mas por questão de tempo, não foi possível realizar esse passo.

pesquisador. Logo, as cenas são compostas pela reprodução escrita das respostas aos questionários e das enunciações gravadas dos diálogos entre colaboradores, pesquisador e professora regente durante diferentes momentos da proposta.

Para análise das Histórias Virtuais produzidas pelos colaboradores, consideramos os comentários da turma e a complementação das produções, bem como a contemplação do conceito que os grupos buscaram alcançar com sua produção (a exemplo disso, correspondência um a um, agrupamento, atribuição de signo, entre outros, dispostos na gênese histórica que levou aos sistemas numéricos). Para melhor leitura, anterior à identificação de cada colaborador está uma letra (referente a cena) e um número (referente à posição da enunciação na cena).

Para análise dos dados em geral, além da THC, mais especificamente a AOE (para leitura da aplicação e desenvolvimento da proposta) propomos nesta investigação uma leitura sob a ótica do Modelo dos Campos Semânticos (MCS), de Lins (2012). Esta teoria é composta por noções que servem de referência para análise de enunciações, da produção de conhecimento e significado. Lins (2012) enfatiza que o MCS deve ser lido em uma ação que, nesta pesquisa, são as Histórias Virtuais e as cenas —sob a perspectiva que traz Moura (2004).

Dessa forma, as noções do MCS foram utilizadas na análise das enunciações dos futuros professores. Conforme foram analisadas as enunciações, quando identificados, destacamos os modos de produção de significado a partir dos **tipos de justificação dadas as crenças-afirmações** encontradas na pesquisa. Ou seja, não havia como designar estes tipos de justificação dadas as crenças-afirmações *a priori* das enunciações. A seguir, dispomos de um quadro analítico da pesquisa para melhor visualização do modo que estão dispostos os eixos, os episódios e as cenas da pesquisa em relação às ações investigativas propostas. Sendo assim, disposto os procedimentos adotados e o quadro analítico da pesquisa, daremos sequência com a apresentação do MCS.

Quadro 2: Quadro Analítico da Pesquisa

(continua)

Problema/objetivo	Eixos de análise	Objetivos/ações investigativas	Episódios	Cenas/Material	Produção de dados
<p>Problema:</p> <p>O que podemos ler a partir dos modos de produção de significado no processo de aprendizagem de professores em formação que ensinarão matemática através da criação de Histórias Virtuais?</p> <p>Objetivo:</p> <p>Compreender o processo de aprendizagem da docência de futuros professores que ensinarão matemática na organização de Histórias Virtuais na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino.</p>	EIXO 1: APROXIMAÇÕES INICIAIS	Identificar a relação que os colaboradores estabeleceram com a Matemática na Educação Básica	Episódio 1: o que nos contam os colaboradores sobre as aulas de Matemática na Educação Básica?	Cena A: das relações com a Matemática na Escola Cena B: e as dificuldades com a Matemática na Escola?	Questionário
		Possibilitar a compreensão da estrutura de organização de uma História Virtual	Episódio 2: resolução da situação proposta na História Virtual	Cena C: o que dizem sobre a História Virtual apresentada? Cena D: síntese de solução coletiva da História Virtual produzida pelo pesquisador	Discussão de uma História Virtual. proposta pelo pesquisador
	EIXO 2: PRODUÇÃO E DISCUSSÃO DAS HISTÓRIAS VIRTUAIS	Analisar a aprendizagem dos colaboradores frente ao desafio de produzir e reorganizar Histórias Virtuais de forma compartilhada	Episódio 3: leituras das Histórias Virtuais e compartilhamento de opiniões	Cena E: primeira História Virtual de Omicron, Lambda e Kappa (GP1) Cena F: primeira História Virtual de Sigma e Iota (GP3) Cena G: primeira História Virtual de Chi, Zeta e Epsilon (GP4) Cena H: primeira História Virtual de Tau e Rho (GP6)	Produção de uma História Virtual pelos colaboradores
				Episódio 4: Histórias Virtuais finalizadas	Revisão da História Virtual

Quadro 2: Quadro Analítico da Pesquisa

(conclusão)

Problema/objetivo	Eixos de análise	Objetivos/ações investigativas	Episódios	Cenas/Material	Produção de dados
<p>Problema:</p> <p>O que podemos ler a partir dos modos de produção de significado no processo de aprendizagem de professores em formação que ensinarão matemática através da criação de Histórias Virtuais?</p> <p>Objetivo:</p> <p>Compreender o processo de aprendizagem da docência de futuros professores que ensinarão matemática na organização de Histórias Virtuais na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino.</p>	EIXO 3: A COMPREENSÃO DOS FUTUROS PROFESSORES	Explorar as percepções dos colaboradores sobre suas aprendizagens em procedimentos da AOE.	Episódio 5: diferenças nas produções de conhecimento sobre o movimento lógico-histórico dos Sistemas numéricos e a AOE	<p>Cena I: o que aparentam reter os professores em formação quanto ao movimento lógico-histórico do sistema numérico?</p> <p>Cena J: o que os colaboradores aparentam fixar quanto à AOE e o conceito das Histórias Virtuais?</p> <p>Cena K: das dificuldades com a aprendizagem.</p> <p>Cena L: do uso da História Virtual em sala de aula.</p> <p>Cena M: o que os colaboradores tiveram como hipótese sobre as vantagens da abordagem da AOE em sala de aula?</p>	Questionário

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

3.2.1 O Modelo dos Campos Semânticos

Mas por que ambas as teorias, AOE e MCS, são usadas para o desenvolvimento de uma pesquisa? Defendemos que os aportes delas podem ampliar as possibilidades de compreender a aprendizagem da docência no contexto desta investigação. Compreendemos que ambas as teorias são completas e permitem a organização e análise de propostas. Contudo, como elas tratam sobre um mesmo objeto — o ensino e a aprendizagem — e são fundamentadas nos mesmos referenciais, Vigotski e Leontiev, vislumbramos seus entrelaçamentos como potencializadores de subsídios teóricos e metodológicos para nossa proposta. Elas se complementam. Então, sob a ótica da AOE, trata-se da organização do ensino em processos que o estudante pode experimentar situações histórico-culturais permitindo a generalização do conhecimento (nesta pesquisa, por meio de Histórias Virtuais), enquanto o MCS trata da leitura plausível das enunciações dos professores em formação durante a proposta, além da direção (público-alvo) para qual redigem suas produções. É nessa concepção que elaboramos uma proposta de uso de Histórias Virtuais na perspectiva dos fundamentos da AOE e incorporamos os fundamentos do MCS para a análise dos dados produzidos.

O MCS é caracterizado por um conjunto de noções (interligadas)²² que, por intenção do autor, visam auxiliar para a compreensão daquilo que falam os estudantes, sem recorrer à noção de erro. Assim, é possível ler²³ o que é dito num diálogo. Sob ótica do MCS, poderíamos partir da questão: "qual processo pode ter levado um indivíduo a afirmar certa coisa?". Por objetivo, o MCS busca compreender como pode ser produzido conhecimento e como o significado de um objeto é constituído (LINS, 2012).

Apresentamos algumas das noções do MCS (destacadas em negrito) neste subcapítulo para contextualizar quem está lendo sobre os conceitos da teoria. Os conceitos do MCS são apresentados sob a análise de uma situação hipotética, da forma como está, sob a seguinte justificação: "[...] o MCS só existe em ação. Ele não

²²Enfatizamos esse parêntese pois, ao longo da explicação deste capítulo, alguns conceitos aparecem nas descrições de outros.

²³Pela leitura do MCS, sob ótica do autor desta dissertação.

é uma teoria para ser estudada, é uma teorização para ser usada.” (LINS, 2012, p. 11). Para fins de exemplo ao longo da explicação, tenhamos em mente que alguém (ou algo) enuncia a frase “este dado é incrível!” e procede em apresentar o referido “dado” a outro sujeito. Nessa teoria, **acreditar (crença-afirmação)** e **justificação** são constituintes da evidência de um processo de produção de **conhecimento**. Desta forma, o sujeito acredita na enunciação (porque o disse) e um interlocutor (direção) lhe dá autoridade na justificação para fazer tal afirmação (que permite dizer que esse dado é incrível) para outrem.

Afinal, o que é o “dado”? Leiamos que: se o sujeito que enuncia a frase “este dado é incrível” e está em um contexto de pesquisa, o sentido atribuído pelos sujeitos cognitivos presentes ao “dado” seria próximo de “alguma forma de registro de uma informação coletada”. Em outro caso, a mesma frase, se dita, digamos, em um contexto de apostas, “dado” teria sentido de um instrumento usado para indicar um valor em um jogo. Assim, o que validaria algo ser uma **Verdade**? Para respondermos, temos de diferenciar “verdade” de “verdadeiro”. Só há uma “verdade” se há alguma forma de instituição que faça com que todos os sujeitos envolvidos digam a mesma coisa frente a um **objeto** (ou seja, que a constituição de significado para algo tenha sido produzida por todos em uma mesma direção), enquanto “verdadeiro” deve ser atribuído a toda forma de produção de conhecimento (uma vez que algum sujeito o produziu).

Lins (2012) destaca que isso não é um relativismo, visto que sempre há dois sujeitos cognitivos na partilha de um conhecimento, o conhecimento é verdadeiro porque o primeiro sujeito antecipou a legitimidade do outro. Assim, ao enunciar a frase do dado, a produção de significado que o sujeito faz é verdadeira, mas só será uma verdade se o que implica a **legitimidade** por trás desta está de acordo.

A legitimidade é o modo pelo qual se produz determinado **significado**, delimitado no contexto em que se insere a atividade. Por exemplo, um cientista aponta para papéis em suas mãos e fala este “dado é incrível!” para os jogadores numa mesa de apostas de um cassino se referindo a uma descoberta e provoca risos. Da mesma forma, um apostador enunciando a mesma frase em contexto de um congresso e apontando para um dado de seis lados enquanto cientistas debatem, digamos, a cura de uma doença, provoca silêncio e é visto como uma provocação.

A legitimidade da produção de um significado se evidencia no horizonte cultural que estamos, nos termos de Lins (2012, p.22), “o silêncio, o riso, a reprovação escolar, a excomunhão, a internação psiquiátrica são algumas formas de se negar legitimidade a dados modos de produção de significado”. Enunciar algo torna o sujeito “O autor”; esse autor produz seu texto²⁴ para a direção de “Um leitor” por mais que não necessariamente o conheça²⁵; enquanto isso, “O leitor” produz conhecimento em direção a “Um autor” (LINS, 2012). Essa noção **Autor-Texto-Leitor** é importante para entendermos que “O leitor” é “O autor” na medida em que produz conhecimento em direção a um autor constituído na cognição:

A melhor solução, no entanto, parece ser reconhecer que tudo isto, sendo um processo, pode ter diferentes passagens: “eu” falo na direção de um *interlocutor* que é uma direção na qual, acredito, o que estou dizendo poderia ser dito com a mesma justificação que tenho para dizer; em outra passagem (de outra natureza) o que eu disse pode ser desautorizado ou sancionado. (LINS, 2021, p. 16)

A legitimidade de algo se inicia em uma primeira passagem, sendo a produção de um interlocutor que permite ao sujeito acreditar que uma produção de conhecimento o autoriza para afirmar determinada “verdade”. A validação desta verdade encontra-se numa segunda passagem, que *sanciona* ou desautoriza esta legitimidade²⁶ (LINS, 2012). No MCS, está reconhecida a importância dessa segunda passagem, mas o que se busca entender é a primeira, isso é, reconhecer o primeiro como verdadeiro e tentar ler o processo que levou o sujeito a fazer a produção do conhecimento da forma que fez. Ao falar de Vigotski, Lins (2012, p.20) afirma que

Na ZDP, segundo o MCS, o que se internaliza não é conteúdo, não são conceitos, e sim legitimidades: *a pessoa já era capaz de fazer, mas não sabia que nesta ou naquela situação aquilo era legítimo, que nesta ou naquela situação aquele modo de produção de significado era legítimo.*

²⁴ Leia-se “texto” não apenas no sentido literário.

²⁵ Digamos, um livro é escrito para “alguém”, indeterminado diretamente: ou, um professor que está conhecendo uma turma produz interlocutores na medida que fala com eles, mas parte do “alguém” ainda não conhecido; da mesma forma, o professor pode falar em direção ao interlocutor “turma”.

²⁶ Um diálogo solitário segue os mesmos princípios: quem fala, fala para algum interlocutor constituído cognitivamente, mesmo que esse interlocutor seja si mesmo.

Destacamos então haver a constante produção de um **interlocutor** (uma direção cognitiva) que valide que determinada afirmação será aceita frente ao núcleo de uma atividade. Trazendo novamente a frase “este dado é incrível”, durante um diálogo sobre “pesquisa” dificilmente alguém falará de “dado” sob a ótica de “instrumento para um jogo de aposta”, uma vez que tal afirmação não faria sentido para outro sujeito neste contexto (e vice-versa). O sujeito afirma algo, pois tem internalizado (em sua cognição) que o outro (constituído também em sua cognição, mesmo que haja um ser biológico em diálogo) possivelmente está no interior de uma mesma atividade, operando sob o mesmo campo semântico.

Ler o que o outro sujeito afirma é uma forma de autoria. Nos termos do MCS, ler o que o outro afirma perpassa pelos conceitos de **leitura plausível** e **leitura positiva**. A leitura plausível se aplica para o sentido ou contexto em que poderia ser aceito um determinado modo produção de significado, em outros termos, o que concede coerência à enunciação. Já a leitura positiva é aquela que, por definição, não parte da perspectiva que o sujeito "não conhece algo", mas apenas "conhece algo diferente do que é esperado"; essa leitura tem por finalidade a busca do local cognitivo em que o outro está e de que forma a coerência da fala está disposta.

No MCS a noção de comunicação é substituída pela noção de espaço comunicativo, que é um processo de interação no qual (dizer isto, para o MCS, é redundante) interlocutores são compartilhados. Numa inversão conceitual, ‘comunicação’ não corresponde mais a algo do tipo ‘duas pessoas falando uma para a outra’, e sim a ‘dois sujeitos cognitivos falando na direção de um mesmo interlocutor’ (LINS, 2012, p. 24).

Assim, as noções do MCS são um conjunto de ideias que nos permitem uma leitura final da produção de significados em uma interação. Esta proposta fundamenta a compreensão de uma (ou mais) possibilidade de direção na qual um sujeito cognitivo enuncia algo (sem deslegitimar sua produção de significado ou conhecimento) para então haver uma intervenção na constituição de um interlocutor adequado ao contexto.

Apresentados os fundamentos orientadores da análise dos dados, a seguir, dispomos dos procedimentos da dimensão executora (ARAUJO; MORAES, 2017), realizados em sala de aula. Ordenamos os procedimentos conforme os momentos de desenvolvimento da proposta com os futuros professores

3.3 PARTITURA DOS PROCEDIMENTOS EM SALA

Com o intuito de que o leitor melhor acompanhe o movimento das ações desenvolvidas, trazemos, a seguir, o resumo do que aconteceu nos encontros.

Primeiro encontro: Iniciamos a aula com a apresentação da proposta e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e do Termo de Confidencialidade. Quinze dos acadêmicos matriculados na disciplina aceitaram participar da pesquisa. Considerando que a investigação foi realizada em sala de aula, durante a disciplina de Educação Matemática A, e estava coerente com os conteúdos do Plano de Ensino da professora regente, as ações propostas foram aplicadas com todos aqueles matriculados, mesmo com aqueles que não tinham assinado os termos. Contudo, os dados utilizados nessa pesquisa referem-se a apenas daqueles que aceitaram colaborar e assinaram o termo, conforme orientações do Comitê de Ética em Pesquisa²⁷ (CEP/UFMS). Para preservar suas identidades, os colaboradores foram identificados com codinomes baseados nas letras do alfabeto grego para a apresentação e análise dos dados.

Também apresentamos um questionário via Google Forms e, para facilitar o acesso, iniciamos a aula com eles nos computadores do LINCE para que os colaboradores, logo após a enunciação e assinatura dos termos, pudessem responder. Frente às perguntas, orientamos que respondessem apenas com base no que já conheciam, sem recorrer a dispositivos eletrônicos ou à internet. Ao fim das respostas do questionário, sugerimos a formação de trios ou duplas para a execução das propostas.

Em seguida, a História Virtual — baseada no movimento lógico-histórico dos sistemas de numeração — foi apresentada aos futuros professores através de uma projeção de slides e material sensorial (bonequinhos para representar ovelhas cruzando uma porteira e bolinhas de papel, representando as pedras, que eram colocadas no saco que Ovis portava).

²⁷ Documento de aprovação do CEP sob numeração 060068.

Quadro 3: História Virtual "As ovelhas do pastoreio de Ovis"

As ovelhas do pastoreio de Ovis
<p><i>*Condição para leitura da história: Suponha que você não sabe contar.</i></p> <p>Há cerca de 10.000 anos atrás, residia em um povoado um homem de nome Ovis. Ovis trabalhava no pastoreio, levando um rebanho de ovelhas ao pasto durante o dia e reunindo-as em um local seguro durante a noite. Sabendo que há 10.000 anos não existiam os números como hoje os conhecemos, de que maneira Ovis poderia controlar a variação de quantidades das ovelhas no pastoreio? (Espaço de tempo para os estudantes responderem.)</p> <p>Todas as manhãs, Ovis abria a porteira de um cercado para que ovelhas fossem conduzidas ao local que pastavam e, pela noite, às conduzia novamente para o cercado. A partir de algum ponto, Ovis passou a computar (do latim <i>computare</i>, de significado "estimativa") as ovelhas colocando uma pedra (<i>calculus</i>, em latim) para cada ovelha em um saco feito de couro. Para certificar-se que todas elas voltaram, ele retirava uma pedra do saco para cada ovelha que voltava ao cercado. Se, no passar da última ovelha, houvesse apenas uma última pedra para ser retirada, a quantidade estaria de acordo com a computação inicial. Certo dia, um outro nativo que habitava nessa tribo a pergunta:</p> <p>— Ovis, quantas ovelhas há neste pasto?</p> <p>— Há todas estas — mostrando o saco de couro cheio de pedras — verifique.</p> <p>—Terei de relacionar uma pedra para cada ovelha? São pedras demais, é um rebanho grande.</p>
<p>Perguntas</p> <p>1) Como você poderia ajudar Ovis? Lembre-se: você não sabe contar.</p> <p>2) O que você faria para ficar mais fácil de estimar o tamanho do rebanho que Ovis pastoreia?</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Nossa intenção com esta História Virtual foi de conduzir os licenciandos a um possível movimento de aproximação à gênese do conceito relacionado à correspondência um a um e agrupamento. Para isso, conduzimos os futuros professores a pensar as hipóteses sobre os problemas colocados e registrar em um papel. Após registrado, pedimos que os integrantes compartilhassem suas soluções com os colegas de seu grupo: a proposta foi conduzida tentando indagar se as soluções estariam matematicamente corretas, entendido aqui como coerentes com o movimento lógico-histórico do conceito e buscando direcionar os futuros professores para uma síntese da solução coletiva.

Posteriormente, apresentamos os fundamentos, conceitos e procedimentos da AOE aos futuros professores. Essa introdução se deu de forma breve, mas direcionada a permiti-los aproximar-se dessa teoria para que pudessem tentar produzir uma História Virtual dentro destes pressupostos teóricos. Antes da apresentação, explicamos que a teoria embasa tanto a situação que havia sido colocada quanto uma proposta de produção futura, na próxima aula da disciplina.

Ao fim desta aula, encaminhamos, via redes sociais, as leituras que seriam necessárias para maior aprofundamento sobre a AOE^{28,29}. Essas, que deveriam ser realizadas em horário extraclasse, tiveram por finalidade o aprofundamento dos conceitos trazidos durante a aula e viabilizaram maior consistência na produção das Histórias Virtuais.

Segundo encontro: Retomamos os mesmos grupos formados na aula anterior para continuidade das ações. Nesta segunda aula, os futuros professores começaram as pesquisas para as produções escritas sobre as gêneses históricas dos sistemas numéricos, de forma que pudessem se contextualizar sobre o tópico. Para essa pesquisa, orientamos que pesquisassem na internet. Outro ponto que explicitamos foi de que eles poderiam encontrar diversos conceitos (dada a amplitude do tópico), logo, poderiam focar naquele que mais lhe interessassem, desde que a situação proposta se aproximasse do movimento lógico-histórico proposto.

Findadas as pesquisas, foi apresentado oralmente e com suporte de um projetor uma síntese que buscou trazer o movimento lógico-histórico que levou a humanidade ao desenvolvimento dos sistemas numéricos, sob ótica de Ibrah (1989), como descrito no subcapítulo 3.3. Solicitamos aos colaboradores que, ao longo desta aula, complementassem suas sínteses a partir do que seria apresentado. Na sequência, foi orientado que iniciassem a produção de suas Histórias Virtuais, contemplando algum conceito relacionado a origem dos sistemas numéricos. Ao longo da produção, acompanhamos os grupos para auxiliá-los em dúvidas e encaminhamentos possíveis para as produções.

²⁸MOURA, M. O.; ARAUJO, E. S.; BATISTA SERRÃO, M. I. Atividade Orientadora de Ensino: fundamentos. **Linhas Críticas**, [s.l.], v. 24, p.e19817, 2019 DOI: 10.26512/lc.v24i0.19817. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/19817>. Acesso em: 23 set. 2024.

²⁹MOURA, M. O. et al. (coord.). A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M.O. (coord.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**: Grupo de Estudos e Pesquisa sobre a atividade pedagógica. Campinas: Editores Associados, 2016.

Terceiro encontro: Iniciamos esta aula com a troca de percepções das Histórias Virtuais produzidas entre os grupos. Os colaboradores realizaram a leitura de suas produções ao grande grupo e, os demais colaboradores, complementaram, como foi possível, para se aproximarem da proposta, ou seja, dos princípios da AOE. Disponibilizamos tempo para os grupos ajustarem suas produções. Já o segundo questionário, presente nos computadores antes do início da aula, foi respondido pelos colaboradores antes de partirem³⁰.

Apresentados os encaminhamentos, antes de trazer as cenas de análise das ações desencadeadas, percepções dos futuros professores quanto às suas vivências com a Matemática na Educação Básica e as Histórias Virtuais, redigimos um interlúdio. Intencionamos nele apontar preocupações emergentes frente à observação da turma e às adaptações que foram necessárias com a finalidade de destacar condições importantes a se considerar quanto ao público contribuinte.

Defendemos que o capítulo a seguir, mesmo que breve, permite compreender um pouco melhor sobre algumas das condições dos graduandos do curso de Pedagogia noturno na Universidade Federal de Santa Maria. Condições estas que, embora não estejam diretamente alinhadas ao objetivo desta pesquisa, influenciam na formação inicial de futuros professores e que não poderíamos preterir, uma vez que defendemos uma educação pública, de qualidade e de igual acesso a todos.

³⁰Originalmente, planejava-se haver um momento em que as Histórias Virtuais finais seriam apresentadas ao grande grupo para que pudessem então debater se suas versões finais contemplavam a gênese do conceito proposto pelos idealizadores, e se a SDA atingia o objetivo esperado: Em função do tempo disponível dos colaboradores, isso não foi possível.

4 INTERLÚDIO PARA A PESQUISA

Mas por que um interlúdio? Um interlúdio é, por definição, algo que separa dois atos em uma obra — cênica, musical ou litúrgica. Até aqui, em sessões anteriores, declaramos as justificativas, pressupostos teóricos e método de análise. Antes de alcançar o processo de análise, neste breve capítulo, apresentamos os retalhos que, embora não se encaixem adequadamente nas sessões seguintes, constituem os fatos observados e que influíram para a análise ao longo da pesquisa. Estes retalhos se caracterizam por registros de elementos sugestivos do contexto de vida dos colaboradores e declarado por eles em instrumentos da pesquisa ou em interações por ocasião dela. Esta será a função deste Interlúdio.

Durante as interações com a turma, algumas informações emergiram, das quais destacamos aqui. São elas: relações dos estudantes com o seu trabalho cotidiano remunerado, para além da formação; horários de ônibus disponíveis para o transporte ao Campus da UFSM; preocupação de estudantes com o acúmulo de tarefas de estudo oriundas da elevada carga horária teórica e prática (planejamento pedagógico, inserção nas escolas etc.) que se estabelece no conjunto de disciplinas ao longo dos semestres e a evasão. Esses retalhos influenciaram nos encaminhamentos da disciplina de Educação Matemática A, sendo relevantes ao entendimento das relações daqueles estudantes com o seu curso de formação.

Das relações com o trabalho: os estudantes colaboradores da pesquisa frequentavam a formação em curso de Pedagogia no período noturno. Essa opção abria oportunidades de trabalho remunerado de até oito horas diárias, gerando condições de subsistência financeira. Com raras exceções, em nossa observação, esta era a realidade da turma: jornadas de trabalho anteriores ao período das aulas e, em consequência, a presença de algum nível de fadiga remanescente a um superesforço.

Das relações com as disciplinas: os colaboradores da pesquisa manifestaram preocupações em relação ao tempo que tinham disponível para o estudo e os prazos estabelecidos para entrega de tarefas em outras disciplinas. Em especial, referiram-se às tarefas de estágios e planejamento das práticas nas escolas.

Dos horários dos ônibus disponíveis no Campus UFSM: devido à essa condição, alguns colaboradores chegavam atrasados ou precisavam sair antes do

término da aula (para não perder os últimos ônibus para suas residências — ou para poderem ter uma noite de sono adequada antes da jornada de trabalho do dia posterior — houve quem saísse às 21h00, mesmo que o fim da aula estivesse previsto para 23h00). Ainda nesta mesma problemática, alguns colaboradores dependiam de carona de outros; quando o participante caroneiro partia, outros colaboradores tinham de ir. Desta forma, em determinados momentos da aplicação dos instrumentos da pesquisa, composições grupais passavam de trios para duplas ou até mesmo a colaboradores individuais.

Quanto à evasão: Não houve a intenção de aprofundarmos, devidamente, as motivações dos estudantes para evasão. Não havendo possibilidade de contato com todos os estudantes matriculados na disciplina (inclusive evasões). Temos como hipóteses que as causas da evasão se dão pelas mesmas justificativas anteriormente dispostas: priorização das condições de subsistência ou de outras disciplinas consideradas prioritárias pelos estudantes naquele período. Cabe destacarmos que, na primeira aula da disciplina, vinte e três estudantes estiveram presentes; já entre o início da aplicação e seu fim, finalizando o semestre, aproximadamente dezesseis. Possivelmente, este tópico pode ser (ou já é) de interesse para/de alguma outra pesquisa.

Considerando esse cenário (em que a maioria dos estudantes chegam à aula cansados após um dia de trabalho ou precisam partir antes do horário previsto para o término dela), direcionamos as aulas para a apresentação das teorias (de Vigotski, Leontiev e Moura) e o movimento lógico-histórico dos sistemas numéricos em propostas de exposição destes conhecimentos em síntese para tornar a aprendizagem significativa. Assim, optamos por minimizar comprometimentos com a operação dos futuros professores dentro dos pressupostos teóricos (principalmente devido ao curto tempo para haver fundamentação adequada das teorias ou pela aula ocupar mais tempo do que era viável para a presença de todos — na medida do possível).

O que se segue, gostaríamos que fosse lido não como apresentação e disposição de dados produzidos ao longo da disciplina de Educação Matemática A, no curso de Pedagogia noturno, mas sim como um **processo formativo** multifacetado. Dizemos “multifacetado” tomando por pressuposto que todos aqueles que estiveram presentes se encontraram em um (mas não o único) movimento para

viabilizar a **produção de suas identidades docentes**: digamos, os colaboradores direcionados para o ensino na Educação Básica e, o pesquisador, para o ensino na Educação Superior. Identidades estas influenciadas por bagagens de, pelo menos, catorze anos de referências na Educação Básica (para aqueles em formação inicial) além de sete anos de referências na Educação Superior (para o pesquisador). O que buscamos dizer é que talvez fique evidente para pesquisadores mais experientes algumas brechas ou inconsistências *aqui e acolá*.

Não buscamos cobrir possíveis falhas de execução (a exemplo, explicitando ciência da complexidade teórica desenvolvida junto aos graduandos, em relação ao curto espaço de tempo de pesquisa) para que os excertos aqui dispostos se façam belos aos olhos de quem lê. Sendo assim, consideramos autocríticas, leituras de possíveis melhores direções (mais produtivas), não consideradas até a análise. Após esse interlúdio, apresentaremos a análise dos dados que produzimos sob a ótica das teorias centrais desta pesquisa: a AOE e o MCS.

5 MOVIMENTO DE LEITURA DOS DADOS PRODUZIDOS

Como mencionamos na seção 3.1, conduzimos esta pesquisa em contexto da sala de aula, durante a disciplina de Educação Matemática A, pertencente ao currículo do curso de Pedagogia noturno. Com o intuito de preservar a identidade dos participantes e evitar a exposição de seus nomes, acompanhando as orientações de CEP/UFSM, optamos por atribuir codinomes baseados nas letras do alfabeto grego.

Dos quinze participantes que consentiram em participar, assinando o Termo Livre e Esclarecido, treze estavam presentes no início da aula e responderam ao primeiro questionário (Upsilon e Beta não estiveram presentes no primeiro dia, logo, não foram incluídos neste questionário. Ainda assim, coletamos seus dados para a continuidade da pesquisa). O Quadro 4 apresenta algumas informações iniciais para que possamos ter uma compreensão mais aprofundada sobre os colaboradores (referentes às perguntas 01 a 05 do Questionário 1). A legenda a seguir é essencial para a interpretação dos termos utilizados no quadro:

CN: codinome para identificação.

ID: idade (em anos).

EA: escolarização anterior a graduação em Pedagogia.

TR: se trabalha, realiza estágio ou se possui alguma bolsa de estudos.

TE: se tem experiência em profissão relacionada à área da Educação.

Quadro 4: Sobre os colaboradores da pesquisa

(continua)

CN	ID	EA	TR	TE
Beta	Entre 25 e 30	Ensino Médio	Sim	Não
Gamma	Entre 18 e 24	Ensino Médio	Sim	Sim
Delta	Entre 18 e 24	Ensino Médio	Sim	Sim
Epsilon	Entre 36 e 40	Ensino Médio	Sim	Sim
Zeta	Entre 36 e 40	Curso Normal	Sim	Sim
Iota	Entre 18 e 24	Curso Normal	Não	Sim
Kappa	Entre 18 e 24	Curso Normal	Não	Sim

Quadro 4: Sobre os colaboradores da pesquisa

(conclusão)

CN	ID	EA	TR	TE
Lambda	Entre 18 e 24	Ensino Médio	Sim	Sim
Omicron	Entre 26 e 30	Ensino Médio	Não	Sim
Rho	Entre 18 e 24	Curso Normal	Sim	Sim
Sigma	Entre 18 e 24	Ensino Superior	Sim	Sim
Tau	Entre 18 e 24	Curso Normal	Sim	Sim
Upsilon	Entre 25 e 30	Ensino Médio	Sim	Sim
Chi	Entre 25 e 30	Curso Normal	Sim	Sim
Ômega	Entre 18 e 24	Ensino Médio	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A turma tem um perfil jovem, com treze dos quinze colaboradores situados na faixa etária entre dezoito e trinta anos de idade. Há diversidade no nível de escolaridade dos colaboradores, dos quais seis concluíram o Curso Normal e um já possui outra graduação. Destacamos que a maioria dos participantes está atualmente envolvida em atividades laborais, o que pode justificar a opção pelo curso noturno, e esse fator influencia significativamente a dinâmica da sala de aula (e, conseqüentemente, da pesquisa). Também apontamos que a maior parte dos estudantes possui alguma forma de experiência prévia na área da educação, seja por meio de estágios, trabalho voluntário seja por outros envolvimento. A seguir, traremos nossa leitura das enunciações dos participantes durante o primeiro questionário.

5.1 EIXO 1: AÇÕES INICIAIS

A preocupação dessa pesquisa está em compreender o processo de aprendizagem da docência de futuros professores que ensinarão matemática, e isso se dará a partir da leitura dos modos de produção de significados e apropriação de conceitos matemáticos. Para uma leitura inicial deste processo, os dois episódios apresentados neste eixo analisam as enunciações dos participantes a partir de dois momentos: respostas às perguntas 6 e 7 do Primeiro Questionário (APÊNDICE D)

que trazem as percepções dos participantes sobre a Matemática durante a Educação Básica além de interações durante a resolução da situação proposta na História Virtual intitulada “As ovelhas do pastoreio de Ovis”.

5.1.1 Episódio 1: o que nos contam os colaboradores sobre as aulas de Matemática na Educação Básica?

Partindo da ideia de que para contemplar nosso principal objetivo de compreender o processo de aprendizagem da docência de futuros professores que ensinarão matemática na organização de Histórias Virtuais na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino, outros aspectos, além daquilo que acontece no curso de Pedagogia, têm influência. Desse modo, buscamos identificar a relação que os colaboradores estabeleceram com a Matemática na Educação Básica.

Para isso, apoiamo-nos nas respostas do Questionário, sendo que nos quadros a seguir apresentamos as interações com as respostas dos colaboradores à pergunta 6 (Quadro 5: Cena A — Das relações com a Matemática na Escola) e pergunta 7 (Quadro 6: Cena B — E as dificuldades com a Matemática na Escola?), referentes às Relações com a Matemática na Educação Básica.

Quadro 5: Cena A — Das relações com a Matemática na Escola

(continua)

Descrição: Respostas à pergunta 6, Apêndice 4 — Como eram, geralmente, suas aulas de Matemática durante a Educação Básica? Você gostava delas?

A1 Chi: As aulas de matemática na Educação Básica eram atrativas para minha pessoa até o quinto ano. A partir do sexto ano, se tornou muito difícil para estudar e aprender matemática. Se tornou muito complexo aprender pois foi inseridas as letras, expressões algébricas, com os números.

A2 Omicron: Eram chatas e repetitivas.

A3 Tau: Eu odiava as aulas de matemática e na hora de estudar era pior ainda, pois eu não conseguia entender o que estava ali no meu caderno. Meus professores foram sempre ótimos e muito dedicados, mas o problema é que os cálculos não entravam na minha cabeça.

Quadro 5: Cena A — Das relações com a Matemática na Escola

(conclusão)

Descrição: Respostas à pergunta 6, Apêndice 4 — Como eram, geralmente, suas aulas de Matemática durante a Educação Básica? Você gostava delas?

A4 Gamma: Durante o Ensino Fundamental e Ensino Médio, mudei por diversas vezes de cidade e conseqüentemente de escola, portanto sempre estava correndo atrás dos conteúdos, principalmente os de matemática. Ainda no Ensino Fundamental, oitavo e nono ano, tive muita dificuldade para aprender Bhaskara, a professora não era acessível e nem didática. Mesmo me esforçando continuei tendo dificuldades, passei a estudar mais horas no youtube e percebi que o problema era a metodologia da professora e não o conteúdo. No fim do ano eu já tinha aprendido Bhaskara, com professores pelo YouTube. No Ensino Médio, a partir do segundo ano, tive um professor de matemática, que tinha aulas totalmente tradicionais, mas a sua didática/explicação era suficiente para compreender o conteúdo, estava também sempre disposto para demais explicações, era um docente acessível.

A5 Rho: Sinceramente, eram cansativas e repetitivas. Era a única disciplina que não gostava e tinha dificuldade de atingir a nota mínima para passar de ano sem recuperação. O método de ensino do professor era totalmente ultrapassado, o que além de não fazer os alunos se interessar, não buscava estratégias para auxiliar os alunos com dificuldades, o que me desmotivava a estudar.

A6 Delta: Nunca gostei de matemática, sempre me considerei ruim, com notas abaixo da média. Gostei da maioria dos meus professores, mas as aulas me causavam ansiedade, desde os primeiros anos do ensino fundamental.

A7 Lambda: Eram aulas em que eu não me sentia confortável.

A8 Iota: As aulas sempre eram difíceis quando não se aplicavam exemplos práticos. No ensino médio, as dificuldades se agravaram e as explicações dos professores eram sempre muito rasas, apenas passando fórmulas ou resolvendo questões segundo o raciocínio deles.

A9 Ômega: Sempre tive muita dificuldade com matemática, tinha preferência por matérias que não envolvessem cálculo, sofri bastante e só aprendia o necessário para passar de ano.

A10 Sigma: Eram focadas em conteúdos. Sem associações com situações reais, destinadas a sequência construída pelos próprios conteúdos em etapas lineares que eram alinhadas com a ordem apresentada nos livros.

A11 Zeta: Eram bem ruins, eu não gostava das aulas de matemática.

A12 Epsilon: Tive muita facilidade em me desenvolver nas áreas de lógica o que me isolou mais ainda em sala de aula.

A13 Kappa: Não gostava muito, sempre fui ruim em matemática. O professor do fundamental era desleixado, não tinha como gostar da matéria.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A partir das enunciações, foi possível identificarmos, inicialmente, três tipos de justificação dadas as crenças-afirmações para análise quanto às relações de dificuldade dos colaboradores com a Matemática na Educação Básica. Produzimos estes tipos de justificação dadas as crenças-afirmações e significado a partir de enunciações que evidenciam situações comuns entre si:

- a) metodologia (enunciações A1, A2, A3, A4, A5, A8, A10, A11 e A13);
- b) dificuldades de aprendizagem (enunciações A3, A6, A7 e A9);
- c) influência da cultura (enunciações A4 e A12).

O primeiro tipo de justificação dadas as crenças-afirmações que estabelecemos agrega expressões que são típicas das discussões sobre metodologias de ensino ou métodos e estratégias de ensino. Assim, expressões que qualificam aulas de Matemática como: “complexas” (A1); “chatas e repetitivas” (A2); “odiava” (A3); “o problema era a metodologia da professora e não o conteúdo” / “aulas totalmente tradicionais” (A4); “cansativas e repetitivas” / “O método de ensino do professor era totalmente ultrapassado” / “não buscava estratégias para auxiliar os alunos” (A5); “as explicações dos professores eram sempre muito rasas” (A8); “Sem associações com situações reais” (A10). Estas são expressões que caracterizam aspectos de metodologias de ensino. Assim, designamos esse tipo de justificação dada as crenças-afirmações por “metodologia”.

Na direção do campo da Pedagogia, este modo de dizer sobre a prática de ensino de Matemática de professores, que ensinavam na Educação Básica durante o tempo em que os colaboradores dessa pesquisa a frequentavam, lembra-nos que as metodologias de ensino têm diferentes fundamentos ao longo da história (GADOTTI, 2003). Uma metodologia aplaudida em um lugar, numa certa época, pode ser superada por outra, noutra época. Se é assim, então, uma possibilidade pode ser a de que uma metodologia, grosso modo não adequada, pode ter por justificação “docentes não atualizados em práticas metodológicas para o ensino e aprendizagem da Matemática”, dentre outras, relacionadas à metodologia.

Considerando as enunciações, pode ser interessante (quicá necessário) nos perguntarmos o porquê de a metodologia comparecer como dificultadora. Um trabalho recente que traz uma leitura acerca deste tema é a de Piovesan (2022). A pesquisa é direcionada aos professores universitários, nela, a autora se apoia em Esteve (1999) para afirmar que “[...] insatisfação, desinvestimento, desresponsabilização no contexto do **trabalho** [sic] docente, o desejo de abandonar a docência, o absentismo, o esgotamento, a ansiedade, o estresse, a neurose e a depressão” (p. 25) como fatores que levam ao mal-estar docente. Nesse sentido,

“metodologia” pode ser um sintoma de mal-estar docente e que, por consequência, poderia justificar a dificuldade.

Nas enunciações dos colaboradores, lemos Kappa como uma exceção em relação aos fatores apontados pela pesquisa citada. Podemos considerar que seu professor do ensino fundamental poderia estar em movimento de aprendizagem da prática da docência (“O professor do fundamental era desleixado”). No dicionário³¹ “desleixo” apresenta as seguintes acepções: “1. que ou o que revela falta de cuidado, de apuro; desmazelado, negligente.” e “2. que ou o que é preguiçoso, indolente.” Entretanto, há uma miríade de fatores plausíveis que podem funcionar como justificações para produzirmos uma leitura das performances de um professor no modo “metodologia”. Isto, em si, já é trabalho a ser aprofundado em outra pesquisa.

O segundo modo de produção de significado, “dificuldades de aprendizagem”, é mais extenso em justificações plausíveis que poderiam ser enunciadas. Este tipo de justificação dada as crenças-afirmações pode não se referir, necessariamente³², a uma metodologia. Para este modo, colocamos em evidência as enunciações nas quais os colaboradores direcionam para “dificuldades de aprendizagem”. Neste sentido, é plausível que, neste modo de produção de significado, possam funcionar como justificação que este conhecimento convirja através de fatores emocionais, mentais (imaginário) e intelectuais (racionais), relacionados à aprendizagem da Matemática e que os colaboradores experimentaram.

O fato é que as enunciações nos sugerem consequências daquela experiência, na forma de lembranças de uma relação desfavorável à aprendizagem nesta área do conhecimento. Lembranças de seu processo de aprendizagem, na Educação Básica. Enunciações como: "eu odiava as aulas de matemática" / "eu não conseguia entender o que estava ali no meu caderno" / "o problema é que os cálculos não entravam na minha cabeça" (A3); "sempre me considerei ruim" / "aulas me causavam ansiedade" (A6); "eu não me sentia confortável" (A7); "sempre tive muita dificuldade com matemática" / "sofri bastante" (A9); "sempre fui ruim em matemática" (A13).

³¹ Desleixado: OXFORD LANGUAGES, 2024.

³² Dizemos “necessariamente” em função dos colaboradores não citarem diretamente a metodologia como geradora da dificuldade, ainda que seja plausível interpretar que essa dificuldade possa ter se originado por meio dela.

Esse modo tem certa complexidade para análise, principalmente ao considerarmos fatores cognitivos ou emocionais que contribuem para uma relação favorável ou não com a Matemática na Educação Básica. Eles demonstram, possivelmente, tentativas não bem-sucedidas de constituição de interlocutores adequados. Isso é, nos termos do MCS, possivelmente foi constituído nestes colaboradores (há muito tempo) um interlocutor que os desautoriza a produzir um significado considerado como verdade para as legitimidades matemáticas que afirmam ter dificuldade. Desse modo, sem a direção para um interlocutor que os autorize produzir os conhecimentos matemáticos, talvez seria uma leitura plausível às justificações declaradas como motivadoras das dificuldades.

O terceiro modo de produção de significado é menor (em quantidade de enunciados), se comparado com as demais. Destacamos que as enunciações aqui alocadas mostram condições que afetaram a relação dos colaboradores com a Matemática na Educação Básica, mas que foram externas à sua vontade, ao que era disponibilizado pelos docentes ou ambiente escolar. Dentre as enunciações alocadas ao modo “influências culturais”, destacamos: “mudei por diversas vezes de cidade e conseqüentemente de escola” (A4) / “me isolou mais ainda em sala de aula” (A12).

A partir de ambas as enunciações, visualizamos a influência de diferentes culturas na produção de significado dos colaboradores. Nos casos aqui referidos, a influência da cultura — possivelmente familiar, relacionada a uma condição laboral — para Gamma (A4) levou ao constante “correr atrás dos conteúdos”, possível reflexo também de não haver a possibilidade de estabelecer um vínculo com os métodos propostos pelos professores, uma vez que a mudança era constante. Já para Epsilon (A12), entendemos a cultura a partir de uma construção social infantil/adolescente no ambiente escolar e, considerando o termo “isolar”, pode se configurar a possibilidade de um caso de *bullying* ou exclusão, em reflexo à facilidade do colaborador com o campo da Matemática, conforme a enunciação.

Lins (2012, p.22) aponta que a “luta pelo poder dentro de culturas (sociedades) se dá na forma do controle de quais são os modos de produção de significados legítimos; é nisto que ela é simbólica”. Ou seja, são presentes alguns simbolismos culturais: onde Gamma se encontrava, algum fator (levantado previamente como possivelmente uma condição laboral familiar) tinha prioridade

sobre a educação. Assim entendemos uma constante necessidade de adaptação e dificuldade gerada por essa cultura. Em Epsilon (A12), podemos supor que seus colegas eram parte de uma cultura escolar avessa a pessoas com melhor desempenho em uma determinada área — e possivelmente poderíamos falar também sobre a falta de intervenção nesse caso de isolamento por parte dos docentes.

No primeiro questionário, a análise das enunciações nos permitiu a identificação de três tipos de justificação dadas as crenças-afirmações relacionadas às dificuldades dos colaboradores com a Matemática na Educação Básica. No tipo de justificação dadas as crenças-afirmações identificado por "metodologia", destacamos expressões que caracterizam aspectos de práticas metodológicas da qualidade do ensino. Em "Dificuldades de aprendizagem", apontamos fatores cognitivos, como o emocional, mental (imaginário) e intelectual (racional), relacionados à aprendizagem e que contribuem para uma relação desfavorável com a Matemática. No terceiro tipo de justificação, "Influência da cultura", reunimos condições externas que afetaram a relação dos colaboradores com a disciplina, evidenciando simbolismos culturais que moldam os modos de produção de significado. Dando prosseguimento, a pergunta realizada na sequência almejou compreender a dificuldade dos estudantes.

Quadro 6: Cena B — E as dificuldades com a Matemática na Escola?

(continua)

<p>Descrição: Respostas dos colaboradores para a questão 7, Apêndice 4 — Você teve dificuldades com a compreensão de tópicos da matemática durante a Educação Básica? Quais os motivos que você acredita acarretaram essas dificuldades?</p>
<p>B1 Chi: Sim, tive muita dificuldade em compreender os tópicos matemáticos, as dificuldades foram crescendo a partir do 6º ano, aumentou a dificuldade em compreender números com letras e frações, era difícil para mim, tinha dificuldade em interpretar e resolver as expressões e frações.</p>
<p>B2 Omicron: Sim. Os professores tinham dificuldade em transmitir o conhecimento e explicar as aulas.</p>
<p>B3 Tau: Minha maior dificuldade surgiu próximo do ensino médio onde os cálculos começaram a ficar mais complicados, meus professores sempre me apoiavam e me ajudavam com as provas e tarefas, acredito que agora depois de tanto tempo posso lembrar algumas coisas e compreender a situação, pois eu era muito de conversar na sala.</p>
<p>B4 Gamma: Sim, em Bhaskara, acredito que um ponto significativo para esta dificuldade tenha sido a repentina mudança de cidade e escola, bem como a metodologia engessada e o uso de termos extremamente técnicos utilizados pela professora.</p>

Quadro 6: Cena B — E as dificuldades com a Matemática na Escola?

(conclusão)

Descrição: Respostas dos colaboradores para a questão 7, Apêndice 4 — Você teve dificuldades com a compreensão de tópicos da matemática durante a Educação Básica? Quais os motivos que você acredita acarretaram essas dificuldades?

B5 Rho: Muita dificuldade, justamente por perceber hoje uma falta de formação adequada para estar dentro de uma sala de aula, saber usar métodos diferentes, estratégias e ter compreensão.

B6 Delta: Sim, sempre tive muita dificuldade, não sei o que pode ter me causado, porque apresento essa dificuldade desde muito nova.

B7 Lambda: Sim, tive dificuldades, acredito que seja por não se ter um outro modo e meio de se explicar o conteúdo em que era proposto. Talvez se fosse tratado como cada educando se tem um modo de aprendizagem, talvez tivesse sido um pouco diferente.

B8 Iota: Sim, primeiro por se isolar dos usos práticos, depois pela imposição em decorar fórmulas.

B9 Ômega: Acredito que os professores não procuravam meios didáticos além dos tradicionais para passar os conteúdos, as aulas acabavam se tornando cansativas e pesadas, e sempre tinham muitos períodos juntos.

B10 Sigma: Tive dificuldades sim. Penso que o momento inicial de minha formação foi fragilizado, tornando o restante das compreensões mais elaboradas se tornassem muito complexas ou sem sentido, não gerando uma aproximação com a disciplina.

B11 Zeta: Sim muita dificuldade, acredito que faltava compreensão dos professores em criar aulas criativas e de fácil entendimento.

B12 Epsilon: Não.

B13 Kappa: Tive muitas. Creio que pela falta de empenho dos professores que tive. Era uma escola para fora. Os professores faziam pouco caso. Acho que por falta de interesse da minha parte também.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Dentre os tipos de justificação dadas as crenças-afirmações já propostas, reunimos à “metodologia” as enunciações “os professores tinham dificuldade em transmitir o conhecimento e explicar as aulas” (B2); “metodologia engessada” (B4); “Muita dificuldade, justamente por perceber hoje uma falta de formação adequada para estar dentro de uma sala de aula, saber usar métodos diferentes, estratégias e ter compreensão” (B5); “acredito que seja por não se ter um outro modo e meio de se explicar o conteúdo em que era proposto. Talvez se fosse tratado como cada educando se tem um modo de aprendizagem, talvez tivesse sido um pouco diferente” (B7); “isolar dos usos práticos, depois pela imposição em decorar fórmulas” (B8); “os professores não procuravam meios didáticos além dos tradicionais para passar os conteúdos” (B9); “acredito que faltava compreensão dos

professores em criar aulas criativas e de fácil entendimento” (B11); “falta de empenho dos professores que tive” / “Os professores faziam pouco caso” (B13).

Desta vez, algumas novas expressões nos permitem ampliar considerações que caracterizaram esse modo de produção de significado (anteriormente: “Os professores tinham dificuldade em transmitir”, “justamente por perceber hoje uma falta de formação adequada para estar dentro de uma sala de aula”, “os professores não procuravam meios didáticos além dos tradicionais”, “acredito que faltava compreensão dos professores em criar aulas criativas e de fácil entendimento.”) tornando plausível a leitura de que falamos sobre uma Formação Inicial (em Educação Matemática, seja na Pedagogia seja na Matemática) que não contemplava as necessidades do público estudantil para o qual os docentes viriam a lecionar.

Já para o modo de produção de significado “Dificuldades de aprendizagem”, reunimos as enunciações: “era difícil para mim, tinha dificuldade em interpretar e resolver as expressões e frações.” (B1); “sempre tive muita dificuldade” (B6); “Penso que o momento inicial de minha formação foi fragilizado” (B10). A partir dessas enunciações, podemos aproximar este modo de dificuldade com o de “metodologia”, considerando que Sigma (B10) atribui o problema ao seu momento inicial de formação, desse modo, retomando suas enunciações do questionário anterior, torna-se plausível a aproximação, pois as aulas “eram focadas em conteúdo. Sem associações com situações reais” (A10). Em sequência, para as enunciações restantes, identificamos três novos tipos de justificação dadas as crenças-afirmações:

- a) organização dos períodos escolares (B9);
- b) interesse do estudante (B3 e B13);
- c) linguagem não adequada (B4).

Destacamos que esses modos são menores (em escopo textual) se comparados aos três anteriores, visto que a constituição e análise depende das enunciações. Justificamos que estas poderão ser expandidas em uma pesquisa futura, focada nas expressões reunidas para caracterizar os modos. Assim, apontamos a leitura do modo de produção de significado “Organização dos períodos escolares”, partindo da enunciação produzida por Ômega: “sempre tinham muitos

períodos juntos” (B9). O colaborador não especifica qual era a organização dos períodos, de qualquer forma, é plausível considerar que falamos de uma organização curricular com demasiadas áreas do conhecimento em um mesmo dia ou de que as aulas de Matemática eram muito extensas. Ambas as possibilidades poderiam justificar o cansaço cognitivo do colaborador, seja pela constante troca de tópicos entre diferentes áreas do conhecimento seja por excessiva carga horária nesta única disciplina.

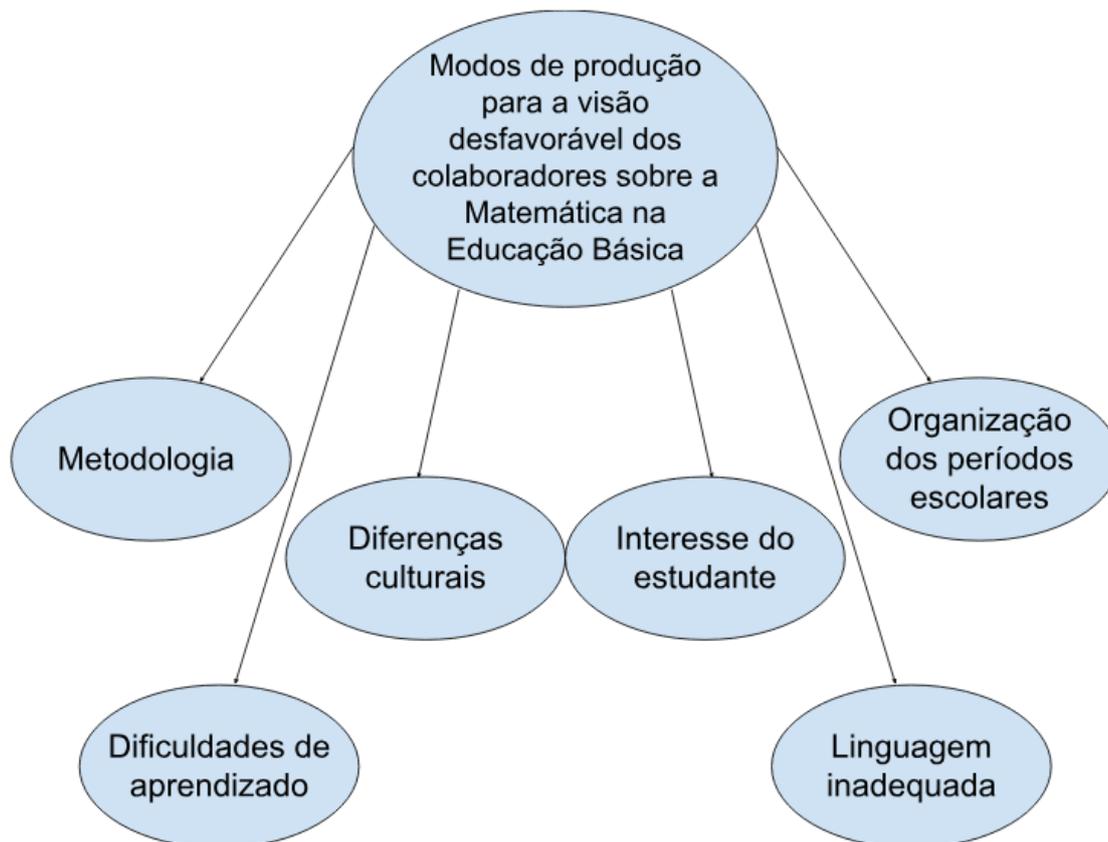
“Interesse do estudante” é um modo de produção de significado que criamos a partir das enunciações “eu era muito de conversar na sala” e “Acho que por falta de interesse da minha parte também” declaradas, respectivamente, por Tau (B3) e Kappa (B13). Ambos os colaboradores não deixam de explicitar a metodologia do professor como parte de sua justificação pela dificuldade com a matemática, o que pode ser lido como a justificativa do desinteresse. Para além de seus professores, falamos de crianças e adolescentes com grande demanda cognitiva pela socialização, ora já enfatizava Vigotski, em várias de suas obras, quanto a natureza social do ser humano e da necessidade de pertencimento à cultura.

Por fim, as enunciações de Gamma (B4) — “uso de termos extremamente técnicos utilizados pela professora” — levantam um questionamento quanto ao vocabulário da sala de aula, possibilitando a identificação de um sexto modo: “Linguagem não adequada”. Para Silva (2021, p.57), “enquanto interagem, esses atores da sala de aula conversam, mas enquanto conversam, o estudante pode estar em um lugar cognitivo e o professor em outro. É isso que cria uma dissonância entre as direções de uma fala”. Isso leva a leitura de que, ao mesmo tempo que é necessário usarmos dos termos técnicos adequados, também precisamos ajustá-los para que os estudantes compreendam o que queremos dizer, permitindo o entendimento da direção que está sendo proposta. Questionamos: o que será que, de fato, entendem nossos estudantes?

Para fins de sistematização, produzimos a figura a seguir para elencar os seis tipos de justificações dadas as crenças-afirmações identificadas. Elas são referentes

às causas pelos quais os colaboradores não tiveram uma boa relação com a matemática na Educação Básica³³.

Figura 1: Sistematização dos tipos de justificação dadas as crenças-afirmações identificadas quanto à visão desfavorável dos alunos sobre a Matemática na Educação Básica



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Destacamos que, ao perguntar sobre como eram as aulas de Matemática dos colaboradores durante a Educação Básica, a grande maioria enunciou em aversão à disciplina, uma vez que apenas um estudante relatou gostar dela. Considerando a matemática como um conhecimento cultural, e sua apropriação como um direito de todos, a percepção desfavorável em relação a ela enquanto disciplina curricular, expressa dois tipos de justificação dada as crenças-afirmações identificados, desse modo, podem ser considerados como um empecilho para a sua produção de conhecimento.

³³ Como enfatizado nos parágrafos anteriores, a metodologia surgiu como um modo “dominante”. Isso pode parecer contrário ao que foi proposto no capítulo 3, principalmente quanto ao que diz Libâneo (2015). No entanto, clamar uma metodologia eficaz (leia-se: “como fazer”) não contraria afirmar ser necessária uma formação adequada quanto ao “que ensinar” em sala de aula.

Es fácil encontrar quien no guste de las matemáticas, aunque usufructúe de manera permanente los bienes generados a partir del desarrollo del conocimiento matemático. Pero ésta no es ninguna crítica a aquel que no gusta de las matemáticas, pues, como ya dijimos, estos sujetos están produciendo nuevos conocimientos, son dueños de otros conocimientos que en la división social del trabajo contribuyen, de algún modo, con la producción general de los bienes culturales. Sin embargo, hay un determinado saber matemático que parece ser necesario para todos los sujetos que conviven socialmente. (MOURA, 2011, p.51)

O fato de não gostarem da disciplina e justificarem isso de diferentes modos traz indicativos de que, enquanto estudantes da Educação Básica, não estiveram em atividade de Estudo. Leontiev (1978) explica que para que o sujeito esteja em atividade o motivo deve coincidir com o objeto. Como o objeto da atividade de estudo é a produção do conhecimento, se isso não aconteceu, os motivos que os levavam a realizar as ações propostas pelos professores não eram geradores de sentido.

Essa questão poderia ser considerada preocupante já que, majoritariamente, a percepção dos futuros professores é desfavorável quanto à disciplina de Matemática na Educação Básica. Vigotski (1995) escreve que não é qualquer ensino que promove o desenvolvimento. Isto nos aponta para uma reflexão acerca da necessidade de mudanças na formação (inicial ou, neste caso, inclui-se também a continuada) de professores que ensinarão Matemática para viabilizar uma educação mais acessível a todos. Tendo isso em vista, no episódio a seguir, analisaremos as respostas dos colaboradores à História Virtual apresentada durante a pesquisa.

5.1.2 Episódio 2: resolução da situação proposta na História Virtual

Nesta seção, buscamos atingir a ação investigativa de possibilitar a compreensão da estrutura de organização de uma História Virtual. Para isso, direcionamos a turma a uma leitura e solução de uma situação proposta por meio de uma História Virtual, organizada para esta pesquisa, intitulada “As ovelhas do pastoreio de Ovis”. Os colaboradores foram orientados a formar grupos. No quadro a seguir está registrada a organização dos grupos, definida pelos participantes.

Quadro 7: Organização dos grupos

Kappa	Grupo 1 (GP1)
Omicron	
Lambda	
Gamma	Grupo 2 (GP2)
Ômega	
Delta	
Sigma	Grupo 3 (GP3)
Iota	
Epsilon	Grupo 4 (GP3)
Chi	
Zeta	
Beta	Grupo 5 (GP5)
Upsilon	
Tau	Grupo 6 (GP6)
Rho	

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Como descrevemos na seção 3.3, a História Virtual (disposta no quadro 3) tem por intenção propor uma situação potencialmente desencadeadora de aprendizagem, com objetivo de aproximar os colaboradores da gênese do conceito (neste caso, relacionado à correspondência um a um e agrupamento).

Quadro 8: Cena C — O que dizem sobre a História Virtual apresentada?

(continua)

<p>Descrição: O diálogo a seguir acontece logo após a apresentação da História Virtual e refere-se à discussão acerca das duas perguntas, dispostas no fim desta:</p> <p>1) Como você poderia ajudar Ovis? Lembre-se: você não sabe contar.</p> <p>2) O que você faria para ficar mais fácil de estimar o tamanho do rebanho que Ovis pastoreia?</p>
<p>C1 Chi: <i>[Referente à primeira pergunta]</i> Ovis observa o rebanho por unidade antes de soltá-las para o campo e verifica se todas retornaram para o cercado. Se ele perceber algo estranho, ele sai para procurar as ovelhas. <i>[Referente à segunda pergunta]</i> Para cada uma ovelha que Ovis contar, ele pega uma pedra e coloca sobre uma mesa, desse modo, ele quantifica o total de ovelhas.</p>

Quadro 8: Cena C — O que dizem sobre a História Virtual apresentada?

(continuação)

Descrição: O diálogo a seguir acontece logo após a apresentação da História Virtual e refere-se à discussão acerca das duas perguntas, dispostas no fim desta:

1) Como você poderia ajudar Ovis? Lembre-se: você não sabe contar.

2) O que você faria para ficar mais fácil de estimar o tamanho do rebanho que Ovis pastoreia?

C2 Omicron: *[Referente à primeira pergunta]* Pelas características físicas e nomes. *[Referente à segunda pergunta]* Representação por grupos ou objetos.

C3 Tau: *[Referente à primeira pergunta]* Fazendo um cercado para cada ovelha, se diminuir a quantidade de ovelhas irá sobrar cercados. *[Referente à segunda pergunta]* Através de desenhos em pedras.

C4 Gamma: *[Referente à primeira pergunta]* Marcava as ovelhas, cada uma com uma marcação. *[Referente à segunda pergunta]* Ensinaria a ele o sistema numérico ou desenharia pontinhos para agrupar.

C5 Rho: *[Referente à primeira pergunta]* Fazendo um cercado para cada ovelha, se diminuir a quantidade de ovelhas, sobra um cercado, se aumentar, faltará um cercado. *[Referente à segunda pergunta]* A cada pedra, fazer um agrupamento de duas, três ou mais ovelhas.

C6 Delta: *[Referente à primeira pergunta]* Fazer uma marcação diferente de identificação em cada ovelha e fazer uma tabela, por exemplo, a primeira ovelha é uma bolinha, a segunda um quadrado e assim por diante. *[Referente à segunda pergunta]* Aumentar o número de ovelhas por pedra; uma ovelha para cada 10 pedras.

C7 Lambda: *[Referente à primeira pergunta]* Pelas características físicas e nomes. *[Referente à segunda pergunta]* Não sei.

C8 Iota: *[Referente à primeira pergunta]* Para cada Ovelha, Ovis separa uma pedra num saco, na volta, tira uma. *[Referente à segunda pergunta]* Pelo peso e tamanho que as pedras ocupam no saco. A cada agrupamento, um novo objeto.

C9 Ômega: *[Referente à primeira pergunta]* Fazer uma marcação nas ovelhas, cada uma com um símbolo. *[Referente à segunda pergunta]* Aumentar o número de ovelhas por pedra; uma ovelha para cada 10 pedras.

C10 Sigma: *[Referente à primeira pergunta]* Tendo um olhar para o volume das ovelhas pois, a partir de uma noção volumétrica cotidiana. Ou, poderia ter um espaço para cada ovelha dormir ou comer, assim saberia se alguma estava perdida. *[Referente à segunda pergunta]* Criar grupos ou definir tamanhos de pedras diferentes para uma quantidade. Cada pedra equivale a um par, trio ou quarteto. Dai troca por algo mais leve, se a questão for o peso das pedras.

C11 Zeta: *[Referente à primeira pergunta]* Para contar as ovelhas, pegar umas pedrinhas e cada ovelha equivale a uma pedra. A quantidade de pedras na mão é igual as ovelhas no pasto. Eu acho que já ouvi essa história, mas não tenho certeza de como lembro desse método. *[Referente à segunda pergunta]* Eu associava as ovelhas aos dedos da mão, no momento que acabar os dedos, conta uma pedra.

C12 Epsilon: *[Referente à primeira pergunta]* Por comparação com outros objetos ou por volume. Talvez, a depender da quantidade, por nomes e mapear a árvore genealógica. Outra ideia é criar uma canção que tenha o tempo exato que demora para as ovelhas passarem em algum lugar limitado. *[Referente à segunda pergunta]* Acredito que demarcar um espaço seria a opção mais fácil.

Quadro 8: Cena C — O que dizem sobre a História Virtual apresentada?

(conclusão)

C13 Kappa: *[Referente à primeira pergunta]* Pelas características físicas, dando nomes a elas. *[Referente à segunda pergunta]* Separar por grupos para otimizar a quantidade de pedras ou a sua representação por objetos indicando o grupo.

C14 Beta: *[Referente à primeira pergunta]* Através de riscos em ossos *[Não respondeu à segunda pergunta]*

C15 Upsilon: *[Referente à primeira pergunta]* Colocando dentro de um saco uma pedra para cada ovelha. *[Referente à segunda pergunta]* Fazendo marcações em alguma superfície.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A intenção da História Virtual era propor uma situação potencialmente desencadeadora de aprendizagem, na perspectiva da AOE. Concordamos com Lopes, Silva, Browsky e Vaz (2023, p.49) que explicam:

Consideramos a Atividade Orientadora de Ensino como um modo geral de organizar o ensino, entendo que se constitui como orientadora teórica e metodológica na criação de nossas situações de ensino, que tratamos como potencialmente desencadeadoras de aprendizagem, uma vez que são parte da atividade de ensino, com vistas à aprendizagem do aluno.

Ao falar da primeira situação da História Virtual produzida pelo pesquisador, podemos considerar que os colaboradores enunciaram diferentes hipóteses como solução plausível ao problema proposto, como visto nas enunciações: “Fazendo um cercado para cada ovelha, se diminuir a quantidade de ovelhas irá sobrar cercados” (C3); “Fazendo um cercado para cada ovelha, se diminuir a quantidade de ovelhas, sobra um cercado, se aumentar, faltará um cercado” (C5); “No meu ponto de vista, poderia contar usando riscos numa madeira para cada ovelha” (C7); “Para cada Ovelha, Ovis separa uma pedra num saco, na volta, tira uma” (C8); “Tendo um olhar para o volume das ovelhas pois, a partir de uma noção volumétrica cotidiana. Ou, poderia ter um espaço para cada ovelha dormir ou comer, assim saberia se alguma estava perdida” (C10); “Para contar as ovelhas, pegar umas pedrinhas e cada ovelha equivale a uma pedra. A quantidade de pedras na mão é igual às ovelhas no pasto” (C11); “Por comparação com outros objetos ou por volume. Talvez, a depender da quantidade, por nomes e mapear a árvore genealógica” (C12); “Através de riscos em ossos” (C14) e “Colocando dentro de um saco uma pedra para cada ovelha” (C15).

No entanto, identificamos uma produção em comum pelos colaboradores Omicron (C2), Gamma (C4), Lambda (C8), Ômega (C9) e Kappa (C13): “Pelas características físicas e nomes” (C2); “marcava as ovelhas, cada uma com uma marcação” (C4); “Pelas características físicas e nomes” (C8); “Fazer uma marcação nas ovelhas, cada uma com um símbolo” (C9) e “Pelas características físicas, dando nomes a elas” (C13). Para esses colaboradores, a solução levantada foi considerar alguma forma de caracterização das ou para as ovelhas, mas sem haver produção de alguma forma de registro. Para não recorrermos ao erro (isto é, pensando na inviabilidade da solução em um rebanho grande), lemos essas enunciações sob premissa que os colaboradores imaginaram um número baixo de ovelhas, o que tornaria a solução plausível. Essa leitura nos aparenta ser consistente visto que a História Virtual não especificava um número de ovelhas.

Por fim, de acordo com as enunciações: “Fazer uma marcação diferente de identificação em cada ovelha e fazer uma tabela, por exemplo, a primeira ovelha é uma bolinha, a segunda um quadrado e assim por diante” (C6) e “Por comparação com outros objetos ou por volume. Talvez, a depender da quantidade, por nomes e mapear a árvore genealógica. Outra ideia é criar uma canção que tenha o tempo exato que demora para as ovelhas passarem em algum lugar limitado” (C12). Observamos que elas se mostram como soluções mais complexas. Nelas, Delta (C6) e Epsilon (C12) indicam como solução alguma forma de registro (pictográfico ou audível) para reconhecer as ovelhas, mas sem ser necessariamente uma forma de quantificá-las.

Essas soluções que foram apresentadas implicam uma complexidade maior do que a que seria requerida para a correspondência um a um. Apontamos também que, em continuidade da enunciação de Epsilon, a canção é a uma solução que se aproxima do que Ibrah (1989) declarava quanto às canções religiosas servindo para a contagem, o porém está no excerto “tempo exato para as ovelhas passarem”, afinal, como Ovis controlaria o ritmo de passagem das ovelhas? Essa solução poderia ser comparada a correspondência um a um se Ovis tivesse um instrumento que controlasse a marcação (tempo) da música.

Quanto à segunda pergunta, a maioria dos colaboradores indicaram alguma forma de agrupamento como solução para facilitar a contagem, como vemos nas enunciações: “Representação por grupos ou objetos” (C2); “A cada pedra, fazer um

agrupamento de duas, três ou mais ovelhas" (C5); "Aumentar o número de ovelhas por pedra; uma ovelha para cada 10 pedras" (C6/C9); "Pelo peso e tamanho que as pedras ocupam no saco. A cada agrupamento, um novo objeto"(C8); "Criar grupos ou definir tamanhos de pedras diferentes para uma quantidade. Cada pedra equivale a um par, trio ou quarteto. Daí troca por algo mais leve, se a questão for o peso das pedras" (C10); "Eu associava as ovelhas aos dedos da mão, no momento que acabar os dedos, conta uma pedra"(C11) e "Separar por grupos para otimizar a quantidade de pedras ou a sua representação por objetos indicando o grupo" (C13).

Algumas outras enunciações nos chamaram atenção pela solução proposta. Chi (C1) enuncia que "Para cada ovelha que Ovis contar, ele pega uma pedra e coloca sobre uma mesa, desse modo, ele quantifica o total de ovelhas", indicando uma solução direcionada à correspondência um a um, que seria uma resposta ideal para a pergunta anterior. Para Epsilon (C12), "demarcar um espaço seria a opção mais fácil", ou seja, uma opção que se aproxima da correspondência um a um se considerar que seria uma ovelha em cada espaço, mas isto não ficou claro. Tau (C3) e Upsilon (C15) sugerem "Através de desenhos em pedras" e "Fazendo marcações em alguma superfície".

Podemos ler essas enunciações como um direcionamento de solução equivalente à correspondência um a um (se feita uma marca para cada ovelha) ou de agrupamento (se feita a marca a cada X ovelhas), mas não parece adequado afirmar para além disso, dado que as enunciações não especificam uma forma de operação para a contagem. Por fim, Gamma (C4) enuncia uma solução direcionada ao agrupamento, mas também para alguma forma de registro escrito: "Ensinar a ele o sistema numérico ou desenharia pontinhos para agrupar".

Após todos responderem as questões da História Virtual, direcionamos os grupos para que encontrassem soluções comuns (síntese da solução coletiva) entre seus membros. Na cena a seguir estão dispostas as soluções coletivas produzidas pelos grupos.

Quadro 9: Cena D — Síntese de solução coletiva da História Virtual produzida pelo pesquisador

<p>Descrição: Reprodução da produção da síntese coletiva dos grupos.</p>
<p>GP1: Fazer a separação por grupos para otimizar a quantidade de pedras ou uma representação indicando o grupo.</p>
<p>GP2: Fazer uma identificação com símbolos ou usar uma pedra para cada 10 ovelhas.</p>
<p>GP3: Optamos pela hipótese de equivalência, utilizando de pedras. Além do peso, agrupar quantidades de ovelhas iguais equivalentes a uma unidade de pedra em diferentes escalas, como uma pedra para duas, cinco ou dez ovelhas</p>
<p>GP4: Chegamos à conclusão de que a forma mais eficiente para contagem de uma grande quantidade é agrupar comparando os dedos da mão, equivalendo a uma pedra. É mais viável.</p>
<p>GP5: O grupo não produziu uma síntese.</p>
<p>GP6: Em dupla, achamos que seria mais fácil a contagem das ovelhas através dos seus cercados; casas para cada uma. Se todas voltarem para suas casas, não estará faltando nenhuma ovelha; se sobrasse ou faltasse alguma, o número estaria errado. E para facilitar o processo de contagem, achamos melhor agrupar a cada três ovelhas o equivalente a uma pedra.</p>

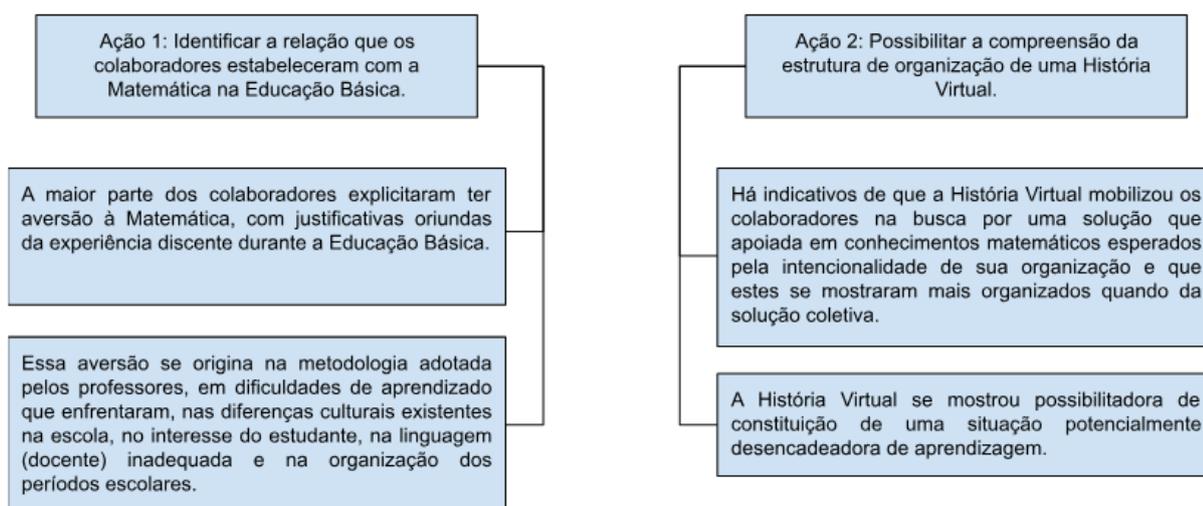
Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Apontamos que nas soluções coletivas de cada grupo (exceto o 5), a conclusão de que a correspondência um a um aprimorada com o agrupamento, para agilizar, era adequada para facilitar a contagem e solucionar a situação proposta na História Virtual. Sendo assim, temos indicativos de que os colaboradores, ao se colocarem na necessidade de encontrar uma solução, mobilizaram o pensamento na direção dos conceitos matemáticos. Para que o ensino proporcione aos alunos a possibilidade de assumir, enquanto necessidade de sua atividade, as características de aprendizagem, integração e acesso a novos conhecimentos, Moura (1997) entende que é necessário colocar os estudantes em ação, partindo de situações que lhes sejam significativas, o que constitui a intencionalidade do trabalho docente.

O uso de termos como “agrupar” ou “equivaler” podem ser resquícios da tentativa de criação de interlocutores por parte dos colaboradores após a apresentação da gênese histórica proposta pelo pesquisador. Através de Lins (2012, p. 20), retomamos que “interlocutores são legitimidades. O que internalizamos, nos processos de humanização e do que se costuma chamar de desenvolvimento intelectual, são interlocutores, são legitimidades”. Percebemos haver a internalização de uma autoridade ao uso dos termos “agrupar” e “equivaler”. Destacamos também que “a autoridade não ‘explica’ nada, ela apenas autoriza, empresta legitimidade.” (LINS, 2012, p. 21).

A História Virtual aparenta ter atingido seu objetivo, visto que há indicativos de que a solução proposta pelos grupos na síntese coletiva é semelhante ao que, historicamente, a humanidade vivenciou na busca por soluções para controlar a variação de quantidades. Por fim, produzimos um esquema para melhor visualizar os achados do subcapítulo 5.1 dentro das ações investigativas que propusemos:

Figura 2: Síntese dos achados do subcapítulo 5.1



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

No próximo eixo, discutiremos sobre as Histórias Virtuais criadas pelos colaboradores. Além disso, abordaremos como foram as enunciações produzidas durante o compartilhamento das produções.

5.2 EIXO 2: PRODUÇÃO E DISCUSSÃO DAS HISTÓRIAS VIRTUAIS

Embora não tivéssemos a expectativa de que, em tão pouco tempo, os colaboradores conseguissem se apropriar dos fundamentos da AOE, a intenção, como já descrito, era de que a aproximação a eles pudesse ser orientadora da produção das Histórias Virtuais. Além disso, mesmo esperando que as situações propostas não se efetivassem, necessariamente, como SDA, tínhamos a expectativa de que pudessem subsidiar discussões importantes para a aprendizagem dos colaboradores. Logo, a ação investigativa aqui contemplada é a de analisar a aprendizagem dos colaboradores frente ao desafio de produzir e reorganizar Histórias Virtuais de forma compartilhada.

No encontro anterior, retomamos elementos considerados chave pelo pesquisador sobre a AOE para a produção de uma História Virtual (A síntese histórica do conceito; História Virtual; Situação Desencadeadora de Aprendizagem; Síntese da Solução Coletiva). Posteriormente, em grupos, os participantes foram direcionados a pesquisar na internet sobre sistemas numéricos, buscando o seu movimento lógico-histórico para pautar suas Histórias Virtuais.

Intencionalmente, não indicamos fontes ou conceitos em específico (leia-se, realizar uma pesquisa do zero, havendo apenas o tópico de pesquisa). Considerando a amplitude de conhecimentos presentes nesse tema a respeito do movimento lógico-histórico, os participantes foram orientados a buscar sobre a origem dos sistemas numéricos, porém, quando fossem sintetizar, escolheriam algum conceito que lhes fosse de maior interesse para o aprofundamento. Como forma de organização, solicitamos que cada um realizasse uma pesquisa e que, posteriormente, compartilhassem suas produções com os demais integrantes do mesmo grupo para, então, realizar uma síntese coletiva do conceito que escolheram aprofundar.

Feita a pesquisa e produzida uma síntese pelos grupos, realizamos uma apresentação sobre a história dos sistemas numéricos — produzida com base em Ibrah (1989), que se encontra no item 2.4 — com o intuito de fomentar uma discussão, interagindo com o que os futuros professores tinham pesquisado, complementando, assim, suas produções. Em suma, os colaboradores visualizaram as seguintes etapas referentes ao movimento lógico-histórico dos sistemas numéricos: senso numérico humano; resquícios do senso numérico presentes na linguagem; práticas e necessidades em torno da correspondência um a um; agrupamento; influência da religião na abstração da ideia de sequência e ordem; a assimilação de um número precedente para a contagem; as bases numéricas e as emergências frente ao comércio; do surgimento de novos padrões para o comércio entre povos de bases diferentes; das primeiras representações de quantidades em registros; da abstração de signos e o emprego de som aos símbolos; da criação do zero e a adoção do sistema hindu-arábico na Europa. Durante esta apresentação, enfatizamos as necessidades e motivos das diferentes civilizações, ao longo dos tempos, para a produção de conceitos envolvidos neste movimento que levou aos sistemas numéricos.

Ao fim da apresentação, orientamos os colaboradores a iniciarem a produção das Histórias Virtuais, que foram discutidas coletivamente e reorganizadas no terceiro encontro. Com a intenção de analisar a aprendizagem dos colaboradores frente ao desafio de produzir e reorganizar Histórias Virtuais de forma compartilhada, a seguir serão apresentados estes momentos.

5.2.1 Episódio 3: leitura das Histórias Virtuais e compartilhando opiniões

Nesta seção apresentamos a versão inicial das Histórias Virtuais produzidas pelos grupos, seguida da discussão oriunda do compartilhamento delas feito por meio da apresentação para a turma. As discussões sobre as produções ocorreram no terceiro encontro da pesquisa. Nesse dia, apenas dez dos dezesseis colaboradores estavam presentes. Sendo assim, Iota e Tau tiveram de ajustar individualmente as Histórias Virtuais. Iniciamos as discussões com a leitura das Histórias Virtuais produzidas pelos colaboradores aos demais colegas.

Essa partilha das Histórias sustenta-se no que, sob a ótica de Vygotski (2009), poderíamos entender como a socialização das criações por meio da interação com os pares a fim de contribuir com as dos colegas, pressupondo uma aprendizagem coletiva para então direcionar-se à individual. Durante as análises, encontramos indícios de plágio nas produções dos GP2 e GP5. Desta forma, suas Histórias Virtuais foram desconsideradas para o restante da pesquisa; as respostas coletivas e individuais aos questionários dos seus componentes foram mantidas.

5.2.1.1. História Virtual do Grupo 1

A História Virtual criada pelo GP1, que era formado por Omicron, Lambda e Kappa, não tinha título e se referia a medição do tempo. A princípio, a História não atendia aos encaminhamentos dados no encontro anterior, como podemos observar na Cena E, que se refere a apresentação e posterior discussão dela.

Quadro 10: Cena E – Primeira História Virtual de Omicron, Lambda e Kappa (GP1)

(continua)

Descrição da Cena D: o diálogo se refere a discussão realizada após a leitura da História Virtual do GP1 (Omicron, Lambda e Kappa) por um dos membros do grupo.

(Sem título)

Há cerca de 20.000 anos, por meio de marcações em gravetos e ossos, os caçadores faziam medição do tempo, contando os dias entre fases da lua. Existiam preocupações em relação à medição do tempo, por motivos religiosos e de sobrevivência.

Por que precisamos controlar o tempo? É comum acompanharmos sempre o relógio para controlarmos nossas atividades cotidianas.

Uma dessas atividades era estabelecer o momento do dia no qual se estava para saber a hora de ir caçar. Uma das formas achada por eles, era observar a própria sombra ou colocar uma vareta fincada no chão que causava o mesmo efeito.

Ao se aventurarem em busca de alimentos, os caçadores precisavam saber em que momento voltar de forma segura, por isso levavam a vareta para observar a sombra e saber a hora de voltar. Por esse motivo é importante saber sobre o tempo, para organizar nossas rotinas, como a hora de comer, hora de tomar banho e de ir dormir ou no caso do caçador saber que está tarde e voltar em segurança para casa.

E1 Pesquisador: Alguém gostaria de comentar algo?

E2 Professora regente: O que vocês sentiram ou acharam?

E3 Pesquisador: A ideia é que a gente construa em coletivo.

E4 Professora regente: Você imagina uma criança de que ano?

E5 Omicron: Imaginei no segundo.

E6 Pesquisador: Quando eu li, me veio para uma criança de quinto ano.

E7 Omicron: Quinto?

E8 Iota: Eu achei bem difícil de entender a história, acho que para uma criança ficaria meio confusa.

E9 Pesquisador: Mais alguém?

E10 Delta: Ouvindo, eu fiquei tentando lembrar o que ouvi. É uma história grande. Talvez só lendo.

E11 Professora regente: É realmente uma tentativa de construir coletivamente. É uma história, como diz o autor, Virtual. Ficcional, de modo que bem, hoje não temos caçadores no sentido da historinha. Indiferente dela ser ficcional, é importante que quando vocês escrevem uma história vocês pensem que está acontecendo um filme na cabeça da criança. Ela está pensando nas palavras; cada palavra que tu diz surge algo. Se você diz caçador, surge um caçador na telinha cognitiva; se você diz floresta, vai surgir o caçador enfiado na floresta. [...] Teve um parágrafo histórico, depois propriamente a historinha e depois a situação pergunta que vocês mesmo responderam. Isso é um ponto forte do trabalho de criação de vocês. [...] Lê o primeiro parágrafo para mim.

(Omicron lê o parágrafo)

E12 Professora regente: Há muito tempo atrás os seres humanos costumavam caçar para se alimentar. Eles moravam em cavernas e costumavam caçar animais nas florestas. Aqueles seres humanos que caçavam, chamavam-se caçadores. Eles usavam arcos, flechas e lanças para abater, caçar os animais. Quando tinha uma atividade de caça - e poderia dizer também que os estudantes não comiam todos os dias. [...] Em dias de caça, às atividades na aldeia dos caçadores começava cedo, durava o dia inteiro. Mas para evitar os perigos da noite, eles deveriam voltar para casa antes do escurecer. "Como eles poderiam fazer para saber que horas voltar?" E deixa eles resolver. E se disserem "tem que olhar pro sol"? Era muito importante que tivesse sol. Quando não tinha, ninguém saía para caçar porque eles não sabiam quando voltar. [...] Os caçadores sabiam, por exemplo, que se eles estivessem num campo, eles precisariam de um graveto, colocar no chão e imaginar que era uma árvore para ver onde a sombra estava e mais ou menos saber que horas voltar, caçasse ou não caçasse, porque de noite era muito perigoso.

Quadro 10: Cena E – Primeira História Virtual de Omicron, Lambda e Kappa (GP1)

(conclusão)

Descrição da Cena D: o diálogo se refere a discussão realizada após a leitura da História Virtual do GP1 (Omicron, Lambda e Kappa) por um dos membros do grupo.

E13 Epsilon: Dependendo do hemisfério, a sombra seria diferente. O relógio de ponteiro, mecânico, gira nesse sentido porque ele foi produzido no Norte.

E14 Professora regente: A gente tem o relógio de sol ali perto do planetário. Quando der essa explicação, se a gente pensar que o sol passa não exatamente acima da gente, de qualquer modo há um ponteiro apontando, mesmo que para trás.

E15 Epsilon: Se não me engano, tem um relógio com o ponteiro que segue em sentido anti-horário. Isso porque se convencionou que o relógio mecânico segue do jeito que segue.

E16 Professora regente: O comentário do Epsilon é importante porque enriqueceria na questão visual. Poderia fazer um exercício empírico na escola. De hora em hora ir lá, quando as crianças chegam às sete e fazer uma marcação de sombra. Bota uma estaca lá no chão e vai fazendo as marcações. Depois traz isso para a sala. Espeta num isopor e com uma lanterna tu faz o papel do sol, mostrando onde a luz está projetada. A ideia é excelente. Academicamente procurou seguir os passos de uma Atividade Orientadora de Ensino [...].

E17 Omicron: Eu brinquei com ele na aula passada (o pesquisador) porque a gente se deu por conta, no fazer rápido, que era para uma criança. Eu disse pro Pesquisador “é para uma criança que está na faculdade”, (risos da turma) mas aí já tínhamos feito.

E18 Professora regente: Ficou claro para mim que você e a Kappa construíram uma história para os colegas. Isso é muito importante para a gente ver por que isso pega a gente no planejamento. Muitas vezes a gente planeja na academia, e o contexto é esse aqui; a gente simula com a linguagem da academia. A gente tem que estar sempre com “carinhas” ficcionais ou reais e imaginando o quanto de vocabulário elas têm para sintonizar que palavras e estratégias vão utilizar.

E19 Pesquisador: Não há erros. Estamos num processo de produção e de aprender a operar um pouco com a AOE. Professora, meu pensamento foi diferente do teu. Você foi para o relógio, eu fui para o calendário, por causa justamente da história que foi produzida. Eu disse que fazer num quinto ano seria bom porque daria para trabalhar de forma interdisciplinar entre a matemática e a história. Vocês trazem inclusive sobre as cerimônias religiosas, e ela é uma das necessidades que levou ao surgimento do calendário; o ser humano observava as fases da lua e sabia do passar dos dias, daí, quem era sacerdote, marcava em alguma coisa essa passagem. Minha sugestão para vocês seria transformar a introdução na Situação Desencadeadora de Aprendizagem e fazer alguns ajustes no texto para permitir isso. Ou seja, ainda no início já ter a pergunta para o aluno fazer o movimento pensar “como vou registrar sem saber de número e sem conhecer o calendário?”, procede com a explicação e não precisaria modificar muito a história. Mesmo que a gente tenha dito que parece ser para um aluno de faculdade, acredito que um aluno de quinto ano conseguiria entender.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A partir da pergunta da professora (E4), Omicron (E5 e E7), Iota (E8), Delta (E10) e o Pesquisador (E6) evidenciam divergências na História Virtual quanto ao ano escolar em que esta seria aplicada. Em Lins (2008 p. 531), vemos que “é a diferença que motiva a interação”, justo estranhamento se deu pela intencionalidade do GP1, que direcionava a História Virtual a um público de segundo ano dos Anos Iniciais, o que levou Iota, Delta e o Pesquisador a apontarem a complexidade

textual. Omicron (E17) afirma ter ciência que a História Virtual estava complexa e que só após um certo momento, já avançado em demasia no horário da aula, que percebeu o direcionamento da atividade.

A Professora direciona o diálogo indicando que o GP1 precisa trabalhar a linguagem para que haja uma descrição mais narrativa da gênese histórica (E11), para que o vocabulário utilizado se aproxime de um que possa ser compreendido e imaginado por uma criança. Após levantar questionamentos (E12) necessários para que o grupo possa produzir a narrativa com maiores descrições, a professora indica que, dada a temática, poderia ser trabalhada a origem dos relógios. Com os comentários de Epsilon (E13 e E15), a Professora aponta a possibilidade (E16) de um exercício empírico, o que poderia adicionar um elemento visual à História Virtual.

Quanto a linguagem e o direcionamento, como aponta Omicron (E17), bem como a Professora (E18), poderíamos argumentar que dado o contexto de formação — em que os próprios colaboradores responderam a uma História Virtual (a de Ovis) —, caberia aos colaboradores a produção de uma História Virtual para seus pares. Talvez por uma falha de comunicação, de modo que o pesquisador e o colaborador não se encontravam em uma mesma direção na apresentação da primeira aula, desse modo, é possível que não tenha ficado devidamente claro que a História Virtual deveria ser produzida ao público da Educação Infantil. Logo, a imersão na cultura criada justificaria a produção. Em Lins (2008, p.541-542)

A imersão de uma pessoa em uma cultura se dá através de sua imersão em modos legítimos de produção de significados. Em outras palavras, a forma correta de se dizer isso é que a pessoa é quem é internalizada por esses modos legítimos de produção de significados, assim como as pessoas eram "internalizadas" pela bolha no clássico filme "A bolha assassina".

Por fim, o Pesquisador (E19) aponta que surgiu uma diferença entre ele e a Professora, visto que a leitura de ambos levou a conclusões diferentes sobre o que seria possível complementar. A leitura dela, orientando a situação proposta para a origem dos relógios e, a dele, para a origem dos calendários. Ao ler a História Virtual produzida pelo GP1, é possível visualizar que ambas as leituras, ainda que direcionadas a conceitos diferentes, são plausíveis de se tornar Situações Potencialmente Desencadeadoras de Aprendizagens, considerando que ambas as noções aparecem na narrativa.

A História Virtual produzida pelo GP1 não se referiu aos sistemas de numeração, como havia sido orientado, focando na ideia de controle da variação do tempo. Mesmo assim, ela foi considerada. O grupo buscou relacionar a necessidade histórica por trás da origem do conceito e com atividades cotidianas, enfatizando como saber a hora de comer, tomar banho e dormir contribui para a organização das rotinas. Ao abordar os conceitos de medição do tempo e explorar a conexão entre o cuidado com o horário e a segurança, a narrativa busca direcionar os alunos a compreenderem a relevância prática e histórica desses conceitos matemáticos.

De modo geral, é possível levantar alguns pontos sobre esta primeira produção do GP1. A situação colocada na pergunta “Porque precisamos controlar o tempo?” é respondida logo na sequência da narrativa. Lembramos que, para MOURA *et al.* (2010, p. 222) é considerada uma SDA quando “os sujeitos, mobilizados a partir da situação desencadeadora, interagem com os outros segundo as suas potencialidades e visam chegar a outro nível de compreensão do conceito em movimento”. Para compreendermos essa produção sem recorrer a noção de erro (LINS, 2012), uma leitura plausível pode se dar ao considerarmos que os colaboradores do GP1 pensaram na possibilidade de prever a resposta dos estudantes hipotéticos, dispondo da resposta já na História Virtual. Outra leitura pode ser um *oversight* dos autores do GP1 que, sem haver intenção direta ou por ainda não terem se apropriado dos princípios AOE em sua completude, responderam às questões.

Além disso, aponta-se para a linguagem usada na História, como observado na Cena E. Durante a produção, os colaboradores do GP1 informaram não precisar de auxílio. Todavia quando estava próximo do término da escrita da História Virtual, Omicron relatou ter percebido que a direção da produção deveria ser para uma turma da Educação Básica, que alguém com formação em Pedagogia atuaria, e não para seus colegas no Ensino Superior. Há de se considerar que as observações apresentadas na Cena E, em especial pelo Pesquisador e Professora, levaram aos futuros professores possibilidades de refletir sobre a sua produção, uma vez que ela ainda não apresentava uma situação que possibilitasse aproximação aos conceitos. Lembramos que, partindo dos princípios da AOE, é importante para os professores compreenderem que

[...] conceito é o resultado de um processo longo de conhecimento e o pensamento com conceitos favorece o desenvolvimento das FPS. Esse desenvolvimento movimenta o pensamento, indo do abstrato ao concreto favorecendo o pensamento teórico, ao contrário do pensamento empírico que aparecerá e se desenvolverá ao longo da vida cotidiana dos seres humanos interdependente da educação escolar. (ANDRADE; PEREIRA; LOPES, 2021, p.11).

Em sequência às apresentações, damos espaço à primeira versão da História Virtual produzida pelo GP3. Além disso, também discutimos as interações decorridas desta produção.

5.2.1.2. História Virtual do Grupo 3

A História Virtual criada pelo GP3, formado por Sigma e Iota, não tinha título e se referia a atribuição de signo a uma quantidade. A princípio, ela atendia em parte os encaminhamentos prévios. Na Cena F apresentamos a História Virtual produzida e a discussão sobre esta.

Quadro 11: Cena F – Primeira História Virtual de Sigma e Iota (GP3)

(continua)

Descrição da Cena F: o diálogo se refere a discussão realizada após a leitura da História Virtual do GP3 (Sigma e Iota) por um dos membros do grupo.

(Sem título)

Em uma floresta muito, muito distante, uma jovem camponesa foi incumbida de cuidar dos cachorros da Rainha Proata. Os cinco cachorros dálmatas vieram da capital Zagrebe. Durante o passeio, um dos cachorros da Rainha acabou vomitando. A jovem Neferite não havia decorado os nomes dos dálmatas, porém por ser uma jovem responsável, precisava identificar qual não estava se sentindo bem para comunicar a rainha. Como solução, Neferite atribuiu cores de acordo com a quantidade de pintas dos dálmatas. Definiu que a cor da coleira do dálmata com mais pintas era azul, e em ordem decrescente, as cores roxo, vermelho, amarelo e verde. O dálmata que havia vomitado, constatou Neferite, era o de menos pintas, logo, ao conversar com a Rainha, informou que o cachorro que vomitou, foi o de coleira verde.

Como poderíamos descobrir qual dos cachorros vomitou?

(coleiras)

Coleira azul: 5 pintas
 Coleira roxa: 4 pintas
 Coleira vermelha: 3 pintas
 Coleira amarela: 2 pintas
 Coleira verde: 1 pinta

F1 Professora regente: Vocês entenderam a historinha?

F2 Pesquisador: Qual conceito vocês acham que está sendo trabalhado na história deles?

F3 Tau: Eu lembro deles falando da contagem das pintas, daí seria de descobrir qual tava doente e qual que não tava.

Quadro 11: Cena F – Primeira História Virtual de Sigma e Iota (GP3)

(conclusão)

Descrição da Cena F: o diálogo se refere a discussão realizada após a leitura da História Virtual do GP3 (Sigma e Iota) por um dos membros do grupo.

F4 Professora regente: Se eu tivesse que dar um objetivo para essa atividade que vocês criaram, eu diria que é gerar a necessidade de atribuir um símbolo para uma quantidade. Só que, o símbolo é desconhecido na forma de algarismo porque as crianças não conhecem. [...] É necessário a gente se colocar nessa situação de quando não tinha símbolo: como é que se discrimina uma quantidade de outra quantidade? Então, essa historinha... ela não permite porque ela introduz... ela dá a solução na própria história. A Nefertite deu ou teve a ideia de atribuir uma cor diferente para quantidades diferentes. É como se fosse azul, significa, o que nos sabemos, que é cinco; mas cinco (algarismo) não está existindo. É azul, roxo, vermelho, amarelo e verde como se fosse cinco, quatro, três, dois e um, porém, esses nomes não existiam. [...] A pergunta é: 'como será que...?'

F5 Iota: Como poderíamos descobrir qual dos cachorros vomitou?

F6 Pesquisador: No fim da história tem a solução.

F7 Professora regente: Essa parte não deveria constar na história porque ela já dá a solução e depois faz a pergunta para a criança. [...] Você quer que eles relacionem a cor com a quantidade. O que eles deveriam ter para explorar é que: tem um que só tem uma bolinha e tá de coleira verde; o outro tem uma a mais e é o de coleira amarela; o outro tem uma a mais que a amarela e recebeu a roxa. Para que? para ver as diferenças das quantidades que se diferenciam de uma em uma em sequência.

F8 Pesquisador: Eu vi que vocês trazem a sequência dos cachorros, do maior ao menor, então quem sabe fazer a pergunta baseada no cachorro que a gente já sabe que tem a maior quantidade de pintas. [...] Talvez, uma questão que poderia ser feita é algo como "sabendo que o dálmata Azul tem cinco pintas e o número de pintas diminui de acordo com a ordem das cores das coleiras, como Neferite poderia deduzir a quantidade de pintas que o dálmata de coleira verde tem? e os demais? Acho que com uma questão assim os estudantes poderiam fazer uma decomposição ou ordenação a partir do número 5, em direção 1 [...].

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Ao falar da História Virtual, a professora indica que é preciso gerar necessidade (F4) para alcançar o que é esperado pela situação proposta. Nisso, ela tenta estabelecer um espaço comunicativo (F4), descrevendo condições plausíveis dentro do contexto histórico (como saber visualizar a quantidade, mas não haver devidas nomenclaturas a estas). Bem como prevê a AOE,

Ao considerar o conhecimento como produção humana, decorrente de um movimento lógico e histórico de formação de conceitos, o professor, como sujeito da atividade de ensino, pode criar situações desencadeadoras de aprendizagem com a clara intencionalidade de promover as condições pedagógicas para que a criança em atividade de estudo, objetivando a apropriação de conhecimentos teóricos, constituintes de um projeto político-pedagógico de formação das potencialidades humanas (MOURA, 2018, p. 421-422).

Com efeito, o diálogo evidencia a intenção de discutir com a criança sobre a criação de uma situação de maneira que uma criança hipotética pudesse chegar à conclusão esperada. Bem como indica a professora (em F7), é necessário remover a resposta (presente ao fim da História Virtual) além de dar condições para a criança explorar as quantidades e relacioná-las com as cores. O pesquisador sugere que a situação explore a ordem dos cachorros para formular perguntas que levem os estudantes a concluir as quantidades correspondentes a cada cor, o que poderia promover a produção do conhecimento de sequência (F8).

Lins (2008, p. 543) diria que “a mais intensa oportunidade de aprendizagem acontece no momento em que professor e aluno(s) compreendem que as legitimidades de cada um, naquele momento, são diferentes”. Logo, adequar a SDA de acordo com as condições necessárias para a criança entender e solucionar a AOE exigiria identificar qual a intenção da proposta. Isso pode ser: garantir ciência que o professor quer que ela produza algum conhecimento, diria Moura (2010), de qualidade nova, mas que essa produção requer a aproximação com o conceito.

No mais, seria difícil efetuar uma leitura quanto à produção de conhecimento nos espaços comunicativos estabelecidos ou em definir momentos de diferença na interação, considerando que o colaborador não se manifestou durante o diálogo, exceto para perguntar (F5). A intencionalidade evidenciada na História Virtual do GP3 foi a de associar as cores das coleiras com a quantidade de pintas de cada dalmata, possivelmente trabalhando com a ideia de atribuição de signos à contagem.

A situação proposta, escrita em formato de pergunta, está respondida ainda no fim da História Virtual no excerto “[...] informou que o cachorro que vomitou, foi o de coleira verde”³⁴. No contexto de uma História Virtual, como propõe Moura (2018, p. 422) “a situação desencadeadora de aprendizagem visa colocar a criança em tensão criativa, à semelhança daqueles que a vivenciaram, ao resolver seus problemas autênticos, gerados pelas necessidades de ordem prática ou subjetiva”. Ou seja, havendo a resposta da situação, não há tensão criativa para movimentar a criança (ainda que hipotética) para uma solução.

³⁴Trecho retirado da História Virtual proposta no Quadro 11.

Como redigida, entendemos que a História Virtual, aparentemente, permitiria também a produção de uma situação direcionada à noção de ordenação, uma vez que cita no trecho “[...] em ordem decrescente”. Logo, uma situação potencialmente desencadeadora de aprendizagem plausível seria usar da ordem indicada na História Virtual (azul, roxo, vermelho, amarelo e verde) e apontar aos estudantes que cada dalmata a partir do azul, para cada cor na ordem, possui uma pinta a menos que o anterior. Assim, a necessidade das crianças seria encontrar um modo de controlar a variação de quantidades que, dependendo da escolaridade delas, poderia ser: comparar os elementos ou, realizar uma contagem e atribuir o número descoberto (ou calculado) para cada quantidade de pintas, referente a cada cor de coleira nos dálmatas. Finalizado a exposição do grupo, seguimos, então, com os apontamentos ao GP4, a análise da História Virtual e as enunciações.

5.2.1.3. História Virtual do Grupo 4

A História Virtual criada pelo GP4, formado por Chi, Zeta e Epsilon, não tinha título e abordava os conceitos de quantidade e de divisão. Em seu estado inicial, já atendia consideravelmente os encaminhamentos anteriores. Na Cena G apresentamos a História Virtual produzida e as orientações ao grupo.

Quadro 12: Cena G - Primeira História Virtual de Chi, Zeta e Epsilon (GP4)

(continua)

<p>Descrição: o diálogo se refere a discussão realizada após a leitura da História Virtual do GP4 (Chi, Zeta e Epsilon) por um dos membros do grupo.</p>
<p>(Sem título)</p> <p>Era uma vez um criador de galinhas chamado Antônio. Todas as manhãs o sr. Antônio tratava das galinhas, certo dia ele ficou observando-as e percebeu que havia uma grande quantidade de aves e tomou a decisão de dividir as aves com os vizinhos da região, porém ele não sabia a quantidade de aves e nem a quantidade de pessoas que ele iria dividir.</p> <p>Como podemos solucionar esse problema e ajudar o criador Antônio a distribuir suas galinhas?</p>

Quadro 12: Cena G - Primeira História Virtual de Chi, Zeta e Epsilon (GP4)

(continuação)

Descrição: o diálogo se refere a discussão realizada após a leitura da História Virtual do GP4 (Chi, Zeta e Epsilon) por um dos membros do grupo.

G1 Epsilon: A gente não tinha pensado na situação do contexto histórico, mas a gente pensou em usar uma caixa cheia de bolita, com uma quantidade que não desse para calcular de olho, que seria necessária alguma estratégia para calcular o número. Outra questão para ambientar essa atividade, esse desafio, era de trazer várias figurinhas com pessoas diferentes: grávidas, famílias de configurações diferentes, bebês e deixar que eles dividam. Nossa tendência é pensar em comer uma galinha por pessoa, aí entra a problemática das configurações da família: bebê conta como uma pessoa? Uma pessoa grávida conta como duas? A ideia é que as crianças criem a solução. Além da questão matemática, eles vão ter que debater a questão social. Como é que eles vão entender aquela organização coletiva? E como é que vão fazer a divisão da galinha de forma que seja mais justo? Um por um? Uma por família? A questão é trazer algo que não seja só uma questão matemática, mas de mostrar que há várias configurações de família. Dá para trazer também sobre galo e galinha: eu quero as galinhas para produzir ovo, comer ou criar? Eu tenho um afilhado que tem uma galinha de estimação e acho que ele não comeria a galinha de estimação. Tenho certeza que ele seria o primeiro a dizer "mas tenho que comer a galinha?"; ele não come galinha, para ele é que nem bichinho, que nem cachorro em nossa sociedade. Isso é criação social.

G2 Pesquisador: Na minha leitura da Atividade Orientadora de Ensino, a gente faz a pesquisa da gênese histórica do assunto não necessariamente porque a gente vai usar essa gênese, mas porque através dela a gente busca nela a necessidade que levou a criação de alguma coisa. Na minha leitura, a gente pode pegar livremente, vamos dizer, qual foi a necessidade histórica daquilo e traduzir em algo que a criança vai entender no contexto dela. A gente tiraria do contexto histórico e deixaria só a necessidade, para criar o problema. Eu penso que o problema criado pelo GP4 cai na mesma seara que o do GP2. Pegaram a gênese e fizeram uma leitura dentro de uma ficção que levou a um contexto em que a criança consegue se inserir. A criança tem vó e deve conseguir se inserir na divisão de presente pros netos ou de dividir as galinhas entre as pessoas. Penso que está dentro do que é esperado de uma Atividade Orientadora de Ensino.

G3 Professora regente: Tô de acordo. Quando você vai apresentar o pessoal do povoado, é muito legal fazer bonecos de papelão de todas as formas, que fiquem em pezinho. Se tiver um vovô, ele fica em pé, com uma base, digamos assim (gesticulando uma cruz), e dá para ver a pessoinha dos dois lados. A mesma coisa com as galinhas.

G4 Epsilon: Para dar sensação de volume, pensei em bolitas. Algo que pudesse se misturar, dar uma chacoalhada e dizer "as galinhas se mexem" e eles ter de separar para calcular.

G5 Professora regente: A questão das bolitas, tem um problema: das crianças engolir as bolitas.

G6 Epsilon: Pensei em fazer isso com crianças maiores.

G7 Professora regente: Ainda assim, vai ter gente engolindo bolita. Eu te sugiro pensar numa solução semelhante a que tu tem, de além de apresentar os bonecos da representação social (humana), tu ter bonecos para a organização social das galinhas também. Tem galo, galinha, pintinho e ovo. Daí conduzir a história dizendo que as galinhas vão dar ovo todo dia.

G8 Epsilon: Também pensamos em não definir se vai ser para comer ou criar. Deixar eles criar a estrutura, se vão comer ou criar. Será que eles vão concluir que bebê não come galinha?

Quadro 12: Cena G - Primeira História Virtual de Chi, Zeta e Epsilon (GP4)

(conclusão)

<p>Descrição: o diálogo se refere a discussão realizada após a leitura da História Virtual do GP4 (Chi, Zeta e Epsilon) por um dos membros do grupo.</p>
<p>G9 Professora regente: Eu acho que é um caos potente. Dá para problematizar várias coisas e expandir isso.</p> <p>G10 Epsilon: Uma coisa que vai acabar surgindo ao falar de matar galinha é trabalhar a questão cultural, o sacrifício da galinha. Em região de matriz africana, ela é comida: o que é jogado fora é o mesmo que a gente joga fora. O que não é comestível é utilizado como oferta. É algo que pode ser trabalhado, de que matar o bicho, para certas religiões, não é apenas matar e jogar fora; não é assim.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Através das enunciações (G1, G4 e G10), Epsilon demonstra preocupação em manter a História Virtual dinâmica, disponibilizando recursos para problematizações que vão além do aprendizado do conceito matemático (como a organização familiar e o rompimento de preconceitos religiosos). Destaco que essa legitimidade pode ser encontrada com Moura (2018, p.421), que indica ser

[...] condição essencial na educação escolar compreender que o processo de humanização da criança requer que a ação educativa coloque o movimento de aprendizagem desse sujeito em consonância com as suas potencialidades cognitivas e socioafetivas.

E frente ao tópico de rompimento de preconceitos religiosos, Lins (2008, p.547) diria que Educação Matemática deve “significar "educação através da Matemática", da mesma maneira que a educação física na escola não é educação para o esporte (competitivo), e sim educação para a saúde, através da atividade esportiva.” Sob essa noção, amplia-se o escopo do que pode ser trabalhado junto à Educação Matemática.

Uma vez que houve uma pesquisa pela gênese histórica por parte dos colaboradores deste grupo e, ainda que Epsilon enuncie não haver preocupação em esclarecer o contexto histórico (G1), o Pesquisador (G2) intervém. Na perspectiva do pesquisador, estudar a gênese histórica permite desvelar a necessidade que originou um conceito e, por fim, esta necessidade poderia ser utilizada para a criação da História Virtual.

Para finalizar esta análise, focamos nas enunciações da professora (G3, G5 e G7), ela aponta que a História Virtual e SDA deste grupo têm grande potencial, mas

que é necessário cuidado com os recursos utilizados para que não haja risco com as crianças durante a execução da proposta. Suas enunciações nos permitem refletir sobre a aprendizagem dos futuros professores sobre a sua responsabilidade na organização do ensino. Moura *et al.* (2010) lembram que a ação do professor deve estar intencionalmente organizada visando a aprendizagem do aluno e isto implica em definir diversas ações, dentre as quais, aquelas que se referem a eleger instrumentos e materiais para o desenvolvimento do que foi planejado.

O problema proposto na História Virtual do GP4 mostra alguns desafios pelos quais as crianças teriam de passar, na perspectiva de que a necessidade de os resolver lhes possibilitasse apropriar de conhecimentos matemáticos. Para a exploração dessa História Virtual, as crianças precisariam desvendar os conceitos de contagem (para descobrir a quantidade de vizinhos) e, possivelmente, registrar a quantidade total de pessoas (ou apenas memorizar, caso já tenham prática com a contagem). Além da contagem, também seria necessário o conceito da divisão, relacionado a ação mental de dividir em partes iguais. Faz-se essa argumentação através do excerto “[...] ele não sabia a quantidade de aves e nem a quantidade de pessoas que ele iria dividir”³⁵.

Ainda que envolva dois conceitos matemáticos distintos (contagem e divisão), a narrativa aparenta se aproximar do que se espera de uma situação potencialmente desencadeadora na perspectiva da AOE, uma vez que exige a formulação de uma hipótese do conceito por parte dos ouvintes ou leitores. Isto é, a linguagem está direcionada de forma a, possivelmente, permitir que as crianças cheguem em conceitos matemáticos. Restaria então pontuar que uma melhoria plausível se encontraria em pensar ações potenciais para o aprendizado dos conceitos, para Moura *et al.* (2010, p. 222) “as ações do professor serão organizadas inicialmente visando colocar em movimento a construção da solução da situação desencadeadora de aprendizagem.” Havendo mais recursos para o movimento da solução da situação proposta, maiores serão as possibilidades de aprendizado dos conceitos. Terminada a análise da primeira versão da História Virtual produzida pelo GP5, continuamos as análises com o grupo final, GP6.

³⁵ Trecho da História Virtual disponível no Quadro 12.

5.2.1.4. História Virtual do Grupo 6

A História Virtual criada pelo GP6, formado por Tau e Rho, não tinha título e abordava diversos conceitos, como o controle do tempo, a noção de registro, de contagem e de correspondência um a um. Na Cena H apresentamos a História Virtual produzida e as orientações ao grupo.

Quadro 13: Cena H - Primeira História Virtual de Tau e Rho (GP6)

(continua)

Descrição: o diálogo se refere a discussão realizada após a leitura da História Virtual do GP6 (Tau e Rho) por um dos membros do grupo.

(Sem título)

Era uma vez um homem que estava preso em uma caverna e quando olhou para fora descobriu que às vezes chovia e às vezes não chovia. Ele não conhecia os números exatos, mas queria poder registrar os dias chuvosos, que são os dias que ele conseguiria ir à caça.

Logo após a chuva, ele sabia que nos rios os peixes ficavam mais a vista, e com isso queria controlar sua alimentação. Para isso então, decidiu fazer desenhos para controlar quantos dias conseguia ter alimentação sem ter que ir à caça. A cada dia de chuva ele desenhava um peixe, que era o registro que foi a caça e a cada dia de sol ele tinha registrado uma nuvem quando ainda possuía comida, sendo assim controlando os dias que conseguiria se alimentar da caça anterior, e assim por diante.

O homem então conseguiu se adaptar ao sistema criado por ele e logo foi aproveitando os dias de sol para cultivar uma plantação de milho, com o passar do tempo criou uma família e percebeu que necessitava de novos desenhos para a sua coleta de milho.

1) Crie um desenho que o homem possa usar na sua caverna para representar que sua família come 3 milhos por dia, vamos ajudá-lo a criar um desenho que não seja difícil.

H1 Pesquisador: Algum apontamento sobre a história, pessoal? O que vocês entenderam? O que não entenderam?

(Silêncio)

H2 Professora regente: Ficou clara a historinha?

(Silêncio)

H3 Pesquisador: Bom, o que vocês acham que crianças diriam?

(Silêncio)

H4 Pesquisador: Quando li a história, me veio em mente o conceito de bases numéricas ou de agrupamento. Se for declarada a quantidade de pessoas, digamos, cinco, e ele atribuir um símbolo para cinco pessoas, poderíamos estar trabalhando com a base de cinco ou com a atribuição de um signo à quantidade. Isso precisaria ser mais trabalhado, está complexo. Penso também que o problema poderia ser direcionado à ideia de correspondência um-a-um, onde o homem lá na caverna fala da quantidade necessária para cada um, para cada dia que se passa. Mas isso teria de ser declarado algo como um estoque ou quantia a ser coletada, ainda na História Virtual.

H5 Professora regente: Acho que Tau está pensando em uma coisa mais simples, que está pensando em desenhos rupestres na parede de uma caverna. Não é?

H6 Tau: Uhum.

Quadro 13: Cena H - Primeira História Virtual de Tau e Rho (GP6)

(conclusão)

Descrição: o diálogo se refere a discussão realizada após a leitura da História Virtual do GP6 (Tau e Rho) por um dos membros do grupo.

H7 Professora regente: Então tu imagina um homem das cavernas lá, entalhando um peixe, assim como um alce ou búfalo para colocar suas histórias. No caso, é um peixe que é...

H8 Tau: É um peixe. Mostra que ele vai caçar. E quando ele não vai caçar que é nos dias de sol, ele coloca uma nuvem porque ele tem comida e não precisa caçar. A ideia é que ele saiba quantos dias ele fica com comida sem precisar ir a caça, por isso ele registra. Como ele não conhece os números um, dois ou três, ele faz só o desenho. No caso, ele tem a plantação de milho agora e queríamos que as crianças desenhassem algo para representar o milho.

H9 Omicron: Era para estimar a quantidade que eles têm para estimar, de milho, né?

H10 Tau: Aham.

H11 Professora regente: Pelo que eu entendi da história, eles estavam criando, o que eu vislumbrei, uma coisa bem simples: a necessidade de registrar a coisa. Minha sugestão é, como fala em peixe, não é caça, é pesca. [...] a história de vocês poderia incorporar a informação que todas as vezes que chove, nos lagos, mares e rios, os pingos da chuva movimentam a lâmina da água e os peixes vem para a superfície imaginando que é um bichinho, alguma coisa que caiu ali. Eles ficam mais na superfície. Isso é uma informação importante para que eles pensem que não há algo trocado. [...] Tu poderia, Tau, acrescentar por exemplo outras informações: o homem não tem geladeira; o que ele caçava, ele comia. A história tem que ser sempre plausível, se não vou deixar a criança no ostracismo, na escuridão [...]. O que acho importante nessa história é a necessidade de registrar para controlar algo. Só que o homem não sabe quando vai chover, nem quantos dias de sol haverá. [...] É muito importante nessa história que ele registre quantos peixes ele pescou. Se ele pescou quatro, ele faz quatro lá. [...] Uma informação importante seria de quantos membros tem essa família. Ele formou uma família e agora ele tem uma mulher e dois filhos. São quatro pessoas e ele vai colher o milhos para ter o que comer. Dá para deixar assim: os filhos comem um milho no almoço e os pais comem dois. A ideia é passar do registro pictográfico, onde eu preciso desenhar quatro milhos, para um registro mais abstrato, onde eu desenho um peixe e coloco quatro risquinhos para simplificar [...].

H12 Pesquisador: Quanto a história, não acho que seja ideal que a gente diga ao estudante o que fazer, mas sim que o problema o encaminhe, direcione, à solução que esperamos, com nossa mediação. E se o problema fosse algo como “para registrar, o homem desenhava um milho para cada unidade coletada, porém, logo notou que isso ocuparia muito espaço em seu registro. De que forma ele poderia diminuir a quantidade de desenhos necessários e manter o registro exato dos milhos coletados?” Essa questão também poderia permiti-los chegar à ideia que a Professora trouxe.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

As enunciações do Pesquisador e da Professora mostram diferenças quanto à interpretação da História Virtual do GP6. O pesquisador compreendeu a História Virtual em direção ao surgimento de uma base (a partir do agrupamento) e a atribuição de um signo à quantidade, enquanto a professora enunciou para a criação do registro dessa quantidade.

A sugestão da professora (H11) sobre a influência da chuva na pesca visa acrescentar um elemento contextual à história, de forma a enfatizar a necessidade de tornar a história plausível para as crianças. Conforme Moura (2018, p. 422), “a situação desencadeadora de aprendizagem visa colocar a criança em tensão criativa, à semelhança daqueles que a vivenciaram, ao resolver seus problemas autênticos, gerados pelas necessidades de ordem prática ou subjetiva” Para isso, ela reforça que é necessário considerar os possíveis conhecimentos prévios das crianças garantindo que a narrativa seja envolvente e compreensível. Além disso, a professora destaca a importância de incorporar mais detalhes sobre a família do homem na história, incluindo a quantidade de membros e suas necessidades alimentares. Pozebon e Lopes (2018, p.354) indicam que

No decorrer do desenvolvimento humano, o processo de atribuição de sentidos pessoais que venham a coincidir com os significados sociais por meio da apropriação de objetos culturais exige, necessariamente, uma organização intencional que viabilize essa transmissão.

Logo, a intervenção da professora, além de adicionar elementos sociais à História Virtual, bem como das práticas que seriam necessárias, abre a possibilidade de criação de oportunidades para discutir a transição de registros pictográficos para formas mais abstratas de representação numérica. Efetivamente, Bathelt (2018, p. 16), apontaria que “com isto, aqueles pressupostos teóricos, abstratos, tornar-se-iam, como se fosse, ilustráveis em exemplares de atividades e recursos à ação didática do futuro professor”.

O Pesquisador menciona a importância de que, na perspectiva da AOE, o problema crie a necessidade e direcione as crianças a criarem hipóteses para a solução desejada, em vez de fornecer diretamente as instruções. Reforçando assim que

A situação desencadeadora de aprendizagem deve contemplar a gênese do conceito, ou seja, a sua essência; ela deve explicitar a necessidade que levou a humanidade à construção do referido conceito, como foram aparecendo os problemas e as necessidades humanas em determinada atividade e como os homens foram elaborando as soluções ou sínteses no seu movimento lógico-histórico (MOURA, 2010, p. 223).

Por fim, a sugestão de reformular a pergunta para incentivar os estudantes a pensarem em maneiras de otimizar o registro se faz direcionada à sugestão

proposta pela Professora e ao que se espera dentro dos pressupostos da AOE. A História Virtual do GP6 apresenta um contexto histórico primitivo, de sobrevivência e contempla um movimento histórico direcionado ao uso da correspondência um a um (quanto à representação do X relativo ao consumo de comida em relação ao Y de dias que não precisaria caçar), da representação simbólica (no registro dos dias) e, possivelmente, de agrupamentos ou de correspondência um a um (quantidade consumida por cada um) também.

Da forma como está, identificamos que alguns elementos da História Virtual se aproximam do que é esperado de uma situação potencialmente desencadeadora de aprendizagem na perspectiva da AOE. Para Moura (2010, p. 427) “Na situação desencadeadora de aprendizagem, enfatizamos, se reconstitui a necessidade social de produção do conhecimento [...]”. A situação atinge uma necessidade social (no caso da História Virtual, de registrar o consumo individual), e a solução buscada está direcionada a um problema matemático, em que a organização proposta pode ser relacionada ao registro numérico.

Considerando que a SDA precisa gerar uma necessidade na criança, a situação proposta pelo GP6, em vez de solicitar diretamente o que deve ser feito para a solução (um desenho que represente a quantidade de milhos consumidos diariamente pela família) poderia permitir que o aluno chegasse a uma conclusão sobre como atingir a resposta. Para tal, diversos direcionamentos podem ser feitos, como o de estabelecer no problema uma ideia de quantidades total estocada que, então, seria dividida ou o estabelecimento de uma quantidade total a ser coletada quando possível e relacionar isso com os dias totais em que a caça ou coleta não seria necessária.

Terminadas as apresentações das primeiras versões das Histórias Virtuais, podemos sintetizar que parte dos grupos se aproximaram de elementos relacionados a AOE, como usar da síntese para a criação da Situação Potencialmente Desencadeadora de Aprendizagem e a noção de ter de gerar necessidade no estudante. Porém, em geral, percebemos que é necessário melhorar a constituição dos problemas para que os estudantes possam entrar em atividade. Sendo assim, mesmo com o curto tempo para estudo da AOE em que aprofundamentos são necessários, há indícios que a maioria dos colaboradores aparenta se aproximar das noções direcionadas à produção de uma História Virtual.

Após os apontamentos, os grupos produziram as versões finais de suas Histórias Virtuais. Na próxima seção, dispomos sobre elas em suas versões finais, junto da análise de cada uma delas.

5.2.2 Episódio 4: Histórias Virtuais finalizadas

Nesta seção, apresentamos as versões finais das Histórias Virtuais produzidas pelos grupos, pontuando avanços em relação à produção anterior, bem como a continuidade da análise.

Quadro 14: História Virtual final de Omicron, Lambda e Kappa (GP1)

A importância do sol
<p>Há 20 mil anos atrás, os seres humanos moravam em grandes cavernas e costumavam ir caçar nas florestas. Esses humanos se chamavam caçadores, eles tinham arcos, flechas e lanças que usavam para pegar alimentos.</p> <p>Um belo dia decidiram sair para caçar e a única coisa que sabiam é que precisavam voltar para casa antes de anoitecer pois a noite tinham muitos perigos. Ao caminharem na floresta os caçadores olhavam atentamente tudo que tinha em seu caminho, quando de repente um deles sentiu como se algo o perseguisse, então parou e ficou observando os outros caminhar em sua frente percebendo assim que era apenas a sua sombra, pois quando o sol pegava nas árvores fazia sombra nelas e ao pegar nele a sua sombra também aparecia. Ao verem que já estava ficando escuro, com medo retornaram para casa.</p> <p>Ao chegarem na caverna decidiram fazer uma fogueira para se esquentar. Um deles percebeu sua sombra novamente na parede da caverna, enquanto movimentava um pedaço de madeira em sua mão, a sombra aparecia igual nas árvores da floresta quando tinha sol. Quando de repente um vento apagou a fogueira deixando tudo escuro fazendo com que a sombra também desaparecesse assim como na floresta quando anoitecia.</p> <p>Como podemos ajudar o caçador a saber, na sua próxima caçada, a hora certa de voltar para casa em segurança?</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Há mudança na História Virtual do GP1 em relação à produção anterior. Frente às trocas nos diálogos durante os apontamentos, os colaboradores optaram por criar uma narrativa para a História Virtual, permanecendo o tema que haviam escolhido anteriormente, embora não estivesse relacionado ao conceito de número. Foi acatada a sugestão de criar uma situação que pudesse ser desencadeadora de aprendizagem que direcionasse as crianças à criação de hipóteses por uma solução viável ao problema proposto. Isso pode ser percebido através da questão “Como podemos ajudar o caçador a saber, na sua próxima caçada, a hora certa de voltar

para casa em segurança?”. Com o direcionamento para uma necessidade (chegar na hora certa), que transcende a ideia utilitarista do registro de horário, o grupo aparenta acordar com o que Moura (2018, p.427) indica:

a perspectiva lógico-histórica na organização do ensino de matemática significa superar uma perspectiva utilitarista do conceito, marcada, sobretudo, pelo seu aspecto operacional, para considerar o processo humano de criação.

Logo, há indicativos de que o GP1 tenha criado uma situação potencialmente desencadeadora de aprendizagem. Desse modo, as crianças poderiam se colocar em atividade, a partir de uma necessidade similar a aquela prevista na gênese histórica. Continuaremos a análise das produções com a História Virtual do GP3, intitulada “Dálmatas”.

Quadro 15: História Virtual final de Sigma e Iota (GP3)

Dálmatas
<p>Em uma floresta muito muito distante, uma jovem camponesa foi incumbida de cuidar dos cachorros da Rainha Proata. Os cachorros, dálmatas, vieram, os cinco da capital Zagrebe. Durante o passeio, um dos cachorros da Rainha acabou vomitando. A jovem Neferite não havia decorado os nomes dos dálmatas, porém, por ser uma jovem responsável, precisava identificar qual não estava se sentindo bem, para comunicar a rainha. Ela então escolheu cores para as coleiras dos cachorros: azul, roxo, vermelho, amarelo e verde, de acordo com a quantidade de pintas de cada dálmata, em ordem decrescente.</p> <p>Considerando que o dálmata de cor azul possui 5 pintas, quais as quantidades de pintas têm os demais cachorros, de acordo com a ordem?</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

O GP3 optou por acatar a sugestão de transformar a SDA em um problema relacionado à identificação das quantidades a partir da ordem, disposta nas enunciações da História Virtual. A alteração aponta uma mudança significativa em relação à produção anterior, cuja intenção era de atribuir um signo (de quantidade) à uma cor (do objeto “coleira”). O problema poderia ser resolvido tanto usando da ordenação quanto a correspondência um a um (supondo que as crianças conhecessem os números até 5). Para Moura (2018, p.422):

a situação desencadeadora de aprendizagem visa colocar a criança em tensão criativa, à semelhança daqueles que a vivenciaram, ao resolver seus problemas autênticos, gerados pelas necessidades de ordem prática ou

subjetiva. Essas situações desencadeadoras de aprendizagem podem propor um problema capaz de mobilizar o indivíduo ou o coletivo para solucioná-lo.

Sob ótica de uma leitura plausível/positiva (LINS, 2012) frente ao pressuposto teórico (IFRAH, 1989) que foi apresentado aos colaboradores, faz sentido afirmarmos que a adaptação da necessidade foi uma recontextualização da gênese histórica. O que movimentou os colaboradores a realizar essa recontextualização, no entanto, não pode ser devidamente declarada dada a insuficiência de enunciações dos colaboradores (cena E). Poderíamos gerar a hipótese de que há intenção de ludicidade (a partir da temática fantasiosa), de aproximação com um contexto plausível para os estudantes (cachorros com coleiras), ou qualquer outra hipótese pensável.

Com as enunciações dispostas, não se declara o porquê ou a intenção. Diria Lins (2012, p. 28) que “para o MCS não existe o significado de um ‘objeto’ sem referência ao contexto em que se fala de um objeto (que se pensa com ele, que se pensa sobre ele)”. Logo, restaria criarmos hipóteses, visto que não há uma enunciação que declare um contexto para a AOE ou que justifique a contextualização da gênese histórica. Sendo assim, a situação proposta pelo GP3 pode ter se aproximado de uma situação potencialmente desencadeadora de aprendizagem. Declaramos que “pode” pois, como apontamos anteriormente, maiores enunciações permitiriam uma compreensão mais adequada das intenções da contextualização do GP3. Na sequência, a análise da História Virtual final do GP4.

Quadro 16: História Virtual final de Chi, Epsilon e Zeta (GP4)

Partilha das galinhas

Era uma vez, há muitos e muitos anos atrás, um criador de galinhas chamado Antônio. Todas as manhãs o Sr. Antônio tratava do seu galinheiro, certo dia ele percebeu que haviam muitas e muitas aves então tomou a decisão de dividir todos os animais com os vizinhos do seu vilarejo, porém ele não sabia a quantidade exata de aves e nem quantas pessoas havia na região.

Como podemos solucionar esse problema e ajudar o Seu Antônio a distribuir as aves? Quais critérios usar?

Material de apoio pedagógico:

Objetos representando vários tipos de galinhas;
Vários bonecos variados agrupados representando famílias moradoras do vilarejo e organizados de forma mais diversa possível, incluindo bebês, idosos e pessoas grávidas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Na versão final da História Virtual, o GP4 adicionou à História Virtual elementos de contextualização temporal (há muitos e muitos anos atrás), o que pode ser lido como uma contextualização histórica para a noção de agrupamento ou de divisão. O problema disposto está incrementado pela ideia de “critério”, permitindo ler que as preocupações indicadas nas enunciações F1, F4 e F10 poderiam ser discutidas a partir desta questão. Essa leitura se torna ainda mais plausível ao considerar o material de apoio pedagógico indicado pelo GP4.

A História Virtual, da forma como está enunciada e com o “material de apoio pedagógico” (termo do grupo) declarado, evidencia as intenções pedagógicas do grupo. É apresentado o problema em uma História Virtual objetiva e, para solução, faz-se necessária a participação ativa com o uso dos materiais dispostos. Dentro dos pressupostos da AOE, diríamos que

Essa consciência do problema é que permite a entrada do sujeito em atividade de estudo, que exige dele ações coordenadas rumo ao objetivo conscientizado. E nisso se assemelha ao modo como o ser humano, via de regra, busca resolver problemas com que se depara na vida em sociedade: a criação do plano ideal, a execução de ações com instrumentos adequados para a concretização do idealizado e, por fim, a objetivação do plano, o que lhe dá a possibilidade de avaliar se ele tem sustentação lógica ou se está adequado do ponto de vista da realidade objetiva. (MOURA, 2018, p. 422)

A História Virtual do GP4 aparenta aproximação ao que é esperado de uma situação na perspectiva da AOE. Na sequência, procedemos com a leitura da História Virtual finalizada do GP6.

Quadro 17: História Virtual final de Tau e Rho (GP6)

(continua)

O homem na caverna

Era uma vez um homem que estava preso em uma caverna e quando olhou para fora percebeu que os rios ficavam mais agitados na chuva. Ele não conhecia os números exatos, mas queria registrar os dias chuvosos, pois nesses dias ele iria ir pescar.

Enquanto chovia as gotas de água caíam nos rios e os peixinhos pensavam que era comida, logo ficavam mais a vista para o homem. Ele então decidiu fazer desenhos nas paredes da caverna para registrar os dias de pesca e quantos dias ele iria ter comida, sendo assim desenhava um peixe quando tinha pescado e quando tinha sol e comida em casa desenhava uma nuvem.

Muito tempo depois ele já estava acostumado com o sistema criado por ele e foi aproveitando os dias livres da pesca para cultivar uma plantação de milho. Com o passar do tempo construiu uma família, ele tinha um filho e uma esposa que eram muito queridos.

Quadro 17: História Virtual final de Tau e Rho (GP6)

(conclusão)

Com o aumento de pessoas na caverna, o homem então percebeu que necessitava de novos desenhos para registrar a sua coleta de milho e cada um da família comia 1 milho para se alimentar. No primeiro dia ele desenhava um milho para cada unidade coletada, mas esse desenho era muito difícil e ocupava muito tempo; logo, desistiu da ideia.

1- Como podemos ajudar o homem a registrar os milhos e diminuir a quantidade de desenhos? E mantendo o registro exato de milhos coletados?

A direção da História Virtual do GP6 aparenta considerar os apontamentos da Professora e do Pesquisador (seção 5.2.1.4), trazendo uma narrativa que possivelmente levará as crianças à ideia de criar um símbolo, atribuí-lo a um signo e fazer um registro. Destacamos que a narrativa foi aprimorada ao considerar uma linguagem mais acessível e detalhar quantidades para operar durante a situação.

Interessante destacarmos que na própria História Virtual o grupo aparenta realizar uma leitura plausível (LINS, 2012), demonstrado no trecho “No primeiro dia ele desenhava um milho para cada unidade coletada, mas esse desenho era muito difícil e ocupava muito tempo; logo, desistiu da ideia”³⁶. Essa enunciação nos permite afirmar que criança que cria hipóteses provavelmente tentaria desenhar o milho, mas como este é um símbolo de produção demorada, seria necessário um registro mais simples. De fato, aparenta ser um caso em que os colaboradores direcionaram sob a ótica de que, como diria Lins (2012, p. 23-24) “‘acho que sei como você está pensando, e eu estou pensando de uma forma diferente’, para talvez conseguir interessá-lo em saber como eu estou pensando”.

Defendemos que a História Virtual produzida pelo grupo 5 se aproxima dos pressupostos da AOE. Nela está disposta uma situação matemática possivelmente correta — historicamente — bem como as necessidades que levaram ao problema que carecia de uma solução. Por fim, a situação proposta, disponível em forma de pergunta, poderia promover nas crianças a necessidade de resolvê-la, o que conduziria à aprendizagem de uma forma mais eficiente de registrar uma quantidade. Apontamos que houve avanços nas Histórias Virtuais a partir de suas segundas versões. Destacamos que isso se deu após a partilha das Histórias Virtuais com a Turma. Lopes (2019, p. 127) indica que

³⁶ Trecho da História Virtual do GP6, disponível no Quadro 17.

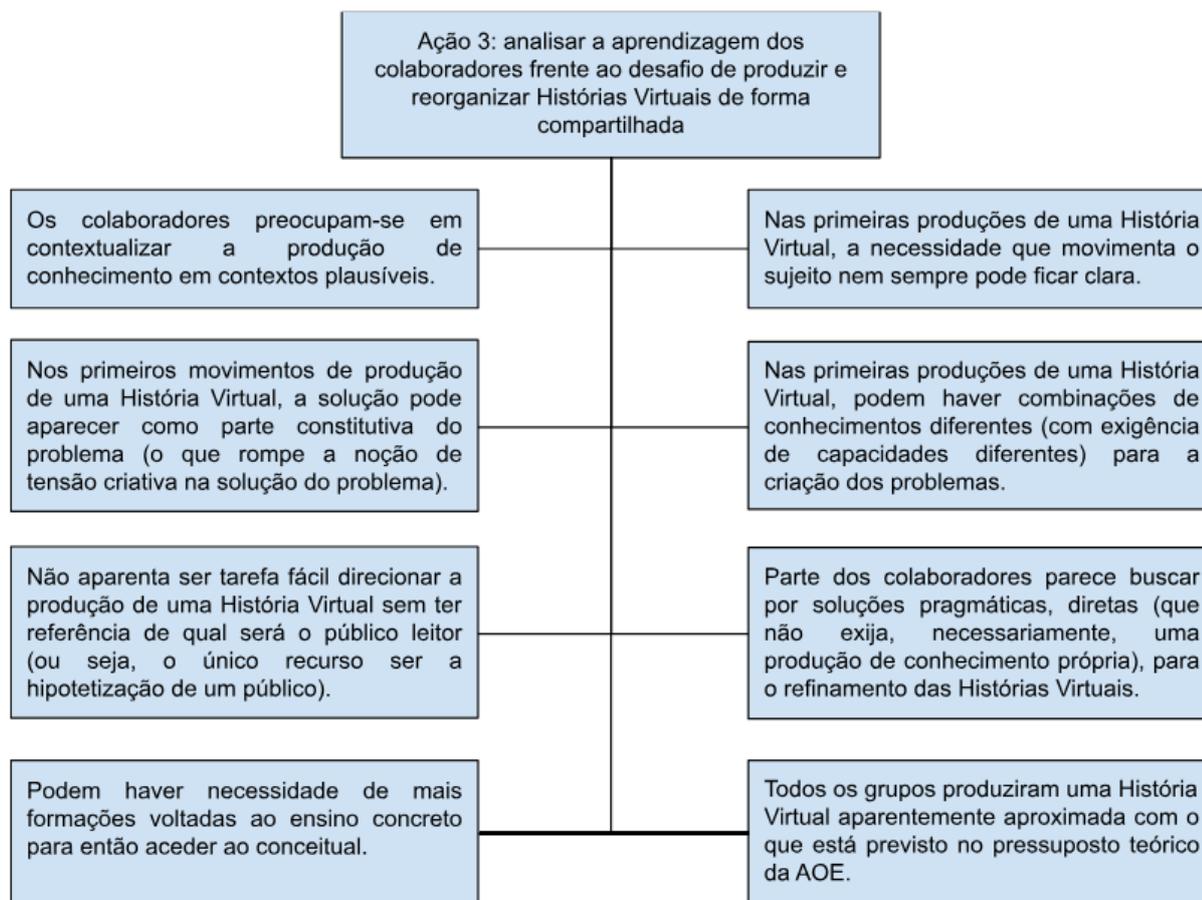
Os professores, ao construírem compartilhadamente as ações de ensino, vão constituindo uma nova compreensão sobre a atividade pedagógica, que permite que se apropriem da significação dessa atividade, que deve ser voltada a um objeto (o ensino); movida por necessidades (fazer com que o sujeito aprenda); e por motivos (aproximar o sujeito do conhecimento produzido pela humanidade)

Nesta perspectiva, a interação foi essencial para o avanço na produção de conhecimento dos colaboradores sobre as Histórias Virtuais na perspectiva da AOE, bem como para o refinamento da escrita. Lopes (2019, p.127), ao falar sobre a formação de professores, enuncia que “compartilhar ações, sentidos e significações pressupõe interação entre diferentes sujeitos, com distintos conhecimentos, o que pode ser determinante na mudança de qualidade do processo com o qual os sujeitos estão envolvidos”. Para Polivanova (1996, p.156),

[...] os participantes discutem juntos o conteúdo do problema, planejam as transformações necessárias e alternam as operações individuais, com o objetivo de verificar a adequação dos procedimentos utilizados em função das transformações projetadas para o objeto. Isso ocorre dentro das condições de crescimento das dificuldades e de limitação do campo das transformações. Uma tal cooperação desenvolve-se no decorrer de trocas verbais, sob a forma de proposições avaliadas teoricamente, de memorização de uma sequência de procedimentos que são representados por sinais visuais das rotações dos elementos tratados no ar pela criança, ou sob a forma de ações reais, com o objetivo de fazer alguma coisa. Trata-se, sem dúvida, de uma cooperação "estratégica", durante a qual os parceiros podem não somente projetar e realizar uma coordenação concreta das suas ações, como também reconstruí-la, em caso de mudança de condições.

Sendo assim, o compartilhamento das operações referentes à História Virtual, quando partilhadas na interação, justificam a melhoria nas segundas versões. Com isso, produzimos uma esquematização para apresentar os achados do subcapítulo 5.2 junto à ação investigativa orientadora:

Figura 3: Síntese dos achados do subcapítulo 5.2



Fonte: Elaborada pelo autor (2024)

No subcapítulo a seguir, discutimos sobre as enunciações produzidas pelos colaboradores quanto ao segundo questionário.

5.3 EIXO 3: A COMPREENSÃO DOS FUTUROS PROFESSORES

Nesta seção analisamos as respostas do segundo questionário a partir da intenção de melhor entender sobre como se deu as aprendizagens dos colaboradores em procedimentos da AOE, identificando avanços na produção de significado dos professores em formação. A ação investigativa que buscamos efetivar com as enunciações nessa seção é de “explorar as percepções dos colaboradores sobre suas aprendizagens em procedimentos da AOE”.

5.3.1 Episódio 5: diferenças nas produções de conhecimento – sobre o movimento lógico-histórico dos Sistemas numéricos e a AOE

Para evitar que houvesse pesquisas a materiais externos para responder o segundo questionário, consideramos apenas as respostas de dez dos onze colaboradores que estavam presentes na última aula da disciplina — um não pôde responder às questões devido a seu horário de saída da aula. A partir das respostas obtidas, percebemos que **nenhum** dos colaboradores conseguiu ler, em completude, os textos propostos e, de todos, apenas sete leram **parte** de ambos. Dos demais, dois leram, em **parte**, apenas o primeiro³⁷ enquanto um conseguiu ler apenas parte do segundo³⁸.

Isso aparenta ser um fator interessante dentro dessa discussão se pensarmos na formação de futuros docentes. Parece plausível entendermos duas possibilidades a partir deste dado: 1) Há priorização de outras disciplinas (como era notável entre as interações entre os colaboradores em sala, em que a disciplina de estágio se mostrou movimentadora de diálogos direcionados à outra atividade); 2) O tempo extensivo em atividades laborais dificulta a possibilidade de um devido aprofundamento na proposta (possivelmente tal leitura também seja plausível se aplicada para outras disciplinas que não a de Educação Matemática, mesmo que isso exija uma outra pesquisa para devida confirmação).

Dessa forma, parece plausível afirmarmos que outras funções, em ambientes externos às aulas, podem e vão afetar a formação dos futuros professores. Considerando as respostas e o contexto da pesquisa, evidenciamos que os futuros professores podem priorizam outras necessidades, como garantir condições dignas de subsistência. Logo, a sala de aula é um fator de extrema importância para a formação, não apenas pelas trocas entre docentes e colegas de curso, mas também por ser, possivelmente, a principal maneira do professor em formação se aprofundar mesmo que minimamente no que se propõe nos planos de ensino das disciplinas.

³⁷MOURA, M. O; ARAUJO, E. S.; BATISTA SERRÃO, M. I. Atividade Orientadora de Ensino: fundamentos. **Linhas Críticas**, [s.l.], v. 24, p.e19817, 2019 DOI: 10.26512/lc.v24i0.19817. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/19817>. Acesso em: 23 set. 2024.

³⁸MOURA, M. O. et al. (coord.). A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M.O. (coord.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**: Grupo de Estudos e Pesquisa sobre a atividade pedagógica. Campinas: Editores Associados, 2016.

Evidências que pautam nosso argumento anterior podem ser respaldadas com base nos avanços nas enunciações dos conhecimentos dos colaboradores às perguntas propostas no segundo questionário.

Quadro 18: Cena I – O que aparentam reter os professores em formação quanto ao movimento lógico-histórico do sistema numérico?

<p>Descrição: Respostas dos participantes para a pergunta 12, do apêndice E - Você conhece a história da origem do conceito dos sistemas numéricos?</p>
<p>I1 Chi: Conceitos de contagem dos sumérios, babilônios.</p> <p>I2 Tau: Acredito que tenha surgido com a necessidade de sobrevivência quando as aldeias começaram a aumentar e surgir no mundo.</p> <p>I3 Gamma: O sistema numérico surgiu a partir da necessidade do homem ao deixar de ser nômade e da necessidade de quantificar seus bens e mais tardar moedas de troca, comércio e etc.</p> <p>I4 Delta: Conheço em partes, os números surgiram para organizar e facilitar o conceito e a ideia de contagem que já existia. Até chegar em um consenso, diversos modelos foram criados, primeiro excluindo o zero, com uma contagem até o número dez, depois incluindo o número zero, contando baseado nas partes do corpo, entre outros.</p> <p>I5 Iota: A partir da necessidade de contagem, principalmente de animais, os números foram surgindo.</p> <p>I6 Upsilon: Mais ou menos, infelizmente faltei a aula em que foi introduzido esse conteúdo. Sei que a origem dos sistemas numéricos teve em seu princípio a necessidade de controlar quantidades, como por exemplo no caso do pastor e da ovelha. Sei que alguns conceitos que estiveram presentes nessa jornada antes das representações simbólicas, são a correspondência um-a-um, como no caso das pedras em um saco e, também, a operação de agrupamentos, como no exemplo das marcações em ossos.</p> <p>I7 Ômega: Conheci um pouco durante as aulas e percebi que os conceitos numéricos evoluíram com o passar do tempo.</p> <p>I8 Zeta: Necessidade de contar.</p> <p>I9 Kappa: A origem se deu pela necessidade de contagem pelos pastores de ovelhas para controlar a quantidade que tinham. Depois foi evoluindo para símbolos para facilitar vendas e trocas.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A leitura de Chi (I1), possivelmente, direcionou-se para “onde ou como surgiram os sistemas numéricos”. Considerando que o tópico dos babilônios (em especial, de ser uma das primeiras civilizações a usar o “zero”) foi um dos trechos finais da aula sobre a história dos sistemas numéricos. Esta informação é a que aparenta ser retida pelo colaborador e associada à origem do conceito de sistema numérico.

Algumas respostas tiveram direções em comum: a necessidade. São estas: “Acredito que tenha surgido com a necessidade de sobrevivência quando as aldeias começaram a aumentar e surgir no mundo.”(I2); “O sistema numérico surgiu a partir da necessidade do homem ao deixar de ser nômade e da necessidade de quantificar seus bens [...]” (I3), “Conheço em partes, os números surgiram para organizar e facilitar o conceito e a ideia de contagem que já existia [...]”(I4); “A partir da necessidade de contagem, principalmente de animais, os números foram surgindo” (I5); “Necessidade de contar.” (I8) e “A origem se deu pela necessidade de contagem pelos pastores de ovelhas para controlar a quantidade que tinham. Depois foi evoluindo para símbolos para facilitar vendas e trocas” (I9).

Tau (I2) e Delta (I4) levantam respostas diferentes. Para Tau, o sedentarismo foi o motivo para a origem do conceito dos sistemas numéricos. Por outro lado, Delta afirma que a construção numérica foi uma convenção, mas aparenta mesclar diferentes momentos históricos, de diferentes civilizações, em sua resposta. Gamma, Iota e Kappa (I3, I5 e I9) afirmam que o conceito dos sistemas numéricos teria origem em uma necessidade mercadológica, além de estar direcionada, em um momento inicial, para a necessidade de contar animais. Logo, a resposta é parcial, visto que Ifrah (1988) indica que esta origem surgiu de acordo com necessidades de diversos grupos. No quadro a seguir, continuaremos com a apresentação das respostas dos colaboradores sobre a AOE e as Histórias Virtuais.

Quadro 19: Cena J – O que os colaboradores aparentam fixar quanto à AOE e o conceito das Histórias Virtuais?

(continua)

Descrição: Respostas dos participantes para a pergunta 14 e 15, do apêndice E - O que você entende por Atividade Orientadora de Ensino? O que você entende por “História Virtual”?

J1 Chi: *[Referente a AOE]* Atividade que tem como objetivo orientar o aluno a buscar/aprender procurando através da pesquisa e escrita de uma história, descrevendo assim o que o aluno considera o que obteve de aprendizagem. Vejo que posso construir a minha aprendizagem através da AOE, lendo, pesquisando, montando e escrevendo uma história com o objetivo de construir a aprendizagem, trazendo um problema a ser resolvido e formas de se trabalhar o que se deseja. *[Não respondeu referente à “História Virtual”].*

J2 Omicron: *[Referente a AOE]* agir em prol do aluno, organizando o ensino para que desenvolva atividades que obtenham apropriação e o aluno seja capaz de aprender. Aprendi como sistematizar a história, criando uma situação desafiadora e uma solução para a história proposta. *[Referente à “História Virtual”] não lembro.*

Quadro 19: Cena J – O que os colaboradores aparentam fixar quanto à AOE e o conceito das Histórias Virtuais?

(conclusão)

Descrição: Respostas dos participantes para a pergunta 14 e 15, do apêndice E - O que você entende por Atividade Orientadora de Ensino? O que você entende por “História Virtual”?

J3 Tau: *[Referente a AOE]* Atividade onde a criança consiga solucionar os problemas/atividades propostas de maneira mais leve e compreensiva. Acredito que seria um suporte e também um processo de avaliar a aprendizagem de cada criança ou aluno. *[Referente à “História Virtual”]* História para ensinar, pensar e se colocar no lugar da história. Muito importante também, criar uma situação/cenário que podem ser ficção ou um momento do cotidiano.

J4 Gamma: *[Referente a AOE]* Atividade Orientadora é aquela que permite a autonomia do aluno e a mediação do professor, visando criar a necessidade de aprender algo. A AOE são atividades que possibilitam mediação do professor, bem como diálogo maior com a turma e a autonomia dos alunos na busca pelo conhecimento. *[Referente à “História Virtual”]* É uma história que apresenta um contexto ou conceito anterior a aprendizagem de algo, bem como possui perguntas desencadeadoras que envolvem as crianças.

J5 Delta: *[Referente a AOE]* Entendo como uma atividade que se baseia em um objetivo final, orientada por um professor em uma sala de aula. Fixei o conceito, a importância, o objetivo, o fato de que sempre é necessário existir um problema para resolver. *[Referente à “História Virtual”]* Uma história onde os alunos devem resolver um problema real, em um cenário fictício, mas sempre com um objetivo definido (resolver o conflito do personagem).

J6 Iota: *[Referente a AOE]* Uma atividade que promove que o aluno construa seu conhecimento por conta e de sua forma. *[Referente à “História Virtual”]* Uma história que contextualize algum ambiente/período em específico, e que a partir de uma pergunta desencadeie necessidade de solução por parte dos alunos.

J7 Upsilon: *[Referente a AOE]* É uma proposta que busca se distanciar de formas tradicionais para ensinar matemática, como as extensas listas de exercícios descontextualizados. Entendo como uma metodologia que nos oferece instrumentos para pensarmos e organizarmos o ensino da matemática de uma forma que seja mais significativa para quem aprende. É importante na AOE a interação e a negociação dos significados. Entendi que esta metodologia é um instrumento de grande valia para nosso trabalho, principalmente no ensino da matemática. Partindo da ideia de que o ensino da matemática é potencializado quando buscamos entender os significados que estão sendo produzidos pelas crianças, a AOE nos auxilia a negociar esses significados, e nos dá instrumentos que ajudam tornar a matemática mais acessível do que tem sido pelas formas tradicionais e descontextualizadas de ensinar. *[Referente à “História Virtual”]* É uma das atividades que são previstas pelas AOE. É uma narrativa que é feita como instrumento para apresentar um problema desencadeador de aprendizagem.

J8 Ômega: *[Referente a AOE]* É aquela que gera necessidade no aluno, com orientação e produção de significado. Para a AOE, é necessário uma problematização, síntese histórica e orientação do significado. *[Referente à “História Virtual”]* É aquela que ocorre em um cenário possível de ser real.

J9 Zeta: *[Referente a AOE]* Organização para que a criança desenvolva a socialização. A AOE é responsável pela organização na escola. *[Referente à “História Virtual”]* É um problema criado para ser resolvido com a turma.

J10 Kappa: *[Referente a AOE]* uma atividade que facilite a compreensão de um conceito, através de uma História Virtual. Que os façam pensar e solucionar um problema. Para desenvolver uma é necessário fazer uma síntese histórica de um conhecimento. uma situação desencadeadora, com uma pergunta, que crie necessidade em resolver um problema e uma síntese coletiva com as hipóteses e ideias. *[Referente à “História Virtual”]* História para ensinar a pensar e se colocar no lugar da história. Refletir e solucionar o problema apresentado. Envolve uma história ficcional.

Percebemos indícios de compreensão teórica sobre a AOE pelos colaboradores. A partir da cena J, notamos a tentativa de apropriação dos termos para a busca da construção de um interlocutor à teoria.

No que concerne ao entendimento dos colaboradores sobre a AOE, e considerando a variação nas respostas, avaliamos cada uma das enunciações separadamente. Assim, dada a comparação com a primeira avaliação, observamos algumas mudanças, que apresentamos a seguir.

Em J1, Chi aparenta apropriar-se de parte dos procedimentos da teoria, mas usa termos normalmente utilizados por Piaget (como por exemplo, “construção” — do conhecimento) para fazer essa apropriação. Isso pode ser lido a partir da enunciação "Vejo que posso construir a minha aprendizagem através da AOE, lendo, pesquisando, montando e escrevendo uma história com o objetivo de construir a aprendizagem, trazendo um problema a ser resolvido"³⁹. Algo a se destacar é que, na enunciação de Chi, não fica claro se, em seu entendimento, é o aluno (da graduação ou da Educação Básica) ou o professor quem escreverá a História Virtual, como visto na enunciação "tem como objetivo orientar o aluno a buscar/aprender procurando através da pesquisa e escrita de uma história".

Em J2, há evidência que Omicron mostra entender parte da intencionalidade da AOE, como podemos ler na enunciação “agir em prol do aluno, organizando o ensino para que desenvolva atividades que obtenham apropriação e o aluno seja capaz de aprender”, bem como em sua continuação “Aprendi como sistematizar a história, criando uma situação desencadeadora e uma solução para a história proposta”.

Tau (J3) afirma que entende a AOE como uma proposta facilitadora da compreensão e solução de problemas, sendo também um suporte para avaliar a aprendizagem. Dessa forma, compreendemos que Tau se aproxima do que poderia ser a AOE. Gamma (J4) utiliza de termos cunhados por Paulo Freire (autonomia) e Vigotski (mediação) para definir parte da AOE. Isso evidencia a tentativa da criação de um interlocutor a partir de outros, já internalizados. Defendemos essa leitura a partir do que afirma esse colaborador, de que a necessidade "permite a autonomia do aluno e a mediação do professor" para a busca do conhecimento.

³⁹ Trechos retirados do quadro anterior.

Delta (J5) compreende que para uma AOE se faz necessária a existência de um problema, um objetivo e a orientação docente em sala de aula. Iota (J6), assim como Chi (J1), aparenta usar de termos normalmente considerados Piagetianos (construção) para tentar aproximar-se de uma apropriação da teoria da AOE. Destacamos que, em sua enunciação, fica evidente o direcionamento para que o aluno busque uma solução aos problemas por conta própria.

Upsilon (J7) afirma entender a AOE como um distanciamento de formas tradicionais de ensino e que a teoria atinge isso partindo da contextualização, da interação e da negociação de significados. Há indicativos de que Upsilon produziu significado aproximado do que se presume de uma AOE, o que podemos defender com a enunciação: “Entendo como uma metodologia que nos oferece instrumentos para pensarmos e organizarmos o ensino da matemática de uma forma que seja mais significativa para quem aprende”. Em J8, destacamos que Ômega mostra interlocução com termos próprios da teoria (ao utilizar termos como "gera necessidade no aluno" e "síntese histórica") para explicar a AOE. Sendo assim, indicamos que há indícios de produção de significado aproximados com o que se esperava.

Em J9, Zeta afirma que a AOE é uma organização para o desenvolvimento da socialização na criança, o que mostra indícios de aproximação com a teoria. Em J10, Kappa utiliza de diversos termos próprios da AOE para responder à questão, no entanto, há a possibilidade de certa limitação quanto às formas de apresentar a Situação Desencadeadora de Aprendizagem. Isso pode ser lido a partir da enunciação em que afirma que a AOE é “uma atividade que facilite a compreensão de um conceito, através de uma História Virtual”. Limitação essa se considerarmos que Moura e Lanner de Moura (1998) consideram, além da História Virtual, Jogo pedagógico e as problematizações de situações emergentes do cotidiano como maneiras de apresentar uma SDA. Possivelmente, isso se deu em função do foco da pesquisa, direcionado às Histórias Virtuais.

Estas enunciações indicam a possibilidade de criação de um outro modo de produção de significado, que nomeamos como “maneiras de aproximação com a teoria”. Esse novo modo identificado pretende, dentro das enunciações, apontar e explorar a maneira pela qual os colaboradores aparentam produzir o conhecimento sobre a AOE.

O primeiro modo identificado, que chamaremos de “uso de termos característicos de outros autores”, se refere às enunciações de Chi, Gamma e Iota. Nelas, os colaboradores aparentam usar termos que são cunhados por outros autores. Dado o contexto de formação de professores, é plausível que essa manifestação vocabular evidencie a tentativa de diálogo entre interlocutores para que as cognições tentem produzir um que seja adequado (digamos, para Moura) a partir de outros, anteriormente legitimados e internalizados. Destaca-se que isso não é algo “ruim” do ponto de vista do aprendizado. Nas palavras de Lins (2012, p. 20), “internalizar interlocutores, legitimidades, é o que torna possível a produção de conhecimento e de significado, torna possível antecipar uma legitimidade do que digo”.

O segundo modo, que nomearemos por “tentativa de apropriação e/ou uso de termos próprios da teoria” não se difere muito em sua justificação do primeiro, porém, aparenta ser um estágio mais avançado da internalização de um interlocutor direcionado à teoria da AOE. Encontramos este modo nas enunciações de Omicron, Delta, Upsilon, Ômega, Zeta e Kappa.

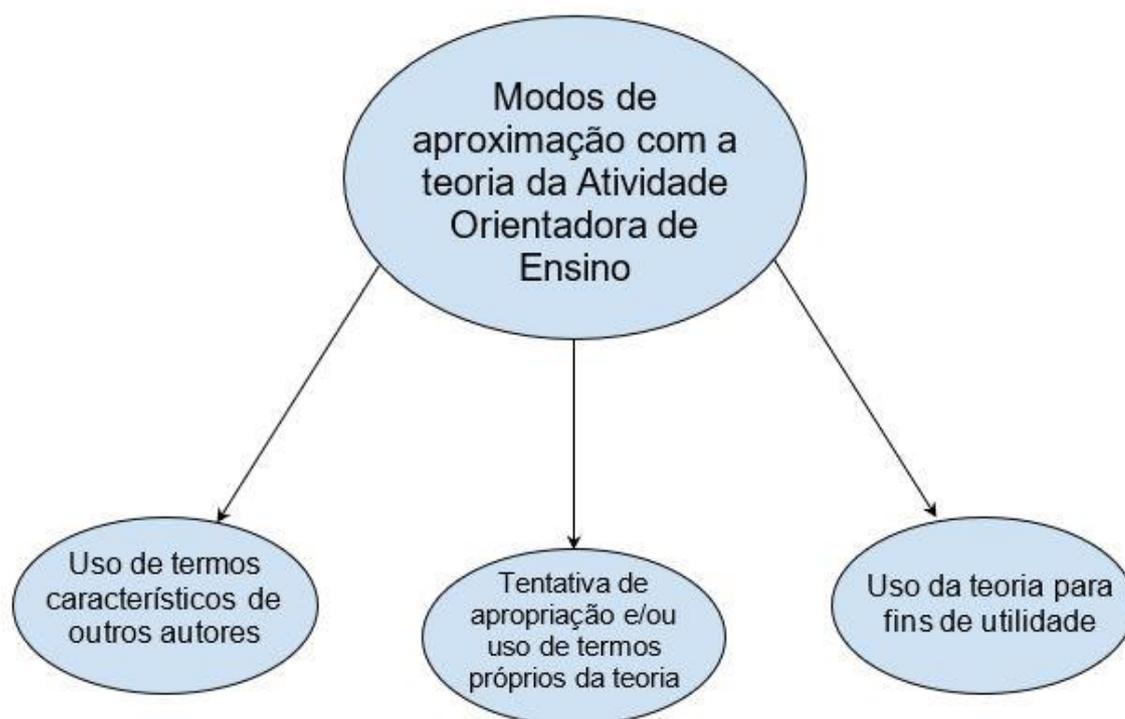
Enquanto no primeiro modo percebemos a tentativa de diálogo com interlocutores já internalizados para a produção do conhecimento da AOE, no segundo modo ficam evidentes as justificações que autorizam os colaboradores a falar. Justificações compreendidas como os termos próprios da teoria, utilizados de forma adequada ou não. Em Lins, (2012, p. 21), em relação à cognição perguntar-se-ia: “qual a justificação que me autoriza a dizer isto? A autoridade (de um professor, de um livro, de um filme; talvez uma lembrança autorizada sem se saber bem quem disse que é assim)”.

Por fim, o terceiro modo, no qual chamaremos de “uso da teoria para fins de utilidade” está identificado nas enunciações de Tau, Upsilon e Kappa. Designamos este modo para as enunciações que estão, possivelmente, em equivalência na produção de conhecimento relativa ao segundo modo, mas que não deixam claro se os colaboradores perceberam a AOE como processo formativo (MOURA, 2010; 2018). Sendo assim, partes das enunciações poderiam ser lidas como forma para compreender que a teoria foi lida sob ótica utilitária, isto é compreendido nesta análise como: a teoria não levaria a uma transformação no sujeito, mas seria uma ferramenta para atingir algo — digamos, o ensino da Matemática.

Usar da teoria para fins de utilidade pode ser um problema, ora pode justificar-se o uso da teoria sob os fundamentos da lógica do capital. Para Moura (2018), submeter a escola a essa lógica seria reduzir a formação humana ao modo de produção do capital, do “utilitário”, bem como recusar *suas máximas potencialidades*. Da mesma forma, em Lins (2008. p. 547) o “material através do qual se propõe que os alunos tenham oportunidade de se apropriar de certos modos de produção de significados, entendidos como legítimos em relação ao projeto político e à cultura em que ele se apresenta”. Cabe tentarmos esclarecer o que o processo formativo busca ser: a transformação do sujeito, a busca, de acordo com Moura (2010), pelo conhecimento de qualidade nova, de acordo com Lins (2012), pela produção de conhecimento.

Já para a História Virtual, no quadro atual (Cena J), apontamos à enunciação de Omicron (J2): ao afirmar não lembrar o que é uma "História Virtual", vemos uma contradição com sua resposta anterior, disponível no mesmo quadro, em que afirma "Aprendi como sistematizar a história", bem como o fato de, supostamente, ter participado da produção da História Virtual de seu grupo. Com a exceção deste colaborador, os demais enunciaram respostas que podem ser lidas como propriamente direcionadas ao que se espera sobre ou o que se entende de uma História Virtual na perspectiva da AOE, ainda que usem termos próprios de outros autores para a tentativa de aproximação com esta noção teórica. Logo, sistematizamos em uma imagem esses modos que denominamos de “maneiras de aproximação com a teoria” para uma melhor visualização do que foi levantado a partir das enunciações.

Figura 4: Sistematização das maneiras de aproximação dos colaboradores com a teoria



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Destacamos que o uso de termos como "fictício", "ficcional" ou "ficção", utilizados por Tau (J3), Delta (J5) e Kappa (J10), não se fazem necessários. Como afirma Lopes e Borowski (2014), o termo virtual já é suficiente para entender que a história pode "não estar diretamente relacionada à realidade", mas que, isso pode ser a aproximação cognitiva dos colaboradores com o termo da AOE partindo de interlocutores já internalizados pelos colaboradores. Reconhecendo que os colaboradores podem não ter internalizado a noção (referente ao uso do termo "virtual") provavelmente faz sentido afirmar que o uso desses termos é similar à explicação fornecida ao primeiro modo identificado nesta seção, ou seja, um "uso de termos característicos de outros autores".

Findada nossa análise dos avanços dos colaboradores quanto à produção de conhecimento sobre a AOE, as questões a seguir remetem às opiniões dos colaboradores quanto à proposta.

5.3.2 Episódio 6: percepção dos futuros professores quanto a AOE e a proposta

Nesta seção, dispomos as análises quanto às questões orientadas a compreender as dificuldades com a aprendizagem da teoria, bem como as percepções quanto ao uso das Histórias Virtuais, na perspectiva da AOE, em sala de aula.

Quadro 20: Cena K – Das dificuldades com a aprendizagem

<p>Descrição: Respostas dos participantes para a pergunta 16, do apêndice E - Quais foram as maiores dificuldades com a aprendizagem da AOE e execução da proposta?</p>
<p>K1 Chi: Compreender a forma/maneira de como extrair as informações para solucionar ou responder as perguntas ou problemas.</p>
<p>K2 Omicron: Criar uma história com cunho infantil.</p>
<p>K3 Tau: Criar a história de uma forma que as crianças consigam entender e solucionar da maneira que elas conseguirem.</p>
<p>K4 Gamma: Acredito ter compreendido a teoria, mesmo que superficialmente, pois acredito ser necessário aprofundá-la, para colocá-la em prática. Minhas dificuldades se concentram na resolução dos problemas desencadeadores da História Virtual de Ovis. No mais foi possível acompanhar a turma.</p>
<p>K5 Delta: A criação da história, tentar incluir todos os pré-requisitos necessários.</p>
<p>K6 Iota: A maior dificuldade foi criar a história a partir do olhar das crianças.</p>
<p>K7 Upsilon: Tive muito dificuldade para começar a entender do que se tratava porque faltei na aula que introduziu esse assunto. Por isso, tive dificuldade pra realizar as atividades que foram propostas para esse assunto, mas conforme fomos fazendo fui me achando, mesmo ainda tendo muito pra aprender para conseguir organizar o ensino de matemática por essas vias.</p>
<p>K8 Ômega: Conseguir orientar para Educação Infantil.</p>
<p>K9 Zeta: Se colocar no lugar de uma criança que não sabe os números.</p>
<p>K10 Kappa: Pensar em uma história para abordar o assunto de forma que faça os alunos pensar e sem dar a resposta.</p>

Fonte: Elaborada pelo autor (2024)

Ao questionar sobre dificuldades pelos colaboradores (cena K), diferentes enunciações surgem. Chi (K1) e Gamma (K4) afirmam ter dificuldade na extração das informações e para a solução dos problemas da História Virtual proposta pelo pesquisador. Omicron (K2), Tau (K3), Delta (K5), Iota (K6), Ômega (K8) e Zeta (K9) relataram dificuldade em criar a história para o público infantil. Upsilon (K7) indica

como dificuldade não ter vindo na primeira aula — uma vez que foi introduzida a AOE aos colaboradores. Kappa (K10) teve dificuldade em pensar a História Virtual, mas sua dificuldade é direcionada à forma que se aborda o assunto tratado.

A dificuldade majoritária está na produção da História Virtual para o público infantil. Assim, um apontamento que fazemos é: ainda que seja realizada um estudo sobre a gênese (ou síntese) histórica do conhecimento, produzir a História Virtual exige outras capacidades criativas, diferentes daquelas utilizadas para um resumo histórico. Em outros termos, criar uma História Virtual, baseada na gênese produzida, pode não ser uma tarefa fácil. Giacomelli (2019, p.69) indica que

Ao professor compete dar as devidas possibilidades de os sujeitos interagirem entre si para encontrar uma solução da situação-problema proposta; dar condições para que eles se sintam envolvidos; favorecer a troca de informações e a partilha de significados, permitindo, assim, que ambos se apropriem de conhecimento.

Contextualizada na formação, presumimos que os colaboradores produziram conhecimento que pode contribuir com à produção de Histórias Virtuais, que contemplem a gênese histórica do conceito. Porém, como garantir os recursos cognitivos necessários para habilitar alguém, criativamente, a produzir essas Histórias? Poderíamos argumentar que com aprofundamentos na teoria e leitura de outras Histórias Virtuais isso seria possível. Entretanto, temos enunciações como a de Chi e Gamma, em que é possível afirmar que a História Virtual proposta pelo pesquisador não foi suficiente para a internalização das noções (ou até mesmo para a solução). Isso é um problema que poderia ser lido tanto na direção da composição da História Virtual proposta pelo pesquisador quanto nas condições cognitivas que permitiram acessar as informações e produzir o devido conhecimento.

Consideramos então os fatores até então levantados: curto tempo para a proposta de formação (três encontros); densidade teórica da AOE; condição de necessidade da remuneração laboral pelos colaboradores (o que argumentamos ao longo deste trabalho, que acarreta tempo reduzido para estudo) e; discussão de uma única da História Virtual pelo pesquisador. Evidente que seria plausível afirmarmos que a criação de histórias, em si, também poderia ser problematizada, mas isso possivelmente seria mais adequado se aprofundado em outra pesquisa, direcionada especificamente para essa dificuldade.

Quadro 21: Cena L - Do uso da História Virtual em sala de aula

<p>Descrição: Respostas dos participantes para a pergunta 16, do apêndice E - Sobre a produção de uma História Virtual: Você acredita que ela poderá ser usada em sala de aula? Quais dificuldades você pensa que terá ao adotar esta proposta?</p>
<p>L1 Chi: Sim, poderiam ser usadas em sala de aula, mas deveria ser vista a questão se a atividade se encaixa com a idade da turma. Tive dificuldades de conseguir adequar a atividade para a idade das crianças.</p>
<p>L2 Omicron: A maioria sim. Fazer de forma mais lúdica</p>
<p>L3 Tau: Sim, pode ser utilizada em sala de aula, acredito também que seria essencial cada criança em algum dia ter a oportunidade de criar sua própria história e compartilhar com os colegas. Como professora, acredito que seria uma dificuldade a mesma que senti na aula, criar a história de uma forma que as crianças entendam e se sintam na história.</p>
<p>L4 Gamma: Acredito sim, que seja possível usar Histórias Virtuais em sala de aula, são interessantes para mobilizar um conhecimento individual e coletivo. Uma possível dificuldade seja aquela que a maioria das professoras e professores encontram no dia a dia escolar, diversas demandas e maneiras específicas e muito individuais de aprendizagem de cada criança. Bem como aproximar essas histórias do cotidiano, do real, a fim de que sejam significativas as aprendizagens.</p>
<p>L5 Delta: Com certeza, as histórias podem agregar muito o ensino de atividade, de qualquer disciplina, visto o desafio implementado, a participação em grupo dos estudantes. Acredito que teria mais dificuldade em mediar as ações, dependendo da idade e dos "conhecimentos" que os alunos que têm.</p>
<p>L6 Iota: Poderia com certeza, talvez com dificuldade de interpretação dependendo da escrita/leitura.</p>
<p>L7 Upsilon: Acredito sim, e vejo muito potencial nestas propostas. Penso que teria dificuldade principalmente pela falta de prática em pensar e escrever histórias. Mas conforme eu for produzindo vou melhorando e vai facilitando.</p>
<p>L8 Ômega: Acredito que poderiam sim, no meu tempo de escola já se utilizava histórias matemáticas, que parecem ter o mesmo propósito. A dificuldade pode ser para interpretação da criança.</p>
<p>L9 Zeta: Pensar na proposta para crianças que não conhecem os números.</p>
<p>L10 Kappa: Sim, mas teria dificuldade apenas em construir as histórias de forma que seja compreensível para as crianças.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Percebemos que os colaboradores compreenderam o potencial da proposta no ensino da Educação Matemática. No entanto, uma preocupação em comum que mostram Chi (L1), Tau (L3), Delta (L5), Iota (L6), Upsilon (L7), Ômega (L8), Zeta (L9) e Kappa (L10) é a de direcionamento e produção da atividade. Novamente, assim como na cena K, ressurgem as preocupações quanto ao entendimento das crianças e das dificuldades em direcionar as Histórias Virtuais para esse público.

Ao considerarmos que a maioria dos grupos se aproximou do que era esperado da História Virtual (ainda que aprofundamentos e refinamentos sejam possíveis), as enunciações que indicam dificuldade parecem se direcionar a uma de duas possibilidades: 1) a História Virtual não foi produzida em grupo; 2) os colaboradores dos grupos se auxiliaram ao longo das dificuldades para, então, efetivar a produção. Se for o caso da primeira derrota-se o propósito dessa pesquisa dissertação. Moura (1997) se apoia em Rubstov (1996) para indicar o que pode se considerar uma atividade coletiva:

- a repartição das ações e das operações iniciais, segundo as condições da transformação comum do modelo construído no momento da atividade;
- a troca de modos de ação, determinada pela necessidade de introduzir diferentes modelos de ação, como meio de transformação comum do modelo;
- a compreensão mútua, permitindo obter uma relação entre, de um lado, a própria ação e seu resultado e, de outro, as ações de um dos participantes em relação a outro;
- a comunicação, assegurando a repartição, a troca e a compreensão mútua;
- o planejamento das ações individuais, levando em conta as ações dos parceiros com vistas a obter um resultado comum;
- a reflexão, permitindo ultrapassar os limites das ações individuais em relação ao esquema geral da atividade (assim, é graças à reflexão que se estabelece uma atitude crítica dos participantes com relação às suas ações, a fim de conseguir transformá-las, em função de seu conteúdo e da forma do trabalho em comum) (MOURA, 1997 *apud* RUBSTOV, 1996, p. 136).

Presumindo então que a primeira possibilidade não seja a real, efetivou-se uma construção coletiva. Talvez estejamos, novamente, lidando com a produção de um interlocutor, dessa vez, ao público infantil criado por esses colaboradores. Convenhamos, não há um público infantil para direcionar a história, só a hipótese, imaginação, de um. Em Lins (2012), só com a internalização de um interlocutor é que pode acontecer a produção de conhecimento ou de significado. Se assim lermos, a dificuldade não estaria, efetivamente, na produção da História Virtual, mas sim na criação desta para um público que está tentando ser internalizado (cognitivamente, nos colaboradores), mas que não há referência de direção.

Por fim, das demais perspectivas, destacamos as seguintes questões: Tau (L3) apontando que seria interessante também a possibilidade de as crianças criarem suas Histórias Virtuais. Gamma (L4) indicando que, com as dificuldades e demandas do dia a dia escolar, além de aproximar as histórias com o cotidiano, seria uma possível dificuldade na criação da História Virtual. Em sequência,

apresentamos a análise sobre o que pensam os colaboradores quanto ao uso da AOE nas práticas de sala de aula.

Quadro 22: Cena M - O que os colaboradores hipotetizaram sobre as vantagens da abordagem da AOE em sala de aula?

<p>Descrição: Respostas dos colaboradores para a pergunta 18, do apêndice E - Sobre a produção de uma História Virtual: Quais vantagens você acredita que haverá ao propor uma AOE em contexto de sala de aula?</p>
<p>M1 Chi: A aprendizagem se torna mais potente, se torna mais eficiente e os alunos aprendem com maior ênfase trabalhando com a História Virtual.</p>
<p>M2 Omicron: Levantar questionamentos e fazer com que cada criança pense de forma individual</p>
<p>M3 Tau: Criatividade, criar um problema central e solucionar esse problema.</p>
<p>M4 Gamma: Autonomia, diálogo, conhecimento coletivo e significativo.</p>
<p>M5 Delta: Vejo inúmeras vantagens, como, o trabalho em equipe, compartilhamento e respeito de ideias, compartilhamento de objetos (dependendo da atividade proposta), desenvolvimento do pensamento crítico e hipotético, visto que, sempre devem resolver um problema, considerando diferentes hipóteses e pensamentos.</p>
<p>M6 Iota: Maior aprendizagem das crianças</p>
<p>M7 Upsilon: Acredito que a potência das Histórias Virtuais está na aprendizagem significativa. É potente porque introduz de forma significativa os problemas desencadeadores de aprendizagens.</p>
<p>M8 Ômega: Acredito que é uma forma mais lúdica de ensinar a matemática.</p>
<p>M9 Zeta: É uma atividade lúdica para prender atenção da turma.</p>
<p>M10 Kappa: As crianças vão aprender mais facilmente, podem ser abordados diversos conceitos, melhor compreensão das crianças e também incentivar a refletir.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Chi (M1), Gamma (M4), Iota (M6), Upsilon (M7) e Kappa (M10) acreditam que as Histórias Virtuais podem tornar a aprendizagem melhor, seja devido à ênfase, ao quanto significativa pode ser a aprendizagem na forma de introdução aos problemas seja porque o uso delas levaria a uma melhor compreensão dos conceitos. Já Omicron (M2), Delta (M5) e Kappa (M10) apontam que a vantagem do uso da AOE em sala está no levantamento de questionamentos, desenvolvimento e consideração de hipóteses, além de ser um incentivo à reflexão.

Da forma como enuncia, Tau (M3) não deixa claro se quem exerce a criação das Histórias Virtuais são os estudantes ou os professores. Por fim, Ômega (M8) e Zeta (M9) acreditam que a vantagem do uso das Histórias Virtuais está na ludicidade envolvida com a atividade, seja para ensinar seja para “prender” a atenção da turma.

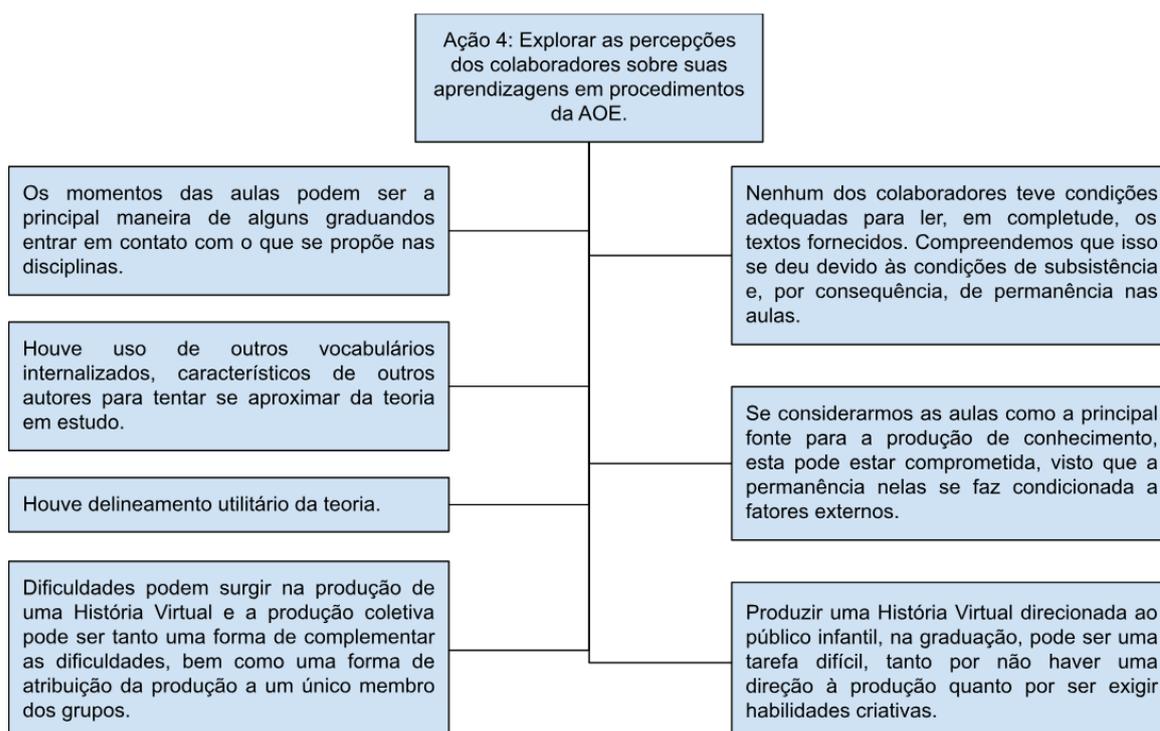
Entendemos que, a partir das enunciações, está evidente a internalização da noção de que

é condição essencial na educação escolar compreender que o processo de humanização da criança requer que a ação educativa coloque o movimento de aprendizagem desse sujeito em consonância com as suas potencialidades cognitivas e socioafetivas (MOURA, 2018, p. 421).

Porém, a intencionalidade (e criatividade) para garantir que a criança tenha condições para a apropriação dos conhecimentos teóricos ainda aparenta estar em fase de internalização nas cognições dos colaboradores (tomando as enunciações sobre as dificuldades, dispostas na cena K, como referência). Falamos assim, efetivamente, de cognições em processo de internalização dos interlocutores que garantiriam as legitimidades para falar de uma teoria, a AOE. “Interlocutores são legitimidades. O que internalizamos, nos processos de humanização e do que se costuma chamar de desenvolvimento intelectual, são interlocutores, são legitimidades” (LINS, 2012, p. 20).

A partir disso, criamos a seguinte esquematização para apresentar os achados do subcapítulo 5.3:

Figura 5: Síntese dos achados do subcapítulo 5.3



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Com essa síntese, encerramos a análise desta pesquisa. A seguir, discorreremos sobre as conclusões, para as quais retomamos os capítulos apresentados e discutidos, bem como, direcionamos e aprofundamos a análise para responder ao problema proposto nesta pesquisa.

6 POSLÚDIO: PARA ONDE PODE IR ESTA PESQUISA?

Este estudo foi proposto segundo o problema: *o que podemos ler a partir dos modos de produção de significado no processo de aprendizagem de professores em formação que ensinarão matemática através da criação de Histórias Virtuais?* Para respondê-lo, objetivamos compreender o processo de aprendizagem da docência de futuros professores que ensinarão matemática na organização de Histórias Virtuais na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino.

Definimos quatro ações investigativas para atender ao objetivo proposto: 1) identificar a relação que os colaboradores estabeleceram com a Matemática na Educação Básica; 2) possibilitar a compreensão da estrutura de organização de uma História Virtual; 3) analisar a aprendizagem dos colaboradores frente ao desafio de produzir e reorganizar Histórias Virtuais de forma compartilhada; 4) explorar as percepções dos colaboradores sobre suas aprendizagens em procedimentos da AOE. Destas, apenas a ação 3 não foi atingida em sua completude. A partir dessas ações, pudemos delinear a direção da pesquisa.

No primeiro capítulo, indicamos a possibilidade de que as condições objetivas dos estudantes sejam um catalisador para dificultar o acesso a oportunidades formativas. Com essa dificuldade, talvez se justificariam certos desafios do processo formativo, como a compreensão de teorias sem haver um contexto em que a produção de significado para elas poderia acontecer. Ainda neste primeiro capítulo, descrevemos a origem da pesquisa, orientada pela perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino. Da mesma forma, apontamos também para que nossa proposta se configure como uma contribuição à formação de professores, já que contempla justamente a hipótese levantada de que se faz necessário um contexto (plausível) para que haja produção dos conhecimentos teóricos.

Ressaltamos que desde este momento não era nossa expectativa que as situações propostas nas Histórias Virtuais a serem criadas se configurassem, necessariamente, como SDA, no sentido adotado pela AOE, dadas as condições objetivas e subjetivas dos colaboradores e do tempo da pesquisa. Contudo, apesar destas, apostamos no potencial dessa teoria como orientadora de ações formativas.

No segundo capítulo dispomos a fundamentação teórica e metodológica da pesquisa. Para construção desse capítulo, apresentamos as teorias Histórico-

cultural, de Vigotski (1998, 2000, 2001, 2002) e a Teoria da Atividade, de Leontiev (2004, 2014). Além delas, são fundamentais para compreender as teorias centrais dessa pesquisa, a Atividade Orientadora de Ensino, de Moura (1997, 2002, 2018, 2023), bem como a de análise, o Modelo dos Campos Semânticos, de Lins (2008, 2012). Em sequência, dispomos um levantamento de teses e dissertações, focada em trabalhos embasados na AOE que abordassem sobre a formação inicial ou o uso de Histórias Virtuais. Por fim, o movimento lógico-histórico dos sistemas numéricos. Sendo assim, dedicamos este capítulo à explicação e apresentação da dimensão orientadora da execução da pesquisa.

No terceiro capítulo, voltando-nos à dimensão executora, descrevemos a metodologia da pesquisa. Nele dispomos o contexto geral da realização da proposta, bem como os procedimentos adotados. Apresentamos também os instrumentos utilizados para a coleta dos dados e a teoria para auxiliar na análise das enunciações, o Modelo dos Campos Semânticos, de Lins.

O quarto capítulo, intitulado como “Interlúdio”, serve como um “convite ao leitor”. Nele, apresentamos algumas condições observadas junto aos colaboradores da pesquisa. Condições essas que se relacionam com a discussão proposta na introdução deste texto, mas que não encontram respaldo consistente para serem alocadas em um outro lugar. Logo, esta parte da dissertação pode ser lida como uma transição com os anteriores, as análises das enunciações.

No quinto capítulo, apresentamos a leitura dos dados produzidos através de questionários e os diálogos em sala (analisados sob a alcunha “Episódio” ou “Cena”). Ao fim de cada Cena, compomos as análises pautadas pela ótica conjunta da AOE e do MCS. Ao fim de cada subcapítulo, dispomos um resumo sobre o que fora analisado.

Se buscamos atingir o que se propõe no objetivo geral, precisaremos analisar a composição da linguagem na compreensão da teoria (a AOE), para, então, falarmos da aprendizagem da docência. Nisso, surgem apontamentos de que os colaboradores, ao entrar em contato com a teoria, usam de acepções previamente internalizadas, interpretações de termos teóricos. Sendo assim, a ideia da Leitura Positiva, de Lins (2012), parece uma possibilidade para entendermos o que falam nossos aprendizes. Eles falam de algo, provavelmente diferente daquilo a que estamos habituados (conceitualmente), mas a intencionalidade é atingir o mesmo objeto do conhecimento, mesmo se a enunciação difere, digamos, em sua

terminologia teoricamente adequada. Isto é, as cognições estão tentando produzir significado, usando dos interlocutores que os colaboradores internalizaram em outros momentos.

Interessante apontarmos que possivelmente, no contexto da formação de professores no curso de Pedagogia, os conceitos matemáticos, por mais primordiais que sejam, podem não estar ao alcance cognitivo dos professores em formação. Isso não significa que eles não conhecem esses conceitos, mas sim que se encontram em outro local cognitivo. Ou seja, se falamos dos fundamentos da AOE, da compreensão da gênese histórica e então composição da SDA, a hipotetização sobre um problema que replique a necessidade humana e que movimente a criança para a criação de uma solução pode ser uma tarefa complicada ao professor em formação. Ainda assim, Andrade *et al.* (2021, p.12) aponta que

a Atividade do professor e do aluno se efetivarão quando houver uma unidade entre elas, e a estrutura da AOE mobiliza a apropriação das objetivações consideradas essenciais para o desenvolvimento das capacidades intelectivas.

No contexto desta pesquisa, poderíamos falar sobre o curto tempo de aprofundamento teórico com uma teoria densa (e, assim, afirmamos considerando também as bases fundamentais em Vigotski e em Leontiev que, devido ao tempo, foram brevemente abordadas). Da mesma forma, poderíamos falar sobre o que foi levantado na seção 5.3.1: nenhum colaborador leu, em completude, as recomendações. Isso evidencia a importância da seguinte ação investigativa: possibilitar a compreensão da estrutura de organização de uma História Virtual. Sendo assim, no que concerne à aprendizagem da docência, no contexto em que a pesquisa foi desenvolvida, as aulas são essenciais, visto que é a forma consistente de acesso ao conhecimento teórico. Com efeito, os graduandos podem lidar com cansaço laboral. Em suma, há alguma produção de significado, mas há também indício de que se espera “receber” o conhecimento, sem necessariamente o produzir (enfatizamos, devido a condições externas).

Criando hipóteses baseadas neste indício, reconhecemos que houve algum processo de produção de conhecimento. Viola dos Santos, Barbosa e Linardi (2018, p.4) dizem que “ao produzirmos significados, constituímos objetos em uma direção. Nesses processos, temos uma intenção de realizarmos leituras plausíveis daquilo

que acreditamos que o outro fala, escreve, gesticula, produz de maneira geral”. Logo, os colaboradores da pesquisa produziram significado para aquilo que podiam, envolvendo apenas a leitura parcial dos textos recomendados e os encontros.

Ainda que surjam dificuldades com a produção de conhecimento para os princípios teóricos, os colaboradores mostram preocupações em comum nas suas Histórias Virtuais: o de contextualizar a produção. Isto é, há intenção para a criação de um contexto em um cenário histórico contextualmente plausível ou fictício para que as crianças acessem o conhecimento que se busca motivar a produção de conhecimento. Frente às histórias produzidas, compreendemos algo em comum nos termos dos colaboradores: é “difícil” criar uma História Virtual ao público Infantil. No contexto desta pesquisa e da análise realizada com as enunciações dos colaboradores, essa dificuldade aparenta se atrelar à necessidade de produção de conhecimento em:

- a) aprofundamentos com a gênese histórica;
- b) aprofundamentos com teoria que fundamenta a produção;
- c) aprofundamento com as teorias basilares (em específico, a noção de necessidade, conforme propõe Vigotski);
- d) internalização de um público adequado para, então, direcionar a História Virtual.

Se considerarmos o que argumentamos anteriormente, dos encontros como a principal ou única fonte para a produção de conhecimento, o aprofundamento no aprendizado teórico, na formação de professores, pode estar comprometido. “Comprometido” não no sentido de “não haver recuperação” — estes professores podem se aprofundar em outros momentos, em outras oportunidades —, mas sim no que permeia o processo de formação inicial, dada as condições para o estudo.

Cabe destacarmos que esta dificuldade também pode estar não apenas ligada às acepções previamente hipotetizadas quanto às necessidades, mas também a aversão à matemática. Foi possível identificar esta possibilidade a partir da ação investigativa de identificar a relação que os colaboradores estabeleceram com a essa matéria na Educação Básica. Nesta perspectiva, a História Virtual apresentada para os colaboradores pode desencadear um processo de aprendizagem que supere esta aversão. Isto é importante ao considerarmos que se

tornarão professores que ensinarão matemática, indiferente de haver ou não aversão a esta área.

Devido às intervenções do pesquisador e da professora regente, pouco pôde ser dito quanto aos apontamentos dos colaboradores quanto às Histórias Virtuais. Sendo assim, a ação de analisar a aprendizagem dos colaboradores frente ao desafio de produzir e reorganizar Histórias Virtuais de forma compartilhada não pode ser completado da forma como intencionado — presumindo maiores interações entre os professores em formação. Contudo, indicativos da importância do compartilhamento se mostraram essenciais para avanços na produção final das Histórias Virtuais.

Por fim, a última ação, “explorar as percepções dos colaboradores sobre suas aprendizagens em procedimentos da AOE”. Se falamos de aprendizagem da docência, dentro de pressupostos teóricos, lemos que a internalização de interlocutores pode ir além do que esperam os docentes. Digamos, na produção de um interlocutor para Vigotski, Leontiev, Moura, ou talvez outros teóricos que emergiram ou poderiam emergir ao longo da análise das enunciações. Consideramos assim a possibilidade de haver um “interlocutor singular”.

Esse “interlocutor singular” seria um que permitiria aos colaboradores falarem de, digamos, “tópicos presentes no curso de Pedagogia”, mas sem ainda distinguir autores (direções). Ou seja, não apresentamos haver uma incapacidade de falarem em determinada direção, mas sim de usarem de um vocabulário que já possuem para tentar se comunicar. Nesta consideração, cada cognição supostamente buscaria produzir conhecimento para o interlocutor que quer legitimar, mas que o vocabulário pode “mesclar-se” com outros, em seu interior. Possivelmente isso explicaria o uso de vocabulários “autorais” distintos na tentativa de produção de significado. Em resumo, ao usarem de termos que não são característicos da AOE, possivelmente (cognitivamente) não estão falando em direção de um autor ou outro, estão, na verdade, falando de “tópicos presentes no curso de Pedagogia” para tentar apresentar a AOE.

Argumentamos dessa possibilidade considerando que os colaboradores, mesmo com os referenciais teóricos designados, buscaram informações em recursos externos, o que levou a enunciações que diferem daquilo que era esperado frente à internalização do que fora tratado em sala. Sem referência do interlocutor

devido para qual está se produzindo significado, para quem se produz? Compreendemos assim a possibilidade do “interlocutor único”. Neste, encontrar-se-iam os termos próprios e cunhados por cada autor, mas que ainda não se diferem, propriamente, como tais. Essa foi nossa leitura plausível das tentativas de aproximação com os objetos do conhecimento tratados utilizando de vocabulários teoricamente deslocados, bem como a possibilidade de, assim, conseguirem realizar a História Virtual.

Na tentativa de produção de significado e conhecimento, as cognições utilizam de seus interlocutores previamente produzidos. Em contexto de pouca leitura para aprofundamento teórico e dependência das aulas para devida produção, podemos falar de um interlocutor único, o “das aulas de formação”, que não diferenciam autores e que seus termos, diferentes em significados teóricos, são utilizados para explicar uns aos outros. Na organização da História Virtual, então, a coerência e o sentido se encontram naquilo que os colaboradores pensam ser correto, dentro das limitações impostas contextualmente.

Com isso, dentro de um contexto formativo no qual os colaboradores, em sua maioria, exercem atividades laborais, a pesquisa, dentro da perspectiva da AOE, de acordo com Moura (2018, p. 422) busca mediar o “significado social e o sentido”. Se tomarmos isto, junto a Lins (2012, p. 29), “o sentido é da ordem do desejo”, não parece errado compreendermos que a formação (dessa vez, refiro-me a aquisição de um diploma) encontre sentido para o sujeito que busca melhores condições de vida. Isso pode divergir do que se espera do processo formativo (de transformação do sujeito e da ascensão do conhecimento). Ainda assim, sob esta hipótese, recorreremos a Binsfeld e Lopes (2021, p.28) para explicarmos que

[...] espaços formativos que promovam ações compartilhadas de estudos, problematizações sobre a Atividade Pedagógica, planejamento e desenvolvimento de ações [...] são uma possibilidade de ensaio da práxis pedagógica, pois as acadêmicas em formação inicial se colocaram no desenvolvimento das ações na escola, não como alunas, mas, como professoras em situação de ensino.

Destacamos que a proposta desenvolvida para esta pesquisa busca, também, atender um objetivo formativo, na medida em que contribua para a formação dos futuros professores envolvidos. Como discutido na introdução, embora sejam importantes as experiências de pesquisa ou estágios não obrigatórios oferecidos

pela instituição formadora, por outro lado, deve-se lembrar que a participação de graduandos nestas atividades formativas nem sempre são isonômicas ou são viáveis para eles. Além disso, as vivências escolares prévias destes graduandos (quando estudantes na Educação Básica) constitui as justificações do que eles entendem por “Escola” e pela atividade (LEONTIEV, 2004; 2014) de “ser professor na escola”. Certamente, ao ingressar na instituição formadora, os recém-chegados — graduandos — não dominam suficiente linguagem (vocabulário) para de fato produzirem significados que constituam os objetos dos conceitos teóricos a serem desenvolvidos na direção que o professor formador espera. Sendo assim, propostas curriculares como esta constituem uma contribuição à inserção na formação de professores.

Defendemos que, para pesquisas futuras, seria interessante a expansão da exploração feita com os colaboradores do curso de Pedagogia noturno. A realização de pesquisas com novas turmas (ou até mesmo, de outros turnos) permitirão uma compreensão mais ampla quanto à produção de conhecimento e poderiam derrubar (ou fundamentar ainda mais) esta proposta, de acordo com uma leitura direcionada às condições externas da aprendizagem da docência, como por exemplo, condições trabalhistas. Outra possibilidade seria ampliar o tempo disponível para a formação, testando públicos com a mesma condição (de pouca leitura teórica e dependência das aulas como fonte principal para a produção de significado), bem como em um público em que seria possível o devido aprofundamento no curto prazo. De fato, dada a amplitude desta pesquisa, muitas inquietações podem surgir.

Embora defendamos a relevância de que os processos formativos sejam contínuos e que tenham o maior tempo possível, como apontado pelos próprios participantes, a proposta obteve resultados positivos e poderia ser tomada como ponto de partida para uma continuidade. Sendo assim, se em nossos projetos político-pedagógicos buscarmos melhorias nos processos de ensino e aprendizagem da docência, a formação continuada permanece necessária. Além dela, dentro do que discutimos na pesquisa, são necessárias condições adequadas para o acesso ao ensino, tanto de manutenção de subsistência quanto de avaliação da aprendizagem dos futuros professores.

Por fim, tomo a liberdade de escrever estes últimos parágrafos em primeira pessoa para falar de questionamentos que surgiram sobre certos pontos da

pesquisa. Em primeiro lugar, o fato de os colaboradores disporem de maiores esforços para outras disciplinas. Seria isso um sintoma frente à metodologia adotada para os encontros? Será que isso é exclusivo da disciplina de Educação Matemática (talvez oriunda da aversão à área) ou esse sintoma se manifesta em outras disciplinas também? Como se dá a organização mental dos colaboradores quanto a prioridade de disciplinas que serão as focais? Essas questões não têm respostas claras neste momento, mas evidenciam algo: a condição de haver pouco tempo disponível para o esforço do estudo (não apenas para a teoria aqui proposta, mas nas disciplinas e suas teorias, em geral) afeta, e muito, a formação.

A partir do momento que nenhum dos colaboradores conseguiu dispor de tempo para as leituras propostas, questiono: seria o curso de graduação apenas uma forma de viabilizar uma profissão cujo salário é melhor? Esta percepção não está equivocada, mas o processo de iniciação à docência deve ser **formativo**, isto é, mais que apenas a garantia de uma melhor condição de vida. Supostamente, o curso deve garantir que o graduando atinja um perfil profissional traçado pelo projeto curricular da instituição. Mas como se efetiva de fato esse perfil, uma vez que o tempo de estudo disponível não se mostra suficiente? Da mesma forma, como estes futuros profissionais poderão entrar no mercado de trabalho sem o devido preparo à atuação?

Talvez, sugerir a redução das disciplinas disponíveis seria uma opção, mas isso poderia comprometer a qualidade da formação. Por outro lado, aumentar o tempo de formação também é uma possibilidade, mas será que isso manteria o curso viável para quem busca ingressar no Ensino Superior? É possível que a pouca valorização e reconhecimento da profissão não justifiquem, aos olhos de quem o cursará, a opção por um aumento significativo de formação.

As condições formativas do público que frequenta o curso de Pedagogia noturno (e possivelmente de outros cursos que se dão neste período) são de complexa análise, e muita coisa ainda pode e deve ser investigada. Evidente que quem opta estudar durante a noite assim faz, muito provavelmente, por ter a necessidade de trabalhar, de ter condições para subsistir. Considerar isso na formação curricular é mais que essencial, mas atingir uma solução não parece algo fácil. Como exposto há alguns parágrafos, a sala de aula é essencial. A sala de aula é, sem dúvidas, a única fonte na qual o público que não tem um considerável tempo disponível para estudo pode se aprofundar e se formar professor.

Para findar esta conclusão, gostaria de falar do meu processo formativo enquanto pesquisador iniciante, em uma perspectiva mais pessoal. Produzir esta pesquisa não foi fácil, e penso que nenhuma pesquisa seja “fácil”, mas me refiro principalmente devido ao exercício que permeou estas entrelinhas: propor o trabalho teórico conjunto da AOE e o MCS. Como alinhar um trabalho que usa de duas perspectivas que, por mais que tenham uma fundamentação teórica similar, são diferentes? Bom, isso foi possível e descrito na estrutura deste trabalho, discorrido até então. Mesmo que tenha sido exigente este processo, é satisfatório ver a idealizada e desenvolvida. É interessante perceber o que surgiu ao longo da análise e os caminhos abertos por esta pesquisa, dos quais foram diversos.

Além do mais, estar em uma sala do Ensino Superior enquanto docente, mesmo que sob condições de uma disciplina de docência orientada, forneceu uma “prévia” sobre o que esperar ao (sob perspectiva da possibilidade de um dia) assumir uma turma nesta etapa do ensino. Como o capítulo do “interlúdio” serviu para esta devida discussão (sobre o que esperar, em especial, no curso de Pedagogia noturno), encerro dizendo que produzir esta pesquisa foi muito importante para melhor compreender um perfil de estudante, as exigências da carreira (como docente no Ensino Superior e como pesquisador) e como estabelecer um rigor teórico-metodológico para propor uma pesquisa.

7 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S. V. R. DE; PEREIRA, P. S.; LOPES, A. R. L. V. Os princípios da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) e a Educação Escolar como direito. **Revemop**, v. 3, p. e202124, 21 ago. 2021.
- ARAUJO, E. S.; MORAES, S. P. G. de. Dos princípios da pesquisa em educação como atividade. *In*: MOURA, M. O. (org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Layola, 2017. p. 47-70.
- BATHELT, R. E. **Ensaio para um modo de ler modelos didático-teóricos em educação matemática: um estudo sobre a ótica do Modelo dos Campos Semânticos**. 2018. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/157380>. Acesso em: 22 ago. 2019.
- BEMME, L. S. B. **Como entendemos a matemática ensinada nos Anos Iniciais? com a palavra os licenciandos em matemática**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/7244> Acesso em: 26 set. 2024
- BINSFELD, Carine Daiana; LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira. MATEMÁTICA E INFÂNCIA: APRENDIZAGENS DE FUTURAS PROFESSORAS SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO. **INTERFACES DA EDUCAÇÃO**, [S. l.], v. 12, n. 36, 2021. DOI: 10.26514/inter.v12i36.5463. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/5463>. Acesso em: 02 jun. 2024.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 7 maio 2018.
- CARVALHO, V. E. **Reflexões sobre uma formação inicial de professores que ensinam matemática discutindo o conceito de ângulo**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/20233> Acesso em: 26 set. 2024.
- ENGSTRÖM, Y. Activity theory and individual and social transformation. In Y. Engeström; R. Miettinen; PUNAMAKI, L. (eds.), **Perspectives on activity theory** Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511812774.003>, 1999, p.19-38. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/books/abs/perspectives-on-activity-theory/activity-theory-and-individual-and-social-transformation/D675EE5F0F5A2FB4A8C15F8A704517E4>. Acesso em: 26 set. 2024.
- ESTEVE, José.M. **O mal-estar docente: a sala de aula e a saúde dos professores**. Bauru, SP: EDUSC, 1999.

FERREIRA, C. A. **A aprendizagem da docência em matemática a partir da elaboração de uma situação desencadeadora da aprendizagem.** 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) — Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/75c82b6a-95d7-41da-b2d4-92f0b460787c> Acesso em: 26 set. 2024.

FRAGA, L. P. **Futuros professores e a organização o ensino: o clube de matemática como espaço de aprendizagem da docência.** 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/7082> Acesso em: 26 set. 2024.

FRAGA, L. P. **A organização do ensino como desencadeadora da atividade de iniciação à docência: um estudo no âmbito do PIBID – Interdisciplinar Educação Matemática.** 2017. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/14117> Acesso em: 26 set. 2024.

GABBI, G. F. **A formação de futuros professores e o ensino de matemática: dos movimentos para a aprendizagem da docência nos anos iniciais do ensino fundamental.** 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/16378> Acesso: 26 set. 2024.

GADOTTI, M. **História das ideias pedagógicas.** São Paulo: Editora Ática, 2003.

GATTI, B. A; BARRETTO, E. S. de Sá; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Políticas Docentes no Brasil: um estado da arte.** Brasília: MEC/UNESCO, 2011.

GIACOMELLI, C. O. **Futuros professores de matemática em aprendizagem para o ensino nos anos iniciais: contribuições de um espaço formativo.** 2019. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/19352> Acesso em: 26 set. 2024.

HUNDERTMARCK, J. **Processo formativo de professores: da experiência do clube de matemática a regência de classe.** 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/14678> Acesso em: 26 set. 2024.

KLEIN, M. L. **Futuros professores que ensinarão matemática: espaços formativos como desencadeadores de novos sentidos sobre a docência.** 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/23432> Acesso em: 26 set. 2024.

LACAN, J. **Escritos.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.

LEONTIEV, A.N.; **O desenvolvimento do psiquismo.** São Paulo: Centauro, 2004.

LEONTIEV A. N.; **Atividade. Consciência. Personalidade**. 2014. Disponível em: <https://www.marxists.org/portugues/leontiev/1974/06/Atividade-Consciencia-Personalidade.pdf>; Acesso em: 02 fev. 2021

LIBÂNEO, J. C. (2015). Formação de Professores e Didática para Desenvolvimento Humano. **Educação & Realidade**, v. 40, n. 2, abr./jun. 2015, p. 629–650. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/GB5XHxPcm79MNV5vvLqcwfm/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 24 set. 2024.

LINS, R. C. O Modelo dos Campos Semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações. *In*: LAUS, C. et al. (Orgs.). **Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática**: 20 anos de história. São Paulo: Midiograf, 2012. p. 11– 30.

LINS, R. C. A diferença como oportunidade para aprender. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 14, 2008, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: EdIPUCRS, 2008. v. 3. p. 530-550.

LINS, R. C. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. *In*: BICUDO, M. A. V. (org.) **Pesquisa em Educação Matemática**: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p.75-94.

LOPES, A. R. L. V. **Aprendizagem da docência em matemática**: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2009.

LOPES, A.R.L.V., Processos formativos e a aprendizagem da docência: alguns princípios orientadores. *In*: TREVISOLO; FELDKERCHER; PENSIN (orgs). **Diálogos sobre a formação docente e práticas de ensino**. Campinas, SP: Editora Mercado de Letras, 2019.

LOPES; A.R.L.V.; SILVA, D. S. G. da; BOROWSKY, H. G.; PERLIN, P. Formação Docente na Organização do Ensino no Clube de Matemática. *In*: SILVA, Sandra Aparecida Fraga da; CÔCO, Dilza Côco (Orgs.) **Clube de Matemática: experiências didático-formativas**. São Carlos: Pedro & João Editores; Edifes, 2023. p.43-60.

LOPES, A. R. L. V.; VAZ, H. G. B. O movimento de formação docente no ensino de Geometria nos anos iniciais. **Educação & Realidade**, v. 39, n. 4, p. 1003-1025. Porto Alegre, 2014. Disponível em: http://www.ufrgs.br/edu_realidade. Acesso em 12 jan. 2023.

IFRAH, Georges. **Os Números: a história de uma grande invenção**. Rio de Janeiro: Globo, 1989.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. São Paulo: Cortez, 2000.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, Rio Claro, S.P., n. 12, ano II, p. 29-43, 1997.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como ação formadora. *In*: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. de. (orgs.). **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira Thompson, 2002.

MOURA, M. O. Educar con las matemáticas: saber específico y saber pedagógico. **Revista Educación y Pedagogía**, v. 23, n. 59, jan-abr, 2011. Disponível em: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/8691/8005>. Acesso em 29 jun. 2024

MOURA, M. O. *et al.* (coord.). A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. *In*: MOURA, M.O. (coord.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Líber, 2010.

MOURA, M. O.; ARAUJO, E. S.; BATISTA SERRÃO, M. I. Atividade Orientadora de Ensino: fundamentos. **Linhas Críticas**, [S.l.], v. 24, E19817, 2018 Universidade de Brasília, Brasil, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193567199029>. Acesso em 10 jan. 2023.

MOURA, M. O. de; LANNER de MOURA, A. R. **Escola**: um espaço cultural. Matemática na Educação Infantil: conhecer, (re)criar - um modo de lidar com as dimensões do mundo. São Paulo: Diadema/SECEL, 1998.

MOURA, M. O. de; SFORNI, M. S. de F.; ARAÚJO, E. S. Objetivação e Apropriação de Conhecimentos na Atividade Orientadora De Ensino. **Teoria e Prática da Educação**, v. 14, n. 1, 2012, p. 39-50.

OXFORD LANGUAGES. Google Dictionary. Oxford University Press, 2024.

PIOVESAN, B.P. **Mal-estar docente**: um olhar para o professor universitário. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Pedagogia) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/27271>. Acesso em: 05 jan. 2023.

POLIVANOVA, N., Particularidades da solução de um problema combinatório por alunos em situação de cooperação. *In*: GARNIER, C; BEDNARZ, N; ULANOVSKAYA, I (orgs). **Após Vygotsky e Piaget: Perspectivas social e construtivista nas escolas russa e ocidental**. Porto Alegre: Editora ArtMed, 1996

POZEBON, S., & LOPES, A. R. L. V. A aprendizagem da docência de futuros professores no ensino de matemática: reflexões a partir de ações desenvolvidas na escola. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 99, n. 252, 2018, p. 350–369. Disponível em: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.99i252.3414>. Acesso em 13 jan. 2024.

PRESTES, Z. **Quando não é quase a mesma coisa. Traduções de Lev Semionovitch Vygotski no Brasil**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

RUBTSOV, V. A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. *In*: GARNIER, C. *et al.* (orgs.). **Após Vygotsky e**

Piaget: perspectivas social e construtivista escolas russa e ocidental. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996

SAVIANI, Dermeval. Formação de Professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, p. 142-155, jan./abr. 2009

VIOLA DOS SANTOS, J. R.; BARBOSA, E. P.; LINARDI, P. R. Uma discussão de atividades baseadas em categorias do cotidiano na formação de professores que ensinam matemática. **VIDYA**, Santa Maria (RS, Brasil), v. 38, n. 1, p. 39–57, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2292>. Acesso em: 01 jun. 2024.

VIGOTSKI, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. *In*: Luria, A. R.; LEONTIEV, A.; VYGOTSKY, L. S. (orgs.). **Psicologia e Pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento.** São Paulo, Editora Moraes, 1991.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Editora Martins Fontes, 2009.

VIGOTSKI, L. S. Uma contribuição à teoria de desenvolvimento da psique infantil. *In*: VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** São Paulo: Ícone, 2001, p. 59 – 83.

VIRGENS, W.P. **Problemas desencadeadores de aprendizagem na organização do ensino: sentidos em movimento na formação de professores de matemática.** 2019. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2019. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-03102019-120541/en.php> Acesso em: 26 set. 2024.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1998

8 APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO (MESTRADO)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do estudo: Atividades Orientadoras de Ensino: Histórias Virtuais na formação de pedagogos para a Educação Matemática

Pesquisadores responsáveis:

Profª. Drª. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes (Orientadora)

Henrique Fernandes da Silva (Pós-graduando)

Instituição/Departamento: Universidade Federal de Santa Maria/Departamento de Metodologia do Ensino.

Telefone e endereço postal completo: Avenida Roraima, nº 1000, prédio 13, sala 1230, CEP: 97105-900, Santa Maria - RS.

Local da coleta de dados: Centro de Educação - Universidade Federal de Santa Maria

Nós, Henrique Fernandes da Silva e Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes, responsáveis pela pesquisa *Atividades Orientadoras de Ensino: Histórias Virtuais na formação de pedagogos para a Educação Matemática*, o convidamos a participar como voluntário deste estudo.

Por meio desta pesquisa pretende-se investigar modos de produção de significado e apropriação do movimento lógico-histórico de professores que ensinarão matemática através da criação e análise de Histórias Virtuais sobre sistemas de numeração. Acreditamos que ela seja importante porque pode proporcionar novos entendimentos acerca de como os estudantes aprendem, levando em consideração suas particularidades, motivos e forma de leitura, contribuindo para a qualificação da organização de recursos direcionados ao ensino de conceitos matemáticos. Para o desenvolvimento deste estudo será feito o seguinte: serão elaboradas e desenvolvidas situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA), para o ensino de sistemas numéricos. Os registros produzidos pelos estudantes no desenvolvimento da pesquisa serão coletados e analisados para a escrita da dissertação, com o intuito de responder o problema de pesquisa. Para uma melhor qualidade na análise dos registros, será realizada a filmagem e/ou gravação de áudio das aulas em que as SDA serão desenvolvidas, utilizadas apenas pelo pesquisador, sempre preservando o anonimato dos sujeitos envolvidos. Sua participação constará em desenvolver as tarefas propostas, disponibilizando os seus registros produzidos e autorizando a filmagem e/ou gravação de áudio durante o desenvolvimento para uso exclusivo dos pesquisadores envolvidos. Sendo sua participação voluntária, você não receberá benefício financeiro.

É possível que aconteçam os seguintes desconfortos ou riscos como inibição em expor suas expectativas e aprendizagens devido aos questionamentos feitos ou pela possibilidade de não conseguir responder, no entanto, lembramos que a pesquisa está alinhada com o conteúdo ensinado na disciplina de Educação Matemática A, e que podem desistir de participar em qualquer momento. Desta forma, caso ocorra algum problema

decorrente de sua participação na pesquisa, você terá acompanhamento e assistência por meio da presença constante do pesquisador. Fica, também, garantido o seu direito de requerer indenização em caso de danos comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa. Acreditamos que a participação nesta pesquisa não trará nenhum tipo de risco potencial, mas, caso você sinta algum constrangimento em responder aos questionamentos do pesquisador no decorrer do desenvolvimento da sequência de tarefas, estará livre para não as responder, assim como para se desvincular da pesquisa a qualquer momento. Fica, também, garantido o seu direito de requerer indenização em caso de danos comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa

Você tem garantida a possibilidade de não aceitar participar ou de retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo pela sua decisão. Durante todo o período da pesquisa você terá a possibilidade de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento. Para isso, entre em contato com algum dos pesquisadores ou com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Maria. As informações desta pesquisa serão divulgadas na dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física e poderão ser divulgadas em eventos ou publicações, sem a identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. Os dados coletados com os registros dos alunos, gravações de áudio, filmagens e transcrições serão mantidos no seguinte local: UFSM, Avenida Roraima, nº 1000, prédio 16, Laboratório de Educação Matemática Escolar, sala 3380, 97105-900 - Santa Maria - RS, por um período de cinco anos, sob a responsabilidade dos pesquisadores. Após este período os dados serão destruídos.

Autorização

Eu, _____, após a leitura ou a escuta da leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, estou suficientemente informado, ficando claro que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade. Diante do exposto e de espontânea vontade, expresso minha concordância em participar deste estudo e assino este termo em duas vias, uma das quais foi-me entregue.

Santa Maria _____, de _____ de 2023.

Assinatura do voluntário

Assinatura do orientando
Henrique Fernandes da Silva
Email: henrique3214@gmail.com

Assinatura da orientadora
Prof^a. Dr^a. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes
E-mail: anemari.lopes@ufsm.br

APÊNDICE B - TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO (MESTRADO)

TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

Título do estudo: Atividades Orientadoras de Ensino: Histórias Virtuais na formação de pedagogos para a Educação Matemática

Pesquisador responsável: Prof^a. Dr^a. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes

Instituição: Universidade Federal de Santa Maria

Telefone para contato: (55) 8100-0024

Local da coleta de dados: Centro de Educação - Universidade Federal de Santa Maria

Os responsáveis pelo presente projeto se comprometem a preservar a confidencialidade dos dados dos participantes envolvidos no trabalho, que serão coletados por meio de registros produzidos pelos estudantes no desenvolvimento de Histórias Virtuais, gravação de áudio e vídeo e questionários durante a disciplina de Educação Matemática A, do curso de Pedagogia Noturno.

Informam, ainda, que estas informações serão utilizadas, única e exclusivamente, no decorrer da execução do presente projeto e que as mesmas somente serão divulgadas de forma anônima, bem como serão mantidas no seguinte local: UFSM, Avenida Roraima, 1000, prédio 16, Departamento de Metodologia de Ensino, sala 3380, 97105-900 - Santa Maria - RS., por um período de cinco anos, sob a responsabilidade de Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes. Após este período os dados serão destruídos.

Este projeto de pesquisa foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSM em 23/09/2023, com o número de registro Caae 060068.

Santa Maria,.....dede 2023

.....
Prof^a. Dr^a. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSM – CEP da UFSM
Av. Roraima, n. 1000 - Prédio da Reitoria, 7º andar, sala 725 - bairro Camobi - Santa Maria/RS - CEP 97.105-900
Telefone: (55) 3220-9362 - E-mail: cep.ufsm@ufsm.br - Web: www.ufsm.br/pro-reitorias/prpgp/cep/

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSM – CEP da UFSM Av. Roraima, n. 1000 - Prédio da Reitoria, 7º andar, sala 725 - bairro Camobi - Santa Maria/RS - CEP 97.105-900 Telefone: (55) 3220-9362 - E-mail: cep.ufsm@ufsm.br - Web: www.ufsm.br/pro-reitorias/prpgp/cep

APÊNDICE C - AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu, _____, abaixo assinado, responsável por _____ da UFSM, autorizo a realização do estudo ATIVIDADES ORIENTADORAS DE ENSINO: HISTÓRIAS VIRTUAIS NA FORMAÇÃO DE PEDAGOGOS PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, de número 060068 no Gap, a ser conduzido pelos pesquisadores: Prof^a. Dr^a. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes (Orientadora) Henrique Fernandes da Silva (Pós-graduando).

O estudo só poderá ser realizado se aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Santa Maria,

Nome, cargo e lotação

(carimbo)

APÊNDICE D - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 1: PRIMEIRO QUESTIONÁRIO

1-Qual sua idade?
2-Qual seu nível de escolaridade?
3-Caso tenha nível superior completo, especialização, mestrado ou doutorado, em qual(is) área(s)?
4-Você tem alguma experiência com o ensino (Estágio, docência, instrução, etc.)? Em caso positivo, escreva abaixo quais experiências e o tempo de atuação (Exemplos: PIBIC - 2 anos / Docência na Educação Infantil - 1 ano). Em caso negativo, escreva "não".
5-Atualmente, você trabalha (Estágios contam)? com o que e quantas horas por semana?
6-Como eram, geralmente, suas aulas de Matemática durante a Educação Básica? Você gostava delas?
7-Você teve dificuldades com a compreensão de tópicos da matemática durante a Educação Básica? Quais os motivos que você acredita acarretaram essas dificuldades?
8-Você conhece a história de origem do conceito do sistema numérico?
9-Qual a necessidade humana você acredita ter originado o conceito de sistema numérico?
10-O que você entende por "Atividade Orientadora de Ensino"?
11-O que você entende por "História Virtual"?

APÊNDICE E - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS 2: SEGUNDO QUESTIONÁRIO

12 - Você conhece a história de origem do conceito do sistema numérico?
13 - Qual a necessidade humana você acredita ter originado o conceito de sistema numérico?
14 - O que você entende por “Atividade Orientadora de Ensino”?
15 - O que você entende por “História Virtual”?
16 - Quais foram as maiores dificuldades com a aprendizagem da AOE e execução da proposta?
17 - Sobre a produção de uma História Virtual: Você acredita que ela poderá ser usada em sala de aula? Quais dificuldades você pensa que terá ao adotar esta proposta?
18 - Sobre a produção de uma História Virtual: Quais vantagens você acredita que haverão ao propor uma AOE em contexto de sala de aula?
19 - Por fim, sinta-se livre para comentar ou questionar sobre a pesquisa e ações do pesquisador.