

Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências - PPGEC

**AÇÕES MEDIADAS DO PROFESSOR-TUTOR NA EAD:
PROCESSO DE CO-CRIAÇÃO DA LINGUAGEM DE
PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

ANAHY ARRIECHE FAZIO

PROF. Dr. VALMIR HECKLER

RIO GRANDE

2023

ANAHY ARRIECHE FAZIO

AÇÕES MEDIADAS DO PROFESSOR-TUTOR NA EAD: processo de co-criação da
linguagem de professores de Ciências

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências, da Universidade Federal do Rio
Grande – FURG, junto à linha de pesquisa Linguagens e
Tecnologias na Educação em Ciências

Orientador: Prof. Dr. Valmir Heckler

Coorientadora: Profa. Dra. Maria do Carmo Galiazzi

RIO GRANDE

2023

Ficha Catalográfica

F287a Fazio, Anahy Arrieche.

Ações mediadas do professor-tutor na EAD: processo de co-criação da linguagem de professores de Ciências / Anahy Arrieche Fazio. – 2023.

196 f.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Rio Grande/RS, 2023.

Orientador: Dr. Valmir Heckler.

Coorientadora: Dra. Maria do Carmo Galiuzzi.

1. Ensino de Ciências 2. *Gordon Wells* 3. Educação a Distância
4. Ação Mediada 5. Professor-tutor 6. Indagação Dialógica
7. Curadoria I. Heckler, Valmir II. Galiuzzi, Maria do Carmo III. Título.

CDU 37:50

ANAHY ARRIECHE FAZIO

AÇÕES MEDIADAS DO PROFESSOR-TUTOR NA EAD: PROCESSO DE CO-CRIAÇÃO
DA LINGUAGEM DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Valmir Heckler (Orientador)

Profa. Dra. Maria do Carmo Galiazzi (Coorientadora)

Prof. Dr. Anselmo Calzolari (UFSCar)

Profa. Dra. Maria Helena Silveira Bonilla (UFBA)

Prof. Dr. Daniel da Silva Silveira (FURG)

Dedico essa tese às minhas avós, Helenamar Vargas Arrieche, Olga Silveira Fazio (in memorian) e Ivone Santos (in memorian) por sempre estarem ao meu lado e representarem esse amor que perpetua em mim.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Dr. Valmir Heckler, por todas as indagações e provocações ao longo da construção desta tese. Lembro de forma muito clara da nossa primeira conversa, há 13 anos, quando o professor aceitou ser meu orientador de estágio. Agradeço por compartilhar comigo essa ansiedade de saber das coisas da vida. Por nunca negar um pedido de orientação ou uma boa conversa. Por abraçar minhas ideias e angústias, me valorizar e acreditar no meu potencial. Por ser esse professor-orientador inspirador, devotado e zeloso. Um dia, prof. Valmir, quero ser admirada como você, pois crítica já sou (risos).

À minha co-orientadora, Dra. Maria do Carmo Galiazzi, por todas as conversas com chimarrão e café, pelas aulas e momentos de escuta atenta. Sem seu incentivo o doutoramento não seria possível. Sou grata por me fazer perceber que a professora-tutora não é uma fada, tão pouco uma bruxa Ceamecilda, mas se dedica porque se inspira em professoras admiráveis como a Maria. Professora, mãe, filha, avó, que deixa marcas por onde passa e que transforma as pessoas. Profa. Maria, és inesquecível.

Aos meus pais, Lucia Helena Arrieche Fazio e Homero Silveira Fazio, meus professores da vida, que dão sentido a cada palavra escrita nessa tese. Seja doutora ou sabichona, me amam incondicionalmente. São minha inspiração pessoal e profissional e meus eternos co-criadores.

À minha irmã, Ihana Arrieche Fazio Guidotti, meu primeiro amor e amiga. Minha grande inspiração, meu amparo e motivação. Meu exemplo de zelo, paciência e garra. E ao meu cunhado e colega, Charles Guidotti, que não mediu esforços para me auxiliar nos desafios da vida de doutoranda.

Ao meu amor, Eduardo Cardozo Giacomini Filho, pela paciência em face aos desafios encontrados nesse percurso. Por sempre me entusiasmar, divertir e, nos momentos de dúvida, me lembrar de tudo que conquistei e daquilo que sou capaz de conquistar.

Aos professores membros da banca de qualificação e tese, Dr. Anselmo Calzolari, Dra. Maria Helena Silveira Bonilla, Dr. Daniel da Silva Silveira e Dra. Débora Pereira Laurino pela leitura crítica e todas as sugestões que contribuíram para o aperfeiçoamento desse estudo.

Aos membros dos grupos de pesquisa CIEFI e InterAção por todos os diálogos e ações conjuntas em prol da formação com professores. Agradecimento especial às colegas Karlene Kolling, Amanda Pimentel e Gabriela Traversi por me incluírem em suas pesquisas e compartilharem suas ideias.

Às amizades que o doutorado possibilitou e àquelas intensificadas por ele, Rafaela Araújo, Isabel Bacelo, Daiane Rattmann e Márcia Martinez. Sou grata pelas nossas parcerias acadêmicas, pessoais e profissionais. A companhia, ajuda e incentivo de vocês tornaram meus dias muito felizes e leves.

À minha “dupla”, Franciele Pires Ruas, por todo o suporte, incentivo e paciência. Por estar ao meu lado nas disciplinas, artigos, eventos, risadas e aventuras. Por ser organizada por nós duas. Obrigada por tudo!

Aos professores, colegas e equipes de apoio do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e do CEAMECIM pelo convívio diário e assistência. Especial agradecimento à Keli Cunha e ao Roberdã Silva por todas as conversas e a recepção calorosa de todos os dias.

À família Wizard, equipe gestora, funcionários, professores e estudantes, pela compreensão e suporte.

Às comunidades das escolas estaduais Silva Paes, Augusto Duprat e Mascarenhas de Moraes, as quais estive na ocasião do início do doutorado. Em especial ao colega e amigo Cezar Motta que me incentivou a buscar esse doutoramento e continuar essa jornada profissionalizante.

Aos que constituem o curso de Licenciatura em Ciências EaD, professores, professores-tutores, estudantes e a equipe gestora. Gratidão aos professores e equipe gestora por constituírem, junto aos professores-tutores, um outro momento de formação em uma perspectiva colaborativa.

Aos professores de Ciências egressos do curso de Licenciatura em Ciências EaD, por tudo que me oportunizaram ao longo desses (quase) 9 anos como professora-tutora. Vocês marcaram minha história e resignificaram minhas ideias sobre a EaD.

À FURG e a CAPES, por proverem todo o suporte à essa pesquisa e me oportunizarem estar professora-tutora do Curso de Licenciatura em Ciências EaD.

À minha família e aos nossos amigos, por todo o suporte, palavras, abraços e paciência pelas ausências.

A todos que contribuíram para a construção dessa tese.

RESUMO

Esta tese de doutorado comunica compreensões sobre a ação mediadora do professor-tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto experimental investigativo do curso de Licenciatura em Ciências na Educação a Distância (EaD) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), adotando uma perspectiva de pesquisa-formação fenomenológica-hermenêutica. O referido curso, lócus do estudo, é voltado para a formação de professores de Ciências para atuarem nos anos finais do ensino fundamental e apresenta uma organização curricular interdisciplinar e que favorece a emergência de comunidades, possibilitando a integração de professores e professores-tutores no planejamento e promoção de aulas em uma perspectiva coletiva e dialógica. As atividades das interdisciplinas são ofertadas através do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Moodle*, em que o uso das tecnologias digitais redimensiona os papéis dos sujeitos envolvidos, propiciando uma formação de professores por intermédio de diversas interfaces digitais na promoção de processos educativos interativos e colaborativos, sendo a escrita a principal forma de comunicação entre esses sujeitos. Este estudo adota a perspectiva da pesquisa-formação, de natureza fenomenológica-hermenêutica, para investigar a o que se mostra da ação mediada do professor-tutor na formação da linguagem dos futuros professores de Ciências em um curso de EaD. A tese está organizada a partir do modelo de construção de conhecimento de Wells, a espiral do conhecimento, em quatro momentos: experiência, busca de informações, construção do conhecimento e compreensão. Na experiência é comunicada a ontogênese da pesquisadora, seu encontro com o campo de pesquisa. Nas informações são comunicados elementos teórico-práticos que possibilitam a compreensão do fenômeno a ser estudado: a ampliação, junto à comunidade científica internacional, das concepções sobre a indagação dialógica de Gordon Wells em processos formativos docentes e os estudos sobre as funções do professor-tutor e seu papel na mediação em uma perspectiva sociocultural. Na construção do conhecimento, as informações e a experiência são articuladas para a compreensão do fenômeno e apresenta-se o lócus da pesquisa, um projeto experimental desenvolvido ao longo de um semestre na interdisciplina Fenômenos da Natureza IV da Licenciatura em Ciências na modalidade EaD, bem como explicita-se a coleta de informações, a organização das informações e sua análise através da Análise Textual Discursiva (ATD). Emergiram como dispositivos de pesquisa e posterior análise os registros escritos em fórum dos diálogos entre a professora-tutora e os estudantes, que foram organizados em 7 interlocuções dialógicas. As compreensões emergentes no processo de análise são comunicadas em dois metatextos: a) Indagação dialógica como ação mediada do professor-tutor e b) Meios mediacionais no complexificar a linguagem do Ensino de Ciências. No primeiro metatexto, emerge a compreensão de que a indagação dialógica é uma ação mediada pelo professor-tutor, que utiliza os materiais coconstruídos pelos professores e estudantes para orientá-los e acompanhá-los na escrita e nas perguntas, promovendo o discurso progressivo de Ciências por meio da colaboração e interação. No segundo metatexto, é comunicado que os meios de mediação para complexificar o discurso progressivo de Ciências são selecionados pelo professor-tutor por meio de curadoria, possibilitando o desenvolvimento de argumentos com modelos explicativos em um processo de co-criação. O argumento aglutinador emergente e comunicado nesta tese é de que as ações mediadas do professor-tutor, curadoria de meios mediacionais e a indagação, motivam o desenvolvimento de argumentos com modelos explicativos que contribuem para o discurso progressivo de Ciências, em um processo de co-criação da constituição da linguagem de professores de Ciências.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências; Gordon Wells; Educação a Distância; Ação Mediada; Professor-tutor; Indagação Dialógica, Curadoria

ABSTRACT

This doctoral thesis reports on insights into the mediating role of the teacher-tutor in shaping the language of science teachers in an investigative experimental project in the Science Teaching program, Distance Education (DE), at the Universidade Federal do Rio Grande (FURG), adopting a phenomenological-hermeneutic research-training perspective. The aforementioned course prepares teachers to work in the final years of elementary education and has an interdisciplinary curriculum and encourages the emergence of communities, enabling the integration of teachers and teacher-tutors in planning and promoting classes from a collective and dialogical perspective. Interdisciplinary activities are offered through the *Moodle* Virtual Learning Environment (VLE), where the use of digital technologies redefines the roles of those involved, providing teacher training through various digital interfaces that promote interactive and collaborative educational processes, with writing being the main means of communication among these individuals. This study adopts a research-training perspective, based on a phenomenological-hermeneutic approach, to investigate the mediated action of the teacher-tutor in shaping the language of future science teachers in a science teacher program. The thesis is organized around Wells' knowledge construction model, the spiral of knowledge, in four stages: experience, information, knowledge construction and understanding. The experience section describes the researcher's ontogenesis and her encounter with the research field. The information stage reports on theoretical and practical elements that enable the understanding of the phenomenon to be studied: the expansion, along with the international scientific community, of Gordon Wells' dialogic inquiry concepts in teacher training processes, and studies on the functions of the teacher-tutor and their role in mediation from a sociocultural perspective. In the knowledge construction stage, the information and experience are articulated to understand the phenomenon, presenting the experimental project developed over a semester in the Nature Phenomena IV interdisciplinary course in Science Teaching program, as well as explaining the data collection, organization, and analysis using Discursive Textual Analysis (DTA). Dialogues between the teacher-tutor and the students, through the forum, emerged as research devices for subsequent analysis, which were organized into 7 dialogic interlocutions. The emerging understandings from the analysis process are communicated in two metatexts: a) Dialogic inquiry as mediated action by the teacher-tutor and b) Mediating means in complexifying the language of Science Teaching. In the first metatext, the understanding is that dialogic inquiry is an action mediated by the teacher-tutor, who uses the materials co-constructed with the teachers and students to guide and accompany them in writing and questioning, promoting progressive Science discourse through collaboration and interaction. In the second metatext, it is reported that the means of mediation to complexify the progressive Science discourse are selected by the teacher-tutor through curation, enabling the development of arguments with explanatory models in a co-creation process. The thesis argues that the mediated actions of the teacher-tutor, curating mediating means, and dialogic inquiry motivate the development of arguments with explanatory models that contribute to the progressive Science discourse in a co-creation process of shaping the language of Science teachers.

KEYWORDS: Science Teaching; Gordon Wells; Distance Education; Mediated Action; Teacher-Tutor; Dialogic Inquiry, Curation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3 - Página do Google Acadêmico exemplificando a possibilidade de pesquisa de termos em um montante de obras específicas.	33
Figura 4- Distribuição dos tipos de trabalhos científicos	34
Figura 5 – <i>QR Code</i> para acesso aos trabalhos utilizados na pesquisa	35
Figura 6 – Principais emergências que se mostram do diálogo com a comunidade internacional científica	65
Figura 7 – Distribuição de Cursos de graduação voltados a formação de professores de Ciências no Brasil e seus polos de abrangência	89
Figura 8 – Parte da Matriz Curricular do Curso de Licenciatura em Ciências EaD	95
Figura 9 – Recorte da apresentação da interdisciplinar Fenômenos IV no AVA- <i>Moodle</i>	96
Figura 10 – Apresentação da proposta da metáfora de Viagem pelo Corpo Humano no AVA- <i>Moodle</i>	97
Figura 12 – Organização do fórum da Primeira Etapa do Projeto Experimental	103
Figura 13 – Publicações e comentários em fórum no polo de SVP	104
Figura 14 – Registros da webconferência da primeira avaliação presencial	105
Figura 15 – Registro de diálogo dos licenciandos com a professora-tutora em Fórum da Segunda Etapa	106
Figura 16 – Orientações da Avaliação Presencial da Interdisciplina	107
Figura 17 – Exemplo de unitarização e codificação de textos na ATD	117
Figura 18 – Exemplo do processo de categorização do corpus	118
Figura 19 – Infográfico indicando o que acontece com o corpo humano ao ingerir álcool.	146
Figura 21 – Fotografia do protótipo de modelo do sistema circulatório e trecho do vídeo demonstrando seu funcionamento	163
Figura 23 – Fotografia indicando o esboço da construção do infográfico de conteúdo de sódio por alimento	169

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação de obras mais citadas de Gordon Wells	32
Quadro 2 - Recorte de uma das etapas do processo de análise	35
Quadro 3 – Funções dos tutores EaD comunicadas na comunidade científica brasileira	70
Quadro 4 – Alegações que caracterizam a ação mediada segundo Wertsch.	77
Quadro 5 – Organização das etapas da interdisciplina Fenômenos IV	98
Quadro 7 – Recorte da estruturação da análise a partir da interlocução dialógica	120

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD	Análise Textual Discursiva
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BDTD	Banco de Tese e Dissertações
CA	Comunidades Aparentes
CEAMECIM	Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática
CIEFI	Comunidade de Indagação em Ensino de Física Interdisciplinar
CMC	<i>Computer Mediated Communication</i>
DICEP	<i>Developing Inquiring Communities in Education Project</i>
EaD	Educação a Distância
EIE	Encontro sobre Investigação na Escola
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
IDEB	Índices de Desenvolvimento da Educação Básica
IPES	Instituições Públicas de Ensino Superior
MEC	Ministério da Educação
<i>MOODLE</i>	<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>
MPD	Materiais Pedagógicos Digitais
NDLTD	Biblioteca Digital em Redes de Teses e Dissertações
NH	Novo Hamburgo
NOS	Natureza da Ciência
OVA	Objetos Virtuais de Aprendizagem
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
PPGEC	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde
RCAAP	Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal
SAP	Santo Antônio da Patrulha
SLS	São Lourenço do Sul
SVP	Santa Vitória do Palmar
SEaD	Secretaria de Educação a Distância
SisUAB	do Sistema de Informação da Universidade Aberta do Brasil
STEM	Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática

TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TEECE	Tópicos Especiais: Experimentação em Ciências na EaD
THCA	Teoria Histórico-Cultural da Atividade
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DA PESQUISA	16
1. EXPERIÊNCIA: O ENCONTRO DA PESQUISADORA COM GORDON WELLS	23
2. INFORMAÇÃO: INTERLOCUTORES DE GORDON WELLS	30
2.1. INDAGAÇÃO DIALÓGICA DE GORDON WELLS EM PROCESSOS FORMATIVOS COM PROFESSORES: INTERLOCUÇÕES COM A COMUNIDADE CIENTÍFICA INTERNACIONAL	31
2.2. O QUE SE EXPRESSAM DE COMUNIDADES NAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS ANALISADAS?	36
2.3. O QUE SE MOSTRA DA INDAGAÇÃO DIALÓGICA DE GORDON WELLS EM PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS?	38
2.3.1. Escrita, Leitura e Comunicação via Ferramentas Tecnológicas	38
2.3.2. A Interatividade e a Colaboração em Redes	40
2.3.3. Desenvolvimento Profissional e Comunidades	46
2.3.4. Aprendizagem Colaborativa no Ensino de Ciências	50
2.3.5. Tutoria e a Mediação no Desenvolvimento Profissional	56
2.4. INFORMAÇÕES: SIGNIFICADOS E SENTIDOS DESDE WELLS	59
3. INFORMAÇÃO: TUTORIA E A AÇÃO MEDIADA NO CONTEXTO ONLINE EM UMA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL	66
3.1. MEDIAÇÃO: CONSTRUÇÃO DE SENTIDOS DESDE WELLS	72
4. CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO: AMPLIAR COMPREENSÕES COM OS REGISTROS ESCRITOS EM PESQUISA-FORMAÇÃO COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA EAD	83
4.1. O CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS: LÓCUS DA PESQUISA	83
4.2. INTERDISCIPLINA FENOMENOS IV: ENCONTRO COM MICROGÊNESE	94
4.3. ETAPAS DO PROJETO EXPERIMENTAL	101
4.4. PESQUISA QUALITATIVA: PERSPECTIVAS PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	109
4.5. PESQUISA-AÇÃO COLABORATIVA: SIGNIFICADOS DA PESQUISA-FORMAÇÃO DESDE WELLS	112
4.6. ANÁLISE TEXTUAL DISCURIVA: PROCESSO AUTO-ORGANIZADO DE ANÁLISE TEXTUAL	115
5. COMPREENSÃO: INDAGAÇÃO DIALÓGICA COMO AÇÃO MEDIADA DO PROFESSOR-TUTOR	122
5.1. PROFESSOR-TUTOR SE APROPRIA DOS MEIOS MEDIACIONAIS CO-CONSTRUÍDOS COM PROFESSORES E DA PRODUÇÃO DO ESTUDANTE	122

5.2. PROFESSOR-TUTOR POSSIBILITA O DISCURSO PROGRESSIVO DE CIÊNCIAS POR INTERMÉDIO DA INDAGAÇÃO, ESCRITA E COLABORAÇÃO	133
6. COMPREENSÃO: MEIOS MEDIACIONAIS NO COMPLEXIFICAR A LINGUAGEM DO ENSINO DE CIÊNCIAS	142
6.1. Ações do professor-tutor: meios mediacionais no complexificar o discurso da Ciência	142
6.1.1. Desafios na apropriação das escritas do tutor pelos estudantes	157
6.2. PROFESSOR-TUTOR COMO CURADOR DOS MEIOS MEDIACIONAIS	161
7. MOVIMENTOS DA ESPIRAL: AS COMPREENSÕES E AS INDAGAÇÕES EMERGENTES	171
REFERÊNCIAS	176
APÊNDICE A: Listagem das produções analisadas	187

APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

On the larger scale, moreover, there are indications that the present disregard for the ecological environment we all share will, sooner rather than later, force a general re-evaluation of current practices and values. As citizens of the 'global village', therefore, as well as in our roles as educators, our responsibility is to practice as well as to foster a stance of critical inquiry that leads to enhanced understanding as a basis for responsible action (WELLS, 2002, p. 209).¹

A epígrafe acima expressa o movimento contínuo dos educadores em pensarem e reavaliarem os aspectos teórico-práticos e seus valores em prol de construir novas compreensões de ensino como base para suas ações pedagógicas. *Transformation*, foi a palavra escolhida por Gordon Wells (2001) para caracterizar a principal proposta da educação. Transformação em que todos os envolvidos transformam suas formas de agir, pensar, sentir, tendo o professor relevante papel ao buscar formas de criar oportunidades de transformação pessoal e social. Este movimento transformador torna-se ainda mais relevante em face ao papel de destaque da revolução digital na nossa sociedade e suas implicações educacionais nas modalidades de ensino, suas metodologias e, conseqüentemente, na formação dos professores (KENSKI, 2004). No contexto da formação de professores e da experiência da pesquisadora como professora-tutora do Curso de Licenciatura em Ciências, na Educação a Distância (EaD) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), o trabalho objetiva compreender sobre a ação mediadora do professor-tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto investigativo, tendo por alicerce a Indagação Dialógica² (WELLS, 1999).

O estudo, uma pesquisa-formação *online* (HECKLER; GALIAZZI, 2016; SANTOS; CARVALHO; PIMENTEL, 2016) pautada nos princípios da pesquisa-ação colaborativa com professores (WELLS, 1999; FRANCO; LISITA, 2008) no contexto *online*, de natureza fenomenológica-hermenêutica, almeja compreender o fenômeno que se mostra a partir de seus diferentes significados, para além da obviedade e do empirismo, buscando sua subjetividade por meio da interpretação pautada na experiência e vivência do pesquisador (BICUDO, 2011). A pesquisa é mobilizada pela seguinte pergunta: o que se mostra da ação mediada do tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto investigativo?

¹ Além disso, em maior escala, há indícios de que o atual desrespeito pelo ambiente ecológico que todos compartilhamos irá, mais cedo ou mais tarde, forçar uma reavaliação geral das práticas e valores atuais. Como cidadãos da “aldeia global”, portanto, bem como em nossos papéis como educadores, nossa responsabilidade é praticar e promover uma postura de investigação crítica que leve a uma compreensão aprimorada como base para uma ação responsável (WELLS, 2002, p. 209, tradução nossa)

² *Dialogic Inquiry*, no inglês original, adotado como Indagação Dialógica, em português, a partir de GALIAZZI, M. C. *et al.* Indagações dialógicas com Gordon Wells. 01 ed. Rio Grande: FURG, 2016.

O Curso de Licenciatura em Ciências EaD visa a formação de professores de Ciências para atuarem nos anos finais do ensino fundamental, contemplando a pluralidade, diferenças sociais e culturais e o desenvolvimento de um professor com perfil pesquisador da própria prática. No curso são enfocados os conteúdos de Ciências do currículo do ensino fundamental no panorama do ecossistema do Cordão Litorâneo Sul-rio-grandense e, para tal, é proposta uma organização curricular de forma interdisciplinar disposta no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Moodle* (FURG, 2018). Essas disciplinas são organizadas pelo coletivo de professores da universidade, de diferentes áreas do conhecimento, e conta com o acompanhamento de um grupo de professores-tutores, incluindo a pesquisadora deste trabalho que atua junto ao curso desde sua primeira oferta em 2014.

Como um dos seus princípios teórico-metodológicos, o curso está organizado na perspectiva da emergência de comunidades aprendentes que surgem como uma forma de ampliar a ideia de comunidades de prática, definidas por Lave e Wenger (1991) como um grupo de indivíduos, com suas experiências, habilidades e conhecimentos, que compartilham de forma ativa seus interesses para a produção de novos saberes a partir da interação (WENGER, 1998).

No contexto educacional, Gordon Wells (1999) propõe a formação de comunidades na perspectiva da indagação dialógica, em que o ensino e aprendizagem são um processo de indagar, no qual o professor busca uma sala de aula pautada na argumentação e questionamento, compreendendo a investigação como um processo coletivo. A ideia de comunidades é amplamente discutida no seu livro *Dialogic Inquiry* (1999), em que contextualiza a criação de um grupo de formação composto por professores atuantes nas escolas e os professores universitários. A formação de um grupo, uma comunidade de professores, registra um processo formativo horizontal, uma vez que a medida que os professores se engajam em atividades coletivas, transformam suas práticas e metodologias ao mesmo tempo em que transformam sua relação com a comunidade e na comunidade (WELLS, 2001).

Já no contexto do curso de Licenciatura em Ciências, Moraes e Galiuzzi (2011), a partir dos referenciais supracitados, significa comunidades para um contexto virtual, entendendo que os espaços virtuais e sua diversidade de ferramentas e recursos multiplicam possibilidades de conversas e interação entre estudantes, professores-tutores e professores, em que cada sujeito revisita suas aprendizagens de forma dialógica. Nesse movimento constituem-se como comunidades aprendentes, que ao repensar suas formas de agir e ao construir significados estes sujeitos também aprendem.

As ideias de Gordon Wells estão embebidas na Teoria Sociocultural de Vygotsky (1978) e expressam o entendimento de que a educação é um processo simultâneo de enculturação e transformação. Vygotsky foi um importante expoente nos estudos que buscavam compreender o desenvolvimento do pensamento humano, identificando que o desenvolvimento do pensar pela criança depende do seu domínio dos meios sociais e da fala (VYGOTSKY, 1986). Segundo o autor, esse desenvolvimento acontece em duas vias que diferem em sua origem, são elas: os processos elementares de origem biológica e as funções psicológicas superiores, de origem sociocultural. (VYGOTSKY, 1986). Enquanto estudava as funções mentais superiores, buscando explicar o desenvolvimento do pensamento humano, da fala e do discurso, Vygotsky desenvolveu uma abordagem de pesquisa adequada para a compreensão de qualquer desenvolvimento do comportamento humano, podendo esse ocorrer a partir de uma experiência ou situação vivida, de uma cultura e do desenvolvimento da espécie humana como um todo (VYGOTSKY, 1986; WELLS, 1999).

Wells (1999) elenca os domínios dessa abordagem como filogênese, história sociocultural, ontogênese e a microgênese e considera sua aplicabilidade nas pesquisas em educação pelo fato de o enfoque estar nas atividades que possibilitam o desenvolvimento do conhecimento e na realização dessas atividades. A microgênese, como o nome sugere, depende de uma situação específica, a forma com que é construída e os recursos utilizados para desenvolver soluções e compreensões sobre a situação. De maneira articulada com a ontogênese, os recursos e atitudes aplicados dependem das trajetórias de vida, da cultura da sociedade do qual o indivíduo é membro, portanto, as ferramentas, motivação e práticas dependerão do contexto em que as atividades culturais estão organizadas. Contudo, deve-se considerar que os recursos possuem suas próprias trajetórias moldadas pelo desenvolvimento histórico de uma cultura particular que é condicionada na filogênese do desenvolvimento humano (VYGOTSKY, 1986; WELLS, 1998). O referido autor (WELLS, 1999) ainda aponta alguns motivos para o uso da abordagem genética em diferentes aplicabilidades, dentre elas: evidenciar a relação dialética entre a mudança, necessidade de novos conhecimentos para a resolução de um problema, e a continuidade, a solução construída a partir de ferramentas e fontes que já existem historicamente e ontogeneticamente; ajuda a compreender a relação entre o indivíduo e seu contexto sociocultural e permite considerar a história do conhecimento, seus modos de desenvolvimento e forma com que é construído. Outro fator relevante, apontado por Wells (2001) acerca dos estudos de Vygotsky, é a importância que o autor atribui aos artefatos

nas atividades de mediação, sejam ferramentas materiais ou sistemas simbólicos, como a linguagem, matemática e outras formas de representação visual.

As reflexões acerca dos artefatos conduzem Wells (1999) a caracterizá-los como objetos aperfeiçoáveis, de natureza conceitual ou prática, que são artefatos de conhecimento aperfeiçoados na interação. A ideia do objeto aperfeiçoável emerge dos estudos de Scardamalia e Bereiter (1996) em que os autores, enquanto pesquisavam sobre o desenvolvimento das crianças e a construção do conhecimento, percebem que todo o conhecimento é potencialmente aperfeiçoável (WELLS, 1999; BEREITER, 2002). Nesse contexto, Wells (2002), considera sua criação, a espiral de conhecimento, como um objeto aperfeiçoável, como um meio para repensar a sala de aula, transformando-a em um espaço aberto para que os estudantes possam escolher seus próprios objetos a serem aperfeiçoados por intermédio da indagação.

Portanto, os estudos de Vygotsky (1978, 1986) foram precursores ao desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural da Atividade (THCA), um meio para compreender a educação e prover uma base teórica coerente para ela, fundamentando os estudos de Wells no campo da educação e o motivando a desenvolver suas ideias e buscar compreensões acerca do ensino-aprendizagem, sobre a tecnologia, o papel da escrita, do diálogo e outros aspectos das comunidades em sala de aula. Uma dessas ideias – considerada um objeto aperfeiçoável, como um meio para repensar a sala de aula e transformando-a em um espaço aberto para que os estudantes possam escolher seus próprios objetos a serem aperfeiçoados por intermédio da indagação - foi nomeada de espiral do conhecimento (Figura 1) e, tratando-se de um modelo que oportuniza a construção do conhecimento, organizará os estudos dessa tese (WELLS, 1998; 1999; WELLS; CLAXTON, 2002).

Figura 1 – Modelo da espiral do conhecimento de Gordon Wells



Fonte: Adaptado de Wells (1999; 2002)

O modelo da espiral do conhecimento é composto de quatro momentos: experiência, informação, construção do conhecimento e compreensão. Em face a um problema ou desafio, o saber inicia com a experiência pessoal, a busca por ferramentas ou práticas significadas nas experiências vividas, e é ampliado pela informação. Informação são as interpretações de outras pessoas, gêneros ou eventos, podendo ser conversas, artigos e outros recursos. Na construção do conhecimento a informação é transformada em um construto coletivo, sendo um momento social e interacional, em que o entendimento comum ou compartilhado é construído com a contribuição dos participantes. Por fim, a compreensão é construída como saber orientado a ação, de significância social e pessoal, que servirá de estrutura para a interpretações de novas experiências futuras (WELLS, 1999, 2002, 2009).

É **objetivo geral** dessa tese compreender o que se mostra da ação mediada do tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto investigativo do Curso de Licenciatura em Ciências, EaD, FURG. São **objetivos específicos** ampliar significados sobre a indagação dialógica, na perspectiva de Gordon Wells, pela interlocução com a comunidade científica internacional; investigar as funções atribuídas ao professor-tutor no contexto da EaD brasileira; ampliar a ideia de mediação na perspectiva sociocultural e significar aspectos do Curso de Licenciatura em Ciências - campo da tese - ao longo do tempo. É importante complementar que o atual objetivo de tese, os objetivos específicos e a pergunta de tese foram sendo transformadas ao longo do estudo até assumirem as formas atuais.

A tese está organizada em capítulos, de acordo com o modelo da espiral do conhecimento de Wells, pelo entendimento desta pesquisa como registro da compreensão de um objeto aperfeiçoável, sendo este a atuação do professor-tutor. Os capítulos estão organizados da seguinte forma:

Capítulo 1 – comunica a ontogênese da pesquisadora, compreensões construídas a partir de sua experiência para ampliar significados sobre a indagação dialógica de Gordon Wells e o papel do professor-tutor junto ao curso de Licenciatura em Ciências EaD. Relata a trajetória acadêmico-profissional da autora, estudos realizados durante o doutoramento no contexto da EaD, comunicados na forma de artigos e capítulos de livro, disciplinas cursadas pela pesquisadora junto ao PPGEC e os eventos a qual faz parte. Elementos que fornecessem subsídios para compreender o que se mostra da ação mediada do tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto investigativo do Curso de Licenciatura em Ciências e que são ampliados por novas informações.

Capítulo 2 – Registra a busca por informações que ampliam a experiência da pesquisadora. Comunica o diálogo com os interlocutores de Gordon Wells na compreensão da indagação dialógica em processos formativos com professores. Uma pesquisa exploratório-descritiva junto à comunidade científica para mapear características da indagação dialógica na perspectiva de outros pesquisadores. Do processo emergem 5 categorias que expressam sobre a escrita, leitura e comunicação via ferramentas tecnológicas, a interatividade e a colaboração em redes, o desenvolvimento profissional, a aprendizagem colaborativa no Ensino de Ciências e aspectos da tutoria e a mediação no desenvolvimento profissional.

Dessa etapa do estudo, emergem significados e sentidos que demonstram a necessidade de que as atribuições do professor-tutor sejam melhor elucidadas e que aspectos sobre a mediação realizada por ele sejam informados para a construção do conhecimento a partir da indagação que mobiliza a tese.

Capítulo 3 – Atribui novas informações ao estudo, pela ampliação do papel do professor-tutor na EaD brasileira. Informa como o professor-tutor é apresentado nos documentos oficiais (leis, decretos e pareceres) e como suas funções são atribuídas. Embora identifique-se poucas referências às funções do professor-tutor, em um dos documentos é apresentado seu papel na mediação, no entanto, não há indícios como essa mediação é realizada e quais meios envolve.

Assim, informações são buscadas na comunidade científica brasileira por meio de trabalhos comunicados por pesquisadores do campo do ensino *online* e da educação brasileira. Apresenta-se no capítulo uma tabela com o registro das diversas funções desenvolvidas pelos professores-tutores, em que emerge a mediação como uma dessas. Ainda se faz necessário elucidar quais as características dessa mediação, por isso é apresentado no capítulo um estudo sobre mediação na perspectiva sociocultural, a partir de Wells e Werstch em diálogo com seus interlocutores. Nessa perspectiva, significa-se a mediação como ação mediada por meios mediacionais e subsidia-se a construção de conhecimento acerca da ação mediada do professor-tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto investigativo do Curso de Licenciatura em Ciências

Capítulo 4 – Registra os movimentos iniciais da construção do conhecimento, com a apresentação do lócus do estudo, o curso de Licenciatura em Ciências EaD da FURG. Para apresentar o curso, sua implementação e as mudanças que foram ocorrendo desde sua primeira oferta em 2014, busca-se construir significados tendo como referência 5 trabalhos desenvolvidos junto ao PPGE. Observa-se que nenhum dos trabalhos tem como enfoque

professor-tutor, mas é possível compreender como as interdisciplinas foram organizadas e quais seus objetivos.

O capítulo também comunica aspectos da microgênese da pesquisa, a interdisciplina Fenômenos IV, sua organização, atividades e objetivos. Da interdisciplina, o foco é dado ao projeto experimental investigativo, enfatizando os dispositivos que compõem o corpus desse projeto. Apresentado o lócus, são indicadas as perspectivas epistemológicas e metodológicas assumidas nesse estudo, dialogando sobre a natureza fenomenológica-hermenêutica e os aspectos da pesquisa-formação. Apresenta-se metodologia de análise escolhida para organização e análise do corpus, Análise Textual Discursiva, e as três categorias emergentes dessa análise.

Capítulo 5 – No caminho da espiral, o capítulo anuncia compreensões através do metatexto intitulado: *Indagação dialógica como ação mediada do professor-tutor*. O capítulo é composto de dois subitens indicando as categorias intermediária de análise, das quais emergem dois argumentos. Apresenta-se o argumento aglutinador em que se mostra a indagação dialógica como ação mediada do professor-tutor. O professor-tutor se apropria dos artefatos co-criados pelos professores e das produções comunicadas pelos estudantes para então motivar o discurso progressivo de Ciências por intermédio da indagação, escrita e colaboração.

Capítulo 6 – Intitulado *Meios mediacionais no complexificar a linguagem do Ensino de Ciência*, o capítulo é organizado em dois tópicos que expressam dois argumentos intermediários. No primeiro tópico comunica-se sobre os meios mediacionais utilizados pelo professor para complexificar a linguagem dos professores de Ciências ao longo do desenvolvimento do projeto experimental investigativo, indicando em um subtópico, que nem sempre os estudantes se apropriam das escritas do professor-tutor.

No segundo tópico, significa-se o papel do professor-tutor como curador dos meios mediacionais, contextualiza-se a ideia de curadoria *online* e as etapas e características dessa curadoria realizada como ação-mediada do professor-tutor.

No item *Movimentos da Espiral: as compreensões e as indagações* apresenta-se o argumento aglutinador, constituído dos argumentos intermediários e a compreensão construída ao longo desta pesquisa-formação. Também anuncia inquietudes e indagações que emergem do processo de compreender sobre a ação mediada do professor-tutor na linguagem dos professores de Ciências no projeto investigativo.

1. EXPERIÊNCIA: O ENCONTRO DA PESQUISADORA COM GORDON WELLS³

Knowing starts with personal experience which, amplified by information, is transformed through knowledge building into understanding, where understanding is construed as knowing that is oriented to action of personal and social significance and to the continual enriching of the framework within which future experience will be interpreted (WELLS, 1999, p. 85).⁴

Inspirada por essa epígrafe, neste primeiro capítulo objetivo compartilhar as experiências que perpassam meu desenvolvimento acadêmico-profissional e que possibilitaram meu encontro com a temática comunidades dialógicas em um campo de estudo sobre/na formação de professores de Ciências.

Minha formação inicial é em Física, Licenciatura e Bacharelado, na modalidade presencial, pela FURG. Na graduação, tive a oportunidade de participar do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e assim beneficiar-me da parceria entre escola e universidade para compreender o contexto de atuação do professor de Física. A organização do programa incluía a atuação junto aos professores de escolas do município de Rio Grande realizando atividades complementares e prestando auxílio aos estudantes a partir do trabalho coletivo entre o grupo de bolsistas e professores, escola e universidade. Nessa experiência me conscientizo da importância da união entre os sujeitos participantes do projeto, constituindo oportunidades de aprendizado para os professores em diferentes contextos de atuação e níveis de formação. Contudo, ainda não conseguia compreender a abrangência dessa união na formação desses sujeitos.

Devido a uma afinidade e curiosidade em relação às pesquisas no campo da Biofísica, ingresso no programa de pós-graduação em Ciências Fisiológicas: Fisiologia Animal Comparada, em que pesquiso a ação fotodinâmica em células tumorais. Arelada a atividade de pesquisa, participo de atividades de extensão como o projeto Novos Talentos da Física e da Biologia e o programa Neuroeduca. Os projetos oportunizaram a realização de atividades junto às escolas do município ao mesmo tempo em que interagíamos com outros pesquisadores e professores buscando planejar as metodologias utilizadas. Vale ressaltar que esses projetos defendiam, metodologicamente, o ensino por investigação, oportunizando meios para que o estudante pudesse pensar sobre os conteúdos abordados, tivesse espaço para falar seus

³ Capítulo foi constituído em primeira pessoa do singular por referir-se a ontogênese da pesquisadora.

⁴ O conhecimento começa com a experiência pessoal que, amplificada pela informação, é transformada pela construção do conhecimento em compreensão, em que a compreensão é construída como um conhecimento orientado para a ação de significado pessoal e social e para o enriquecimento contínuo da estrutura dentro da qual a experiência futura será interpretada (WELLS, 1999, p. 85, tradução nossa)

argumentos e comunicar seus conhecimentos, ler criticamente os materiais disponibilizados e pudesse desenvolver a autoria a partir da escrita das ideias desenvolvidas (CARVALHO, 2018). Nesse momento, aprendi formas de propiciar ensino por investigação aos estudantes, destacando a experimentação e o uso de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) (SILVA; FAZIO; VANIEL, 2012). Entretanto, foi apenas ao final do mestrado que duas experiências profissionais me encorajam à reflexão de aspectos teórico-práticos da prática docente: atuar como professora de Física da rede estadual de ensino e como professora-tutora do curso de Licenciatura em Ciências EaD da FURG.

Em relação à primeira experiência, o ensino médio no estado do Rio Grande do Sul estava passando por uma reestruturação, propondo uma organização curricular politécnica baseada na interação das áreas de conhecimento com suas tecnologias em prol da formação técnica de nível médio. O desafio dessa reestruturação morava nas escolhas metodológicas, uma vez que pressupunha o diálogo entre as diferentes áreas de ensino e o trabalho coletivo entre os professores de uma mesma área, portanto, ao integrar essa equipe docente começo a me indagar de que maneira poderiam ser trabalhados os conteúdos das disciplinas de forma conjunta? Que recursos poderiam ser utilizados para que o aluno percebesse a unidade do conhecimento por intermédio da interdisciplinaridade? Para que os objetivos dessa proposta de ensino pudessem ser alcançados, enquanto grupo de professores da área de Ciências da Natureza, dispúnhamos de tempo para estudar, planejar e executar propostas pedagógicas que dessem conta da área como uma unidade. Nesse contexto de trabalho coletivo em área de conhecimento sou apresentada ao grupo de pesquisa Comunidade de Indagação em Ensino de Física Interdisciplinar (CIEFI) da FURG que dava suporte ao grupo de professores no planejamento e execução dos projetos investigativos na escola em que estava trabalhando, sendo essa a metodologia escolhida para o trabalho na área de Ciências da Natureza.

Paralelamente, estar professora-tutora no ensino a distância mostrava-se como um novo desafio. O desafio é posto no contraste entre a minha formação inicial – na modalidade presencial e de maneira disciplinar – e a estrutura a distância, interdisciplinar e coletiva da organização curricular. O PPC de Licenciatura em Ciências (FURG, 2018, p.64) afirma que os professores-tutores

[...] atuarão como mediadores e orientadores, de maneira articulada com os professores do curso, das atividades previstas em cada disciplina/interdisciplina, acompanhando o desenvolvimento de cada aluno e turma, especialmente através dos recursos e instrumentos oferecidos pela Plataforma, bem como por outras formas de comunicação a distância.

Assim, em um movimento coletivo com os professores, o professor-tutor é responsável pela mediação didático-pedagógica dos processos de ensino e aprendizagem e para tal possui pelo menos quatro funções primordiais que estão relacionadas às atividades pedagógicas, gerenciais, técnicas e sociais (BARBOZA; CASTRO, 2017; PEREZ; PEREZ, 2018). É o professor-tutor o responsável por mediar e facilitar os diálogos com e entre os estudantes, por intermédio de feedbacks, fóruns, webconferências, mensagens, e-mails e outras Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Além disso, o professor-tutor esclarece dúvidas, orienta sobre estudos e atividades disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) e outros artefatos pedagógicos, indica materiais complementares, participa da avaliação dos estudantes, estreita a relação entre os estudantes e universidade e motiva e resgata estudantes ausentes. Para que todas essas atribuições sejam possíveis, o professor-tutor precisa estar integrado e consciente em relação aos conteúdos, metodologias, atividades e o contexto do estudante, reconhecendo suas limitações, contextos e também seu potencial, buscando criar situações de acolhimento, motivação e interação que conduza o estudante para um processo de aprendizagem autogerido, evidenciando também o papel social deste sujeito na EaD (SILVEIRA *et al.*, 2016; BARBOZA; CASTRO, 2017; FERREIRA; MOURÃO, 2020). Para além das funções previstas ao professor-tutor e realizadas nos cursos de EaD, enquanto professora-tutora do curso de Licenciatura em Ciências, tive a oportunidade de ministrar oficina sobre a interdisciplinaridade para outros professores-tutores da nossa instituição (SILVEIRA *et al.*, 2016) e atuar como orientadora nos estágios supervisionados.

Reitero que todos esses processos só foram e são possíveis pela pré-disposição dos professores e professores-tutores ao trabalho coletivo e colaborativo. Para que a organização interdisciplinar acontecesse, os professores de cada interdisciplina e professores-tutores reuniam-se semanalmente ou quinzenalmente para organizarem as atividades propostas e pensarem de que formas os conteúdos programáticos disciplinares seriam abordados de modo a expressarem o caráter interdisciplinar do curso e estimulando a participação dos estudantes e seu entendimento dos conteúdos propostos. Donato, Mocelin e Silva (2018), em análise de cursos de licenciatura na modalidade EaD, acentuam que ser professor-tutor requer proatividade no papel de mediação do ensino aprendizagem além do conhecimento específico da área, para que o professor-tutor possa ser facilitador de uma educação interdisciplinar, flexível e inovadora. Nesses encontros da comunidade de professores a proatividade do professor-tutor é muito importante, já que sua ciência acerca das limitações, possibilidades e

potencialidades do estudante tem importante papel nas decisões metodológicas, tecnológicas e gerenciais das atividades e materiais disponibilizados pelas interdisciplinas.

O ingresso no doutorado possibilitou a compreensão de muitos conceitos referentes à interdisciplinaridade, educação a distância, comunidades e referenciais teóricos. Nas disciplinas formação de professores em Ciências na EaD, A abordagem histórico-cultural na constituição dos sujeitos, metodologia de pesquisa em Ensino de Ciências, Análise Textual Discursiva (ATD), indagação *online* na experimentação em Ciências, interdisciplinaridade na pesquisa e formação de professores na Educação em Ciências, perspectiva cartográfica, pesquisa narrativa na Educação, dentre outras, pude compreender a interrelação de diversos saberes que fundamentam as escolhas teórico-práticas do curso de Ciências, refletidas também nas ideologias dos professores que ministram essas disciplinas. Os encontros com referenciais teóricos e métodos dessas disciplinas motivam a minha escrita sobre diversas temáticas a partir da minha experiência no curso de Ciências.

Assim, no movimento de pensar sobre essa experiência, percebemos no curso de Licenciatura em Ciências um espaço formativo de todos os sujeitos, em que os conhecimentos teórico-práticos são construídos de forma coletiva, enfatizando a coautoria do estudante no seu processo formativo (FAZIO; HECKLER; GALIAZZI, 2020). A medida em que me envolvia nas atividades do curso, repensava minhas atitudes pedagógicas de professora do ensino médio presencial, revendo aspectos acerca dos conteúdos de Física, do uso de projetos experimentais, do protagonismo do estudante, da interdisciplinaridade (RUAS *et al.*, 2020) e até mesmo das relações escola-universidade, a partir das experiências de estágio docência (FAZIO; PIREZ; RUAS, 2021). Assumo uma postura de professora-pesquisadora e mergulho em oportunidades de investigar a importância das comunidades, do papel do professor-tutor e sua interatividade em outros contextos da formação de professores, a exemplo da participação como professora-tutora no I Curso *Online* de Formação de Professores sobre Feiras e Mostras Científicas⁵, realizado pela FURG, que oportunizou a reflexão sobre a tutoria (PIREZ *et al.*, 2021) e a interdisciplinaridade (ARAUJO *et al.*, 2021) na formação de professores.

Outros dois eventos que faço parte também expressão a ideia da formação horizontal de professores no compartilhar de suas experiências e estudos teóricos de suas práticas docentes, são eles: Encontro sobre Investigação na Escola e o Cirandar – rodas de conversação desde a escola.

⁵ Mais informações sobre o curso podem ser encontradas em <https://feiradascienciasrg.furg.br/>

O primeiro evento, Encontros sobre Investigação na Escola (EIE), ao longo de seus 20 anos de criação e 16 eventos realizados, desenvolve uma proposta formativa em torno da escrita, leitura e discussão de relatos de experiência de professores que atuam em diversos contextos e níveis formativos. Foi idealizado por um grupo de professores do Rio Grande do Sul inspirados em eventos internacionais semelhantes. Esse evento incentivou a idealização do Cirandar: rodas de investigação desde a escola, um processo contextual e local que se volta a formação acadêmico-profissional sob as premissas de que a escrita é um processo de aprendizagem, intensificada no diálogo entre pares, no movimento de pensar sobre as práticas da sala de aula e compartilhá-las na dialogicidade, configurando um processo autoformativo (GUIDOTTI; HECKLER, 2019). Esses processos formativos aproximam a Universidade da comunidade escolar e professores em diferentes níveis de formação e contextos de vivência em um movimento de compartilhar saberes, a exemplo da minha participação nos dois eventos. Enquanto bolsista do PIBID, na formação inicial, pude participar do EIE, em 2010, e em 2020, enquanto doutoranda, participei da primeira versão *online* do evento, atuando como mediadora de uma das rodas de conversa.

Já meu encontro com o Cirandar aconteceu enquanto professora da escola pública, através da participação ativa de colegas professores que compartilhavam suas experiências do evento nas reuniões escolares e, alguns anos depois, venho a compor a equipe organizadora do evento, além de participar do processo formativo, refletindo sobre o papel do professor-tutor e sua atuação no contexto da EaD (FAZIO, 2021). Vale ressaltar que no movimento de investigar a própria prática, defendido por ambos os eventos, o próprio evento se transforma à medida que seus organizadores-participantes mudam e, com o intuito de abarcar cada vez mais professores e contextos, adentra-se na modalidade *online* como forma de aproximar essa comunidade de professores. Ademais, o Cirandar foi idealizado e é promovido por integrantes do grupo de pesquisa Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática (CEAMECIM), que esteve envolvido na tradução dos trabalhos do Gordon Wells para o português – com sua autorização legal – e socializou esses escritos com a comunidade científica no trabalho intitulado Indagações Dialógicas com Gordon Wells (GALIAZZI *et al.*, 2016) e que reitera o viés dialógico através da escrita perpetuado nesse evento.

Dessas experiências, em um movimento investigativo da própria prática, percebo a importância do professor no focar o aprendizado no aluno e a importância de instigá-lo à investigação, independente da modalidade de ensino (HECKLER; FAZIO; RUAS, 2020). Também compreendo que essa reflexão foi oportunizada pelos espaços coletivos e

colaborativos que ocupei e ocupo, de maneira congruente com Wells e Claxton (2002) ao afirmarem que há uma necessidade de que os professores encontrem apoio em comunidades de professores, para que os novos professores compreendam as possibilidades teórico-práticas que podem ser desenvolvidas na sala de aula e para que os mais experientes se sintam incentivados a mudarem suas práticas. Essas comunidades de professores – pano de fundo das experiências – possuem as tecnologias e a cultura digital como elemento consonante e motivam os meus estudos no processo formativo do doutoramento.

A cultura digital viabiliza novos ambientes socioculturais virtuais e passíveis de serem acessados por pessoas em diferentes lugares e tempos através de interfaces de comunicação, portanto, a cultura digital é realizada através de seus usuários. Kenski (2018) considera que atrelar o tempo digital à cultura, expressa esse momento atual em que os usos dos meios digitais permeiam os processos, valores e práticas vividas pela sociedade. A cultura digital abarca perspectivas relacionadas à inovações proporcionadas pelas tecnologias digitais e que remodelam as formas que a sociedade interage e se comunica.

Em outro trabalho, Kenski, Medeiros e Ordéas (2019) acrescentam que as tecnologias digitais redimensionam os papéis dos estudantes e dos professores, no contexto da educação superior, em um movimento de mudar a lógica do ensino centrada no professor. Assim, os autores apontam que essa nova postura demanda a readequação de algumas medidas básicas que as instituições de ensino precisam readequar, dentre elas destaco o movimento de repensar a formação de professores com vistas a utilização das tecnologias digitais nos processos educativos e o estímulo ao senso colaborativo e interativo *online* “de forma a que a presença virtual seja mais importante e significativa do que a presença passiva dos estudantes em salas de aula presenciais” (KENSKI; MEDEIROS; ORDÉAS, 2019, p.11).

Portanto, nesse processo formativo oportunizado pelo doutoramento, volto meu olhar para o curso de Licenciatura em Ciências EaD e a cultura digital em torno deste e início as pesquisas a partir das seguintes indagações: como e quais são os aspectos que emergem em relação às comunidades de indagação? Quais as tecnologias digitais e recursos mediacionais utilizados pelos professores? Como acontecem as interações? Essas perguntas evoluem ao longo do processo a partir de leituras, escritas e da busca de informações, possibilitando que a pergunta da pesquisa seja aperfeiçoada, ganhando novos formatos e a contribuição de novos interlocutores teóricos. Nesses caminhos, logo após a qualificação do projeto de tese, começo a aprofundar meus estudos sobre o papel do professor-tutor no Brasil e significo a mediação como uma ação comumente atribuída a esse sujeito. Emerge assim, uma nova indagação: O que

é de fato essa mediação realizada pelo tutor e como ela é feita? Pensar sobre a mediação, na perspectiva sociocultural colabora para meu encontro com outro interlocutor dos trabalhos de Wells: James V. Wertsch e a sua ideia de ação mediada. Ao estudar seus trabalhos, a pergunta de tese é aperfeiçoada e, finalmente, é apresentada na forma da pergunta que mobiliza essa tese: O que se mostra da ação mediada do tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto investigativo?

Não obstante, percebendo os benefícios de participar desses grupos, dessas comunidades, na importância dessas experiências de atividades conjuntas, me disponho, no próximo capítulo, a dialogar com a comunidade acadêmica internacional por meio de suas escritas, e buscar informações acerca de como a indagação dialógica de Gordon Wells perpassa seus estudos e está associada às suas premissas teórico-práticas.

2. INFORMAÇÃO: INTERLOCUTORES DE GORDON WELLS

However, there is a further feature of a community of inquiry that distinguishes it from most other communities of practice. And that is the importance attached to metaknowing through reflecting on what is being or has been constructed and on the tools and practices involved in the process. This is where the development of theoretical knowing most naturally occurs as, drawing on relevant first-hand experience, and with the aid of works of reference and teacher guidance (WELLS, 1999, p. 124).⁶

Como afirmado na epígrafe acima, o desenvolvimento do saber teórico em uma comunidade de indagação acontece no processo de repensar sobre o que é feito ou construído e nas ferramentas e práticas que estão envolvidas no processo, é assim que o desenvolvimento do conhecimento teórico acontece, fundamentado nas experiências vividas, na orientação do professor ou de alguém mais experiente e com a ajuda de obras de referência que trarão a informação relevante para a construção do conhecimento (WELLS, 1999).

Quando há um novo desafio que demanda novos aprendizados, a primeira solução será buscada nas interpretações de experiências passadas armazenadas na nossa fonte pessoal. Uma vez que essa fonte primária não é suficiente, busca-se uma fonte secundária de possíveis soluções que serão provenientes das representações de experiência de outras pessoas, informações através de conversas informais, áudios, explicações, leituras e formas de acessar a interpretação daquela experiência na visão de outros. Esses significados podem ser compartilhados nas diversas fontes de informação, tais como revistas, livros, filmes, websites e trabalhos acadêmicos (WELLS, 1999, 2002).

Nessa busca por um novo conhecimento, pela compreensão do fenômeno que se mostra, objetiva-se explorar as informações e significados nas experiências dos interlocutores de Wells, buscando compreender os contextos, resultados, problemas que motivam seus estudos e identificar seus objetos aperfeiçoáveis. Como parte da espiral do conhecimento, essas informações serão importantes para o desenvolvimento de um novo conhecimento sobre as comunidades de indagação de Wells possibilitando que compreendamos a ação mediada do tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto investigativo.

⁶ No entanto, há uma outra característica de uma comunidade de indagação que a distingue da maioria das outras comunidades de prática. E é a importância atribuída ao metaconhecimento por meio da reflexão no que está sendo ou foi construído e nas ferramentas e práticas envolvidas no processo. É onde o desenvolvimento do conhecimento teórico ocorre mais naturalmente, embasados em experiências primárias, e com o auxílio de obras de referência e a orientação do professor (WELLS, 1999, p. 124, tradução nossa).

2.1. INDAGAÇÃO DIALÓGICA DE GORDON WELLS EM PROCESSOS FORMATIVOS COM PROFESSORES: INTERLOCUÇÕES COM A COMUNIDADE CIENTÍFICA INTERNACIONAL⁷

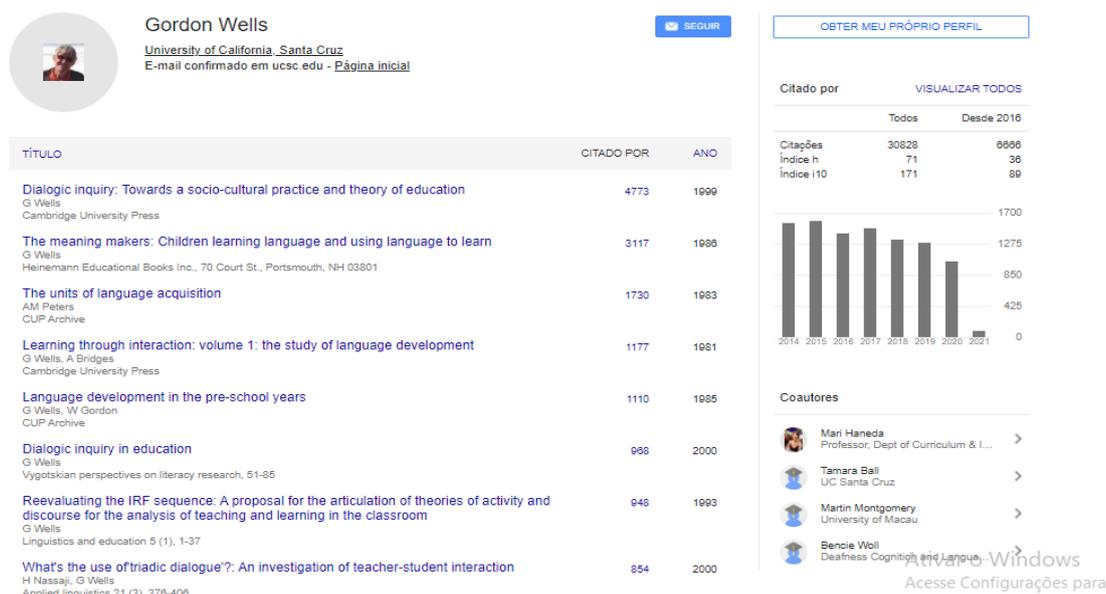
Considerando o contexto da formação de professores em um viés dialógico, seguindo as ideias de Wells, emerge a necessidade de compreender como a indagação dialógica vem suscitando transformações no campo da formação de professores ao redor do mundo. Como as ideias de Wells são contextualizadas nas diversas experiências formativas comunicadas na comunidade científica internacional? Quais os contextos em que essas são desenvolvidas e como são organizadas? Como os diferentes artefatos e interfaces são utilizados neste contexto? Que aspectos teórico-práticos da formação são comunicados? Partindo dessas indagações, objetiva-se compreender o que se mostra da indagação dialógica, na perspectiva de Gordon Wells, na interlocução com diferentes pesquisadores a partir de suas publicações científicas. É um movimento de busca por compreensões acerca do campo do estudo e da temática de estudo que, em um movimento dialógico, possibilitará novas compreensões sobre o fenômeno investigado a partir dos registros das experiências de pesquisas de outros pesquisadores.

Com vistas a compreender o que se mostra das ideias de Wells comunicadas em estudos sobre sua implementação em diferentes contextos, esse trabalho configura-se como uma pesquisa exploratória-descritiva (VERGARA; PECI, 2003) de natureza fenomenológica-hermenêutica (BICUDO, 2011).

Como fonte da pesquisa na literatura, optou-se pela plataforma de pesquisa Google Acadêmico, considerando sua cobertura que inclui uma grande quantidade de documentos (MARTIN-MARTIN *et al.*, 2020). O Google Acadêmico apresenta a possibilidade do Perfil do Usuário onde apresenta as estatísticas de citações, dados acadêmicos do pesquisador e as redes de conversação. Na Figura 2 é possível visualizar a interface do perfil de usuário do pesquisador Gordon Wells.

⁷ Uma versão sintetizada desse capítulo foi publicada na Revista Contexto & Educação, Editora Unijuí, ano 37, nº 116, Jan./Abr. 2022. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/12687>

Figura 2 - Perfil do usuário no Google Acadêmico.



Fonte: Google Scholar (2021)

A partir do perfil do pesquisador Gordon Wells é possível ordenar a listagem de obras pela ordem alfabética dos títulos, por ordem crescente ou decrescente de citações ou ano. No movimento de investigar os contextos em que o pesquisador é citado, ordenamos as obras pelo número de citações e nos concentramos nas 10 obras do autor mais citadas, optando pela exclusão de uma das obras focada na alfabetização de crianças, considerando o afastamento do contexto da pesquisa. Os títulos escolhidos e o seu ano de produção estão indicados no Quadro 1.

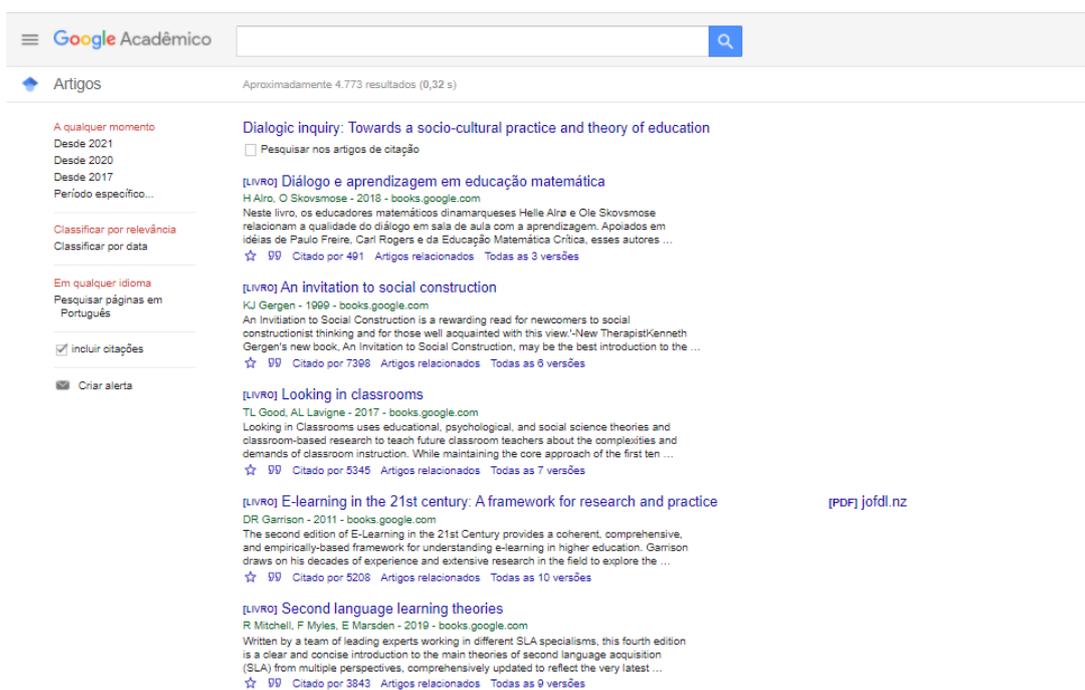
Quadro 1 - Relação de obras mais citadas de Gordon Wells

	Título	Ano
1	<i>Dialogic inquiry: Towards a socio-cultural practice and theory of education</i>	1999
2	<i>The meaning makers: Learning to Talk and Talking to Learn</i>	2009
3	<i>Learning through interaction: volume 1: the study of language development</i>	1981
4	<i>Dialogic inquiry in education: building in the Legacy of Vygotsky</i>	2000
5	<i>What's the use of 'triadic dialogue'?: An investigation of teacher-student interaction</i>	2000
6	<i>Learning for life in the 21st century: Sociocultural perspectives on the future of education</i>	2002
7	<i>Action, talk, and text: Learning and teaching through inquiry</i>	2001
8	<i>Changing schools from within: Creating communities of inquiry</i>	1993
9	<i>Language and the inquiry-oriented curriculum</i>	1995
10	<i>Language, learning, and education: Selected papers from the Bristol study, Language at Home and School</i>	1985

Fonte: autora (2021)

Na coluna ao lado dos títulos os números indicam os trabalhos que citam essas obras na sua escrita e ao clicar no total das citações para cada obra é possível visualizar a listagem das obras em que as citações foram encontradas. A partir dessa listagem, realizou-se a busca específica dentre as obras através da opção “Pesquisar nos artigos de citação”. Essa etapa - exemplificada na Figura 3 - é importante para o refinamento das informações, permitindo que o usuário aponte palavras chaves ou termos específicos que deseja buscar nos trabalhos.

Figura 3 - Página do Google Acadêmico exemplificando a possibilidade de pesquisa de termos em um montante de obras específicas.



Fonte: Google Scholar (2021)

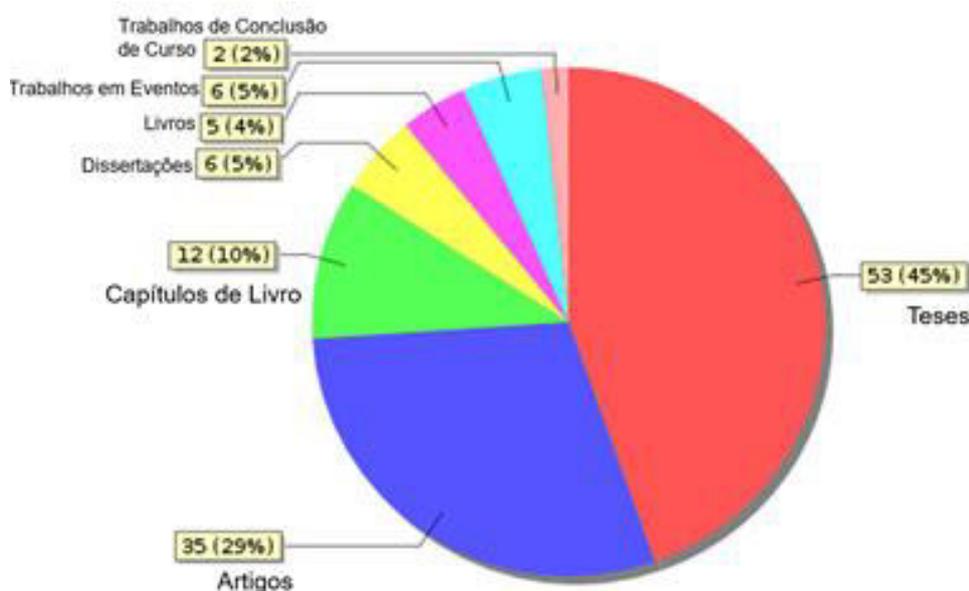
Com o intuito de buscar consonância com o contexto de desenvolvimento dos estudos desta tese, fez-se a escolha de descritores, em inglês, e realizada a busca de todas essas palavras, uma por vez, dentre as citações das 10 obras escolhidas. Os descritores escolhidos foram: “*teacher formation*”, “*community development*”, “*online community*”, “*wenger*”, “*online science teacher*”, “*community of practice*”; “*distance education*”, “*virtual learning environment*”, “*learning management system*” e “*learning community*”. Para a pesquisa do descritor de forma literal, do termo como um todo, as aspas foram colocadas. A busca pelos descritores ocorreu em maio de 2019, individualmente em cada uma das 10 obras e resultou em 10429 produções. Em seguida, buscando maior aproximação ao campo e objeto da pesquisa, os descritores foram combinados em grupos de descritores, cada um entre aspas e separados por “;” para que os trabalhos emergentes apresentassem os termos simultaneamente. Desta etapa, registrou-se o quantitativo de 288 trabalhos, os quais, em um primeiro momento, foram

reduzidos a 143 obras após a exclusão das obras que foram contabilizadas em mais de um grupo de descritores e/ou documentos não referenciados ou contextualizados no campo de estudo.

Em um segundo momento, o olhar volta-se ao conteúdo dessas produções em um movimento descritivo-interpretativo na perspectiva fenomenológico-hermenêutica (BICUDO, 2011) a partir da tradução das obras⁸, organização das informações e sistematização de compreensões em categorias emergentes.

Não foram analisadas as produções que não estavam na íntegra e a revisão de livro, ao fim, totalizando 119 produções, cujas referências estão disponíveis no Apêndice A. Observa-se nos registros bibliométricos aspectos relativos à natureza das obras e anos de publicação. Quanto à natureza dessas obras, percebe-se que a maioria das produções são teses de doutorado, seguido de artigos e capítulos de livro e outras formas de produção, como pode ser verificado na Figura 4. Registra-se que a maioria das produções ocorreram em 2013, congruente com o ano em que ocorreram mais citações das obras de Wells segundo seu perfil no Google Acadêmico

Figura 4- Distribuição dos tipos de trabalhos científicos



Fonte: autora (2021)

O processo descritivo é iniciado pela leitura hermenêutica, interpretando e transportando as experiências em linguagem escrita. Nessa comunicação ainda se apresenta o processo natural de significação da linguagem, uma vez que os textos estudados não foram comunicados no idioma que esse capítulo está sendo desenvolvido. Reitera-se, em Bicudo (2011, p.44) que:

⁸ Os autores se responsabilizam pela tradução das obras

[...] toda a análise de descrição, por ser mediada na linguagem, solicita um enxerto hermenêutico, para que no movimento de compreensão do dito, já se proceda a abertura de sentidos e significados expressos e transportados pelo modo de dizer pelo qual a descrição se doa a interpretação.

Nesse movimento hermenêutico as 119 produções foram lidas e sintetizadas, em português, de forma a elucidar os objetivos, o contexto em que Wells é citado, os resultados e as conclusões desses trabalhos. O Quadro 2 exemplifica parte do processo de organização das informações a partir da leitura atenta, com ênfase nos participantes da pesquisa em questão, seu autor, título em inglês e os objetivos do trabalho.

Quadro 2 - Recorte de uma das etapas do processo de análise

sujeitos colaboradores da pesquisa	Autores	Título da Obra	Objetivos e intenções (características)
PROFESSORES VARIADOS	ANSON (2017)	WRITING ATTITUDES AND PRACTICES OF CONTENT AREA TEACHERS AFTER PARTICIPATING IN THE CENTRAL UTAH WRITING PROJECT SUMMER INSTITUTE	Analisa a formação de professores em redação objetivando o ensino de escrita nas escolas; Formação colaborativa; Participantes: professores de matemática, música, ciências e estudos sociais
PROFESSORES EFL	ARTEKIN (2013)	THE IMPACT OF IN SERVICE TEACHER EDUCATION (INSET) PROGRAMME ON PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF EFL TEACHERS THROUGH THE CRITICAL FRIENDS GROUP (CFG)	Avalia o impacto do programa de formação de professores (INSET) quando formados grupos críticos (CFG); No grupo os colegas de uma mesma instituição trabalham de forma colaborativa; Formação organizada objetivando desenvolvimento profissional para professores de inglês e organizado a partir das necessidades dos professores.

Fonte: autora (2021)

Outros materiais foram produzidos como meio de sistematizar as informações em caráter exploratório. Esses materiais e tabelas poderão ser consultados por intermédio do *QR Code* disponível na Figura 5, que reúne todos os trabalhos que compõem essa etapa do processo, cujas referências estão disponíveis no Apêndice A.

Figura 5 – *QR Code* para acesso aos trabalhos utilizados na pesquisa



Fonte: Os autores (2022)

Em termos gerais, os trabalhos estão embebidos em estudos de Wells, contudo é possível identificar elementos e características de comunidades que indiquem os modos de ser, fazer e/ou pensar desses pesquisadores em relação aos aspectos teórico-práticos da construção de conhecimento apontados por Wells. Partindo dessas compreensões foi possível inferir maior amplitude e densidade aos significados de comunidades à medida que são transformados em prática e registrados nos trabalhos desses pesquisadores. Como uma emergência que se mostrou do processo de leitura desses trabalhos, o item seguinte reunirá as principais comunidades estudadas pela comunidade científica internacional com o intuito de apontar suas características e aproximações com a comunidade de Wells.

2.2. O QUE SE EXPRESSAM DE COMUNIDADES NAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS ANALISADAS?

Na leitura atenta aos trabalhos emergem diferentes tipos de comunidades, são estas: comunidades de prática, comunidades de aprendizagem, comunidades de construção de conhecimento, comunidade de aprendizagem *online*, comunidade de prática *online*, comunidades *online*, comunidade virtual de professores e comunidades de aprendizagem informais *online*.

Algumas dessas nomenclaturas designam comunidades com características bem definidas na literatura enquanto outras ressignificam essas definições para contextos e situações de aprendizagem específicas. As comunidades de prática – as mais citadas pelos interlocutores - são caracterizadas por Lave e Wenger (1991) como um grupo de pessoas que compartilham um objetivo ou tarefa em comum e que se engajam coletivamente em atividades buscando compreender a respeito desse objetivo ou tarefa. A prática, nessa comunidade, apresenta três dimensões - engajamento mútuo, iniciativa conjunta e repertório compartilhado – em que os participantes se engajam nas atividades, interagem entre si, compartilham objetivos em comum e desenvolvem diferentes papéis. Os autores apontam o desenvolvimento de comunidades de prática em diferentes contextos a partir dos objetivos estabelecidos e das atividades empregadas, inclusive no campo da educação, em que o autor discute amplamente a importância dos artefatos nas atividades realizadas pela comunidade e nas construções de significados, emergentes deste processo (WENGER, 1998).

No contexto educacional, Wenger (1998) caracteriza o que nominou de comunidades aprendentes, cuja principal característica são objetivos que envolvam a aprendizagem. Ao

mesmo tempo, à medida que se envolvem na comunidade, os seus membros aprendem também a serem comunidade (BRANDÃO, 2005; MORAES; GALIAZZI, 2011). Wells (1999) é um dos autores que aprofunda as ideias de comunidades no contexto educacional e constitui sua comunidade a partir da ideia de comunidade de prática. O autor busca compreender formas de incentivar a constituição de comunidades na construção do conhecimento nas salas de aula, para tal, considera a indagação como a principal atividade dessa comunidade. Portanto, constitui as comunidades de indagação dialógica.

A construção de conhecimento, inclusive, é amplamente discutida por Scardamalia e Bereiter (2006), em que afirmam que apesar do termo construção de conhecimento ser amplamente utilizado, foram eles os primeiros a utilizarem a terminologia na educação como um sinônimo para o aprendizado ativo. Os pesquisadores apostam na construção do conhecimento a partir de indagações reais, de problemáticas contextuais que estimulem a produção de um artefato cultural, ao invés de artefatos materiais. Assim, o conhecimento é constituído a partir da interação com os pares de forma natural, culminando na construção de um artefato cultural em que os estudantes poderão utilizá-lo para outros propósitos, como compreender fenômenos do dia a dia ou textos (BEREITER, 2002).

Bereiter (2002) relata sua participação em um programa envolvendo três grupos de pesquisa trabalhando juntos para desenvolverem um design de programa educacional. Dois desses grupos carregam a característica da comunidade, um incentivando as comunidades de aprendentes enquanto o outro foca-se nas comunidades de construção de conhecimento. Ao comunicar as características desses grupos o autor afirma que o sucesso no desenvolvimento de um programa educacional conjunto é a evidência de que esses grupos dispõem de vocabulário suficiente para apontar as similaridades dessas comunidades, embora não tenham vocabulário para discutirem suas diferenças. Assim, a partir da breve apresentação das principais comunidades apresentadas pelos interlocutores de Wells, percebe-se pontos consonantes entre elas: a importância da atividade colaborativa e seus artefatos de mediação.

Nesse âmbito, os estudos das comunidades ampliam suas discussões pelas possibilidades tecnológicas que fazem parte das atividades diárias dos seres humanos e voltam-se a investigar o papel dessas tecnologias na criação e manutenção de comunidades. A participação envolvendo tecnologia apresenta sua significância pelos artefatos que utilizam nas práticas culturais, artefatos que possibilitam meios para a interação com e na comunidade, a exemplo da internet que reestruturou o fluxo de informações na sala de aula aproximando pessoas que compartilham objetivos em comum, criando espaços para que os sujeitos possam

criar conhecimento no movimento de indagar, expressar ideias e defender pontos de vista de maneira democrática, explorando diferentes formas de linguagem (WENGER; WHITE; SMITH, 2009; SCARDAMALIA. BEIRETER, 2006; WELLS, 2009). Portanto, as comunidades de aprendizagem *online*, comunidade de prática *online*, comunidades *online*, comunidade virtual de professores e comunidades de aprendizagem informais *online*, trazem o *online* e o virtual representando as escolhas teórico-práticas apresentadas por esses pesquisadores que conduzem a ressignificação dos modos de ser na comunidade, as atitudes e metodologias construídas e/ou empregadas no contexto *online*.

2.3. O QUE SE MOSTRA DA INDAGAÇÃO DIALÓGICA DE GORDON WELLS EM PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS?

Da leitura das sínteses, foram destacadas palavras que contribuem para a aproximação entre esses interlocutores e organizou-se excertos de cada síntese em sentenças que respondem à interrogação formulada: o que se mostra da indagação dialógica de Gordon Wells em publicações científicas? A partir das ideias comunicadas, os trabalhos foram agrupados e categorizados em 5 categorias: i) Escrita, Leitura e Comunicação via Ferramentas Tecnológicas; ii) A Interatividade e a Colaboração em Redes; iii) Desenvolvimento Profissional em Comunidades; iv) Aprendizagem colaborativa no Ensino de Ciências; v) Tutoria e mediação no desenvolvimento profissional. As principais ideias dentre essas categorias serão comunicadas a seguir.

2.3.1. Escrita, Leitura e Comunicação via Ferramentas Tecnológicas

Neste item, estão reunidos os trabalhos que abordam o uso das ferramentas tecnológicas na escrita e leitura nos processos de aprendizagem. Matthew, Felvegi e Callaway (2014) relatam da aprendizagem dos estudantes evidenciada pelas suas reflexões nos benefícios da leitura e da releitura das páginas da wiki e pelas conexões que eles fizeram entre seu conhecimento, experiências prévias e o novo aprendizado. Huang (2012), aponta utilidades percebidas nas wikis e blogs no apoio da comunidade de alunos (avaliação por pares em wikis) e a oportunidade de feedbacks do instrutor (professor). Emergem como pontos: a possibilidade de leitura, releitura, incentivo a escrita e avaliação por pares.

O estudo de Bartlet-Bragg (2013) aponta a abordagem pedagógica que integra aplicativos sociais em ambientes de aprendizagem, especificamente a ferramenta de autopublicação (blogs), com postagens individuais e coletivas. A conexão ocorre on-line e a comunicação, compartilhamento e a aprendizagem acontecem em coletivo. Em complemento, Farmer e Bartlet-Bragg (2004) evidenciam que as tecnologias de publicação da web possibilitam novas oportunidades, mas são necessárias estratégias pedagógicas sustentadas por referenciais teóricos como forma de potencializar as oportunidades apresentadas por esses ambientes de aprendizagem colaborativos personalizados.

Yukawa (2005), evidencia a pesquisa ação *online* com a análise da coconstrução do conhecimento, que abrange o afeto e a interação que acontecem em software colaborativo (estilo wiki). Resultados indicam que o aprendizado do curso é baseado em aprendizagem investigativa. O autor registra que a coreflexão tem papel central nas transformações do conhecimento dos estudantes e do instrutor, sendo essa mediada pela linguagem, construída para incluir diferentes signos. No sentido do enfoque na construção do conhecimento, Hill (2011) desenvolve a tese baseada na abordagem de projetos de aprendizagem como forma de pensar uma estrutura para criação de uma rede de mediação de construção de conhecimento colaborativo. A estrutura utilizada foram redes sociais on-line no mediar a construção colaborativa com presença cognitiva em comunidade e a interação mediada com artefatos.

Na perspectiva do uso de redes sociais, Shukor (2014) conclui que a escrita colaborativa acontece pelo Facebook, que se configura em uma plataforma significativa neste contexto com estudantes de graduação. Para o mesmo público, González (2015) desenvolveu um AVA (Formatio), em rede social. O referido autor aponta o êxito desse espaço graças a expressiva frequência de uso das redes sociais por estudantes da graduação. No estudo, a rede Formatio foi mais valorizada pelos estudantes, seguida pelo *Moodle*, Facebook, Twitter e Youtube. No mesmo viés, Berry (2014) compreende que o uso de um ambiente virtual de aprendizagem em rede social como uma sala de aula virtual oferece riqueza e liberdade para criar, anotar, avaliar e comentar sobre diferentes artefatos. Ao mesmo tempo que os estudantes têm privacidade sobre suas produções, podem trabalhar colaborativamente se assim quiserem.

Spiliotopoulos e Carey (2016) estudam como o uso de quadro de avisos eletrônicos (electronic bulletin boards) podem melhorar a escrita de um idioma (inglês) valorizando a identidade, de forma diferente daquela oportunizada nas salas de aula presenciais. As atividades de escrita dialógicas e monológicas, em chats privados, páginas da web e painéis eletrônicos, são evidenciadas como importantes na participação, motivação e consciência intercultural dos

participantes. A leitura, escrita, parcerias de aprendizagem mostram-se métodos viáveis e estimulantes para melhorar habilidades acadêmicas e interpessoais no estudo de Yen (2011). O autor, ao explorar a construção de mapas de histórias em rede (e-mapas) com estudantes que estudam uma língua estrangeira (inglês), registra que eles se beneficiam da atividade e passaram a praticar a comunicação e produzir escrita acadêmica.

A escrita colaborativa dá oportunidade para que os estudantes aprendam e escrevam em inglês através de interações sociais conforme aponta estudo de Rezeki (2016). O estudo revela as dificuldades em desenvolver a escrita colaborativa, bem como as possibilidades de se aprender valores e habilidades sociais enquanto se escreve com pares. A escrita colaborativa abrange emoções, dinâmicas de poder, valores sociais e culturais, bem como experiências de alfabetização em comunidades de prática. Paéz (2015) observa que os processos de alfabetização, aprender a ler e escrever, acontecem com autoria, leitura, produção e consumo estabelecidos entre estudantes em espaços de ensino combinados. O referido autor comunica que o professor é um facilitador e precisa reconhecer o valor da tecnologia para sua integração na sala de aula. Aponta as possibilidades de distribuição de atividades com o uso de diversas ferramentas e recursos que envolvam os estudantes em novas formas de comunicação, interação e aprendizado na sala de aula.

Flynn e Polin (2003) significam seus estudos a partir dos discursos escritos produzidos em um curso de formação de professores *online*. Concluem que tópicos de discussão mais acadêmicos são repletos de narração, enquanto tópicos focados nos processos eram de natureza mais procedimental. Consideram que apesar da diversidade étnica, diferenças de idade, ocupação e localidade dos participantes, os tópicos de discussão não tinham natureza argumentativa devido a não serem apresentados desafios que precisassem ser argumentados.

Bezairé (2009) comunica aspectos do uso da brincadeira e seus valores no contexto das teorias do multiletramento e a criação de significados por crianças. Desses estudos, significa que os aspectos físicos e sociais do ambiente da sala de aula influenciam na criação de condições para a atividade e a qualidade do engajamento e aprendizado. O tempo, espaço, liberdade e acesso a materiais criativos são fatores importantes também. Por fim, as ideias de brincadeiras foram consideradas intertextuais, conectadas a textos, fotos, livros, multimídia e outros.

2.3.2. A Interatividade e a Colaboração em Redes

Nessa categoria estão os interlocutores que expressam compreensões sobre o papel da interatividade e a colaboração nos processos de construção de conhecimento. Lockhorst (2004) aponta que os meios tecnológicos são formas de propiciar a construção de conhecimento pela interação, facilitando processos que não são possíveis na comunicação presencial. No ambiente virtual as instruções das atividades bem elaboradas e a mediação do professor são fatores que estimulam a interação, enquanto o alinhamento entre as funcionalidades, ambiente virtual e as habilidades do grupo não garantem o sucesso do AVA. Lee (2009) acrescenta ser importante que as estratégias para a promoção da interação estejam consonantes com teorias de aprendizagem que incentivem negociação e competências comunicativas.

Segundo Sigala (2007) as características tecnológicas para a apresentação e organização do conteúdo são consideradas fatores importantes para o sucesso do uso da Web 2.0 educacional. O autor compreende que o conteúdo deva ser organizado para facilitar a interatividade com os estudantes e entre eles, exemplificando esse processo pelo uso de nuvens colaborativas e conteúdos hiperlinkados. Centrado na instrução pela ação, Bunch (2013), ainda indica o uso de projetos, apresentação e investigação como possibilidades para incentivar a interação, discussão, coconstrução entre estudantes com auxílio do professor.

Kelly e colaboradores (2016) sugerem que a conversação, dinâmicas de observação e reflexão e a construção de espaços mentais colaborativos, em uma comunidade virtual, possibilitam a presença social, pertencimento e identidade de professores em formação. Por esse motivo, em posterior trabalho, Kelly (2019) argumenta que programas de pesquisa devem projetar redes de apoio à formação profissional de professores on-line. Compreensão similar é apontada por Morgan (2015) ao concluir que modelos de participação compartilhada no contexto *online* provêm oportunidades de interações críticas e o pensar reflexivo a partir da contribuição de outros sujeitos.

Maggioli (2018) observa, em um curso de mestrado *online*, que a interação intencional e recíproca é significativa e multimodal, afetando os roteiros operacionais que compõem as ações mediacionais propostas pelo professor (instrutor). Adiciona que o conhecimento do professor instrutor não é permanente, as interações que evoluem por meio dos seus esforços de mediação evidenciam seu processo formativo e processual. Em consonância, os estudos de Lee (2005), na interação em fórum, evidenciam que o processo de construção colaborativa de conhecimento *online* é dependente do papel do instrutor (professor) como facilitador das discussões *online*.

A interação e participação em conferências por computador foram estudadas por Saritas (2006). Conclui-se que as conferências não garantem a construção de conhecimento, reiterando a importância de projetar um ambiente de aprendizado que esclareça sobre os processos de discussão *online*, evidencie os objetivos e instruções de participação e encoraje estudantes a compartilharem opiniões e conflitos. No processo de participação nas discussões, os cursistas repensam pontos de vista e criam compreensões e significados. Portanto, é preciso abordagens que incitem esses modelos dialógicos.

Donnelly (2009) afirma que a interatividade e sua aplicação crítica é um dos objetivos almejados por abordagens de aprendizado baseadas na resolução de problemas. Materiais engajados nas tecnologias educacionais dão suporte para que professores em formação mudem seu comportamento no grupo, atitudes, crenças e valores a respeito dos conhecimentos pedagógicos e tecnológicos adquiridos. Os professores transformam suas abordagens de aprendizado à medida que transformam suas práticas profissionais. Graetz (2007) estuda uma parceria de aprendizagem entre professores mais experientes e outros recém qualificados de diferentes países. Conclui que essa integração proporcionou oportunidades para a prática de ensino compartilhado e o contato transcultural, ainda assim, aponta a necessidade de mecanismos proativos de resolução de problemas que propiciem maior colaboração e comunicação.

Childs (2011) significa que as histórias instrucionais e suporte de professores são fatores determinantes na forma como os professores em formação aprendem. Portanto, é preciso reconhecer o papel das experiências dos sujeitos no seu aprendizado e o poder da relação de suporte na mediação da cognição desses professores. Adicionalmente, Meri-Yilan (2017) estuda a abordagem por andaimes em ambientes virtuais e conclui que o aprendizado é facilitado na interação entre e com os estudantes e recursos de aprendizagem *online*, corroborando para sua autonomia do aprendizado.

Steele (2009) indica alguns fatores que podem influenciar na motivação à interação e participação dos sujeitos em uma comunidade. Ao contrário do esperado, dificuldades técnicas e de organização não foram apontadas como fatores que contribuíssem com a motivação. Além da idade, percebe que os participantes mais experientes não se sentem motivados a participar e se enxergam apenas como receptores de informações. Complementando, Westberry (2009) enfatiza o papel crucial dos fatores sociais e históricos em moldar a participação.

Hellermann (2008) aborda a organização da interação social, a partir do estudo de uma sala de aula. Indica algumas características importantes nas comunidades de prática em sala de

aula, como a participação, iniciativa conjunta e repertório compartilhado. No mesmo contexto, Christiansen (2010) sugere modelos de aprendizagem colaborativa e aprendizagem situada com o objetivo de encorajar estudantes a interagirem e motivá-los em relação às disciplinas.

Klenner-Moore (2002) conclui que a investigação dialógica *online* pautada na resolução de problemas possibilita que os estudantes interajam com os objetos de aprendizagem e discutam possíveis soluções por chats. Conduz esses sujeitos a reflexão sobre as hipóteses dos colegas e as suas, gerando mais questionamentos e retomando o círculo dialógico. Reschke (2001), registra que o uso de resolução de problemas via internet proporciona engajamento, propicia desenvolvimento profissional e viabilidade de implementação. Significa que para a interação na comunidade acontecer se necessita ter participantes com maior conhecimento do que outros.

Fahle (2019), em um curso de redação síncrona, percebe a interação verbal, textual e em pequenos grupos como contribuintes para a aprendizagem. Instigando o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que propiciem formas de interação. De forma complementar, Lund e Hauge (2011) concluem que a colaboração participativa e novas ferramentas culturais, típicas para a sociedade conectada, resultam em transformações nas atividades educacionais.

Geler e Neisler (2014) registram a proposição de um projeto colaborativo de multi alfabetização, com suporte em pares e produção de artefatos, com professores em formação. Argumentam que o projeto oferece evidências de que há ricas experiências de aprendizagem em espaços fora da escola, além de dentro dela, no contexto do aprendizado conectado. O aprendizado fora dos espaços da escola também é abordado por Pritchard (2010) em seu estudo sobre modelos de aprendizagem experiencial. Compreende ser uma experiência importante na construção de interações sociais, tolerância de risco e reflexão - mecanismo pelo qual a aprendizagem é armazenada na memória e informa o processo de criação de conhecimento. Estar em ambientes que rompem o contato com sua comunidade de origem, vivendo novas experiências, influenciam nas suas estruturas sociais e individuais.

Han (2013) indica o uso de protocolos de discussão e exemplos de modelagem aplicados a uma ferramenta que possibilita que estudantes criassem e organizassem postagens colaborativas. Embora a melhora qualitativa dos estudantes nas discussões tenha sido observada, a abordagem e o uso do recurso não influenciaram na presença do estudante no tópico de discussão nem sua percepção acerca da discussão *online*. Em contraponto, Marden (2016) aponta que estudantes identificam a importância do aprendizado colaborativo e que as ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona baseadas na internet e mediadas por

computador (CMC) (fórum, e-mail, chat síncrono) são muito importantes para proporcionar interação e colaboração na comunidade *online*.

Os quadros interativos são propostos como meios para a promoção do ensino dialógico desde as salas de aula no trabalho de Hennessy, Mercer e Warwick (2011). Segundo os autores, incorporar essa tecnologia às noções de diálogo em sala de aula possibilita que professores e estudantes possam construir significados e trocar ideias de forma colaborativa, ampliando-se compreensões teórico-práticas acerca do ensino dialógico. Em um segundo trabalho, Hennessy e London (2013), apontam que os quadros interativos estimulam os estudantes a criarem e compartilharem representações concretas de ideias, além de possibilitar o recebimento de *feedbacks*. Acrescentam que o desenvolvimento profissional do professor é essencial para a promoção de aulas interativas e dialógicas.

Jamil (2015) significa que ambientes de aprendizado colaborativos incentivam a observação, indagação e reflexão. Segundo o autor, estes ambientes propiciam o envolvimento de participantes de diferentes idades, ao apresentar instruções flexíveis e serem constituídos de forma contínua a partir da composição de comunidades. Nesse viés, o trabalho de Khoo (2010) sugere alguns aspectos teórico-práticos desses ambientes ao significar que a aplicação de um modelo pedagógico ancorado na abordagem sociocultural facilita as experiências de aprendizagem *online*. Para o referido autor, esse modelo suscita atividades autênticas e situadas, interação e trabalho em equipe, ferramentas *online* e atividades mediadas que contribuem para repensar os papéis dos participantes do curso. Com enfoque na promoção da indagação em sala de aula, Jaworski (2003) percebe que o coaprendizado foi evidente em todos os níveis de interação dos projetos que analisou, com o aprendizado de cada indivíduo sendo influenciado e sustentado pela atividade e o pensar dos outros.

Chai e Tan (2006) indicam que, embora ambientes de aprendizagem colaborativa explorem recursos tecnológicos que facilitam a indagação entre os estudantes, seus impactos na aprendizagem envolvem fatores como o conhecimento prévio do estudante e sua personalidade. Tan (2018) aponta que o uso da tecnologia no contexto *online* exige uma abordagem sistemática, para além da digitação de materiais e transferência de recursos para uma plataforma. Portanto, sugerem abordagens participativas associadas a tecnologia *online* e reitera que é preciso considerar habilidades, epistemologias pessoais e disposição desses estudantes. Tan (2019) significa que a evolução das ferramentas mentais e cognitivas para sociais e sua fusão a ferramentas da aprendizagem colaborativa mediadas por computador é

uma progressão na promoção da construção do conhecimento ao se promover a interação e o diálogo.

Baker e Watson (2013) significam que o uso de modelos pedagógicos interativos são um esforço de sobrepor o download mecânico de textos no ensino a distância. Para tal, utiliza-se recursos pedagógicos *online* através de tarefas estruturadas que exigem o envolvimento entre os estudantes e o envolvimento com o conteúdo, através de fóruns e feedbacks. Constataram que houve ocorrência de aprendizagem dialógica a partir dos fóruns de discussão, em que identificam o desenvolvimento de uma comunidade de prática de e-learning. McPhee (2013) relata que a falta de mediação contribui para a não efetividade do fórum em uma formação de professores. A jornada formativa é construída a partir da reflexão das experiências dos professores, para além da ação.

Yim (2011) registra que o uso de ferramentas de diálogo aumenta a participação de estudantes em discursos acadêmicos, fazendo com que fossem capazes de atuarem em diferentes papéis sociais e participarem na construção de conhecimento com os seus colegas. Em relação a participação no fórum, relata que o carinho na receptividade do instrutor estava diretamente relacionado a participação dos estudantes. O uso de mensagens mais formais e com maior rigor acadêmico provocou constrangimento dos estudantes para a realização das postagens, o que provocou seu não reconhecimento como membros competentes do grupo, confusão e insatisfação em relação ao discurso acadêmico *online*. Compreendem, na perspectiva dos instrutores, que essa ferramenta de diálogo é uma forma de ouvir as vozes dos estudantes, mas os estudantes entenderam que a voz a ser ouvida era aquela que o instrutor queria.

Haight (2005) compreende que o ensino-aprendizagem proposto na perspectiva da atividade social abre espaço para atividades no qual o desempenho e aprendizado da linguagem torna-se uma interação dialética que não pode ser separada, dessa maneira o uso do idioma para a comunicação engloba a aquisição do idioma. Vickers-Manzin e Johnstons (2013) significam que o diálogo colaborativo reflexivo evoca diferentes maneiras de saber, inspirar autenticidade e melhorar o aprendizado e práticas relacionadas a tradução do conhecimento (atividades que fomentam a aplicação de resultados de pesquisas à prática).

Stone (2018) compreende que o compromisso, interesse e acesso devam ser prioridades no ensino de crianças para que o aprender a ler seja algo prazeroso. Sugerem o uso da literatura infantil e as experiências pessoais das crianças como motivadores. Compreensão semelhante é apresentada por Simpson (2016) ao significar que o ensino deve incluir o impacto da cultura e

do contexto dos indivíduos nas suas construções de sentido. Assim, compreende ser importante o aprendizado de crianças a partir de literatura infantil na perspectiva dialógica e digital.

Jaworski (2014) conclui que para prover aos estudantes melhores ambientes para o aprendizado de matemática é importante o desenvolvimento da comunidade de indagação, alinhamento crítico e o desenvolvimento do ensino. Todo tipo de indagação resulta na construção de conhecimentos, portanto, é importante a colaboração entre professores e professores universitários.

2.3.3. Desenvolvimento Profissional e Comunidades

Essa categoria é composta por trabalhos que investigam a inserção de diferentes tecnologias e ferramentas tecnológicas visando a promoção de seu uso em diferentes comunidades. Apresentam argumentos que corroboram para a implementação desses recursos em situações de aprendizagem.

Caron e Caronia (2009) compreendem que os aplicativos móveis fazem parte da cultura dos estudantes, mas ainda não há garantia de que os estudantes sejam “aprendizes móveis” e assim como os professores precisam se transformar culturalmente. Portanto, significam que a adoção de tecnologias na educação depende do rompimento da fronteira entre a cultura acadêmica e a social. Bainbridge e colaboradores (2013) relatam em sua pesquisa a boa receptividade do uso de aplicativos móveis entre os estudantes menores de 30 anos e consideram seu uso no contexto educacional uma inovação que possibilita a imersão em diferentes contextos, com flexibilidade de acesso à informação.

Gaudin e Chaliés (2015) significam que o uso de vídeos na educação de professores e em programas profissionais é importante para o aprendizado. Os vídeos também podem constituir importante ferramenta para que o professor analise sua própria prática. Outras possibilidades audiovisuais são apontadas por Seels, Fullerton e Barry (2008) em relação a televisão. Os autores quebram mitos e indicam o potencial de seu uso no educar, estimular, persuadir, informar e oferecer uma estrutura conceitual comum para as comunidades.

Hung (2005) registra que a implementação de tecnologias baseadas em web propiciou a identidade profissional de professores, ao compreenderem a reflexão como prática social e individual. Sentido semelhante é apontado por Thompson (2008) ao significar que essas tecnologias podem criar oportunidades de recontextualizar o aprendizado em ambientes de trabalho. Porém, o referido autor complementa que é preciso pensar sobre as possibilidades

para a aprendizagem, para tal, faz-se necessário reconsiderar a linguagem utilizada, uma vez que sem mudar os paradigmas educacionais as ferramentas são apenas “pedaço de tecnologia”.

Enoch (2016) também aponta a linguagem como central das relações em um formato de ensino híbrido autossuficiente. Compreende que o uso de tecnologias atreladas a ambientes de aprendizagem híbridos é propício para a realização de atividades conjuntas de solução de problemas e suporte entre os participantes. Hoang (2015) aponta que as dificuldades apresentadas pelos professores em relação ao ensino híbrido provêm dos padrões pedagógicos tradicionais, em que as aulas são centradas no professor, falta de organização institucional e a fragmentação entre os conteúdos tecnológicos, pedagógicos e conceituais.

Twining e colaboradores (2006) apontam para a importância da implementação de TIC no contexto educacional e significam que os problemas relacionados a sua implementação provêm das dificuldades em relação ao seu uso. Nesse viés, Hill e colaboradores (2018) significam que são precisas medidas que valorizem as possibilidades de uso das ferramentas *online* nos contextos educacionais, incentivando que mais estudos pesquisem o uso da internet em ambientes de aprendizado, na busca por contribuir para sua implementação bem-sucedida.

Mitwa (2017) evidencia que a falta de processos logísticos básicos e uma política de e-learning são motivos que dificultam a adoção de tecnologias educacionais em programas acadêmicos. No estudo de Farroq (2019) se indica que experiências de ensino de professores em ambientes presenciais contribuem para a reflexão crítica de suas práticas pedagógicas ao trabalharem em ambientes *online*. O referido autor afirma que a motivação da instituição de ensino e o seu acompanhamento ao educador são fatores que determinam o engajamento e presença dos educadores no ambiente *online*.

Bernasconi (2010) conclui que a integração das tecnologias de forma transformadora nas salas de aula exige um movimento de descentralização da figura do professor. No referido estudo aponta que os professores precisam de desenvolvimento profissional colaborativo atrelado a tecnologia como forma de potencializar seu aprendizado. Para tal, é preciso suporte de políticas a níveis nacionais que alinhem objetivos educacionais com ferramentas tecnológicas para todos.

Bruce e Sullivan (2018) compreendem que na comunidade de aprendizagem *online* os professores planejam lições e unidades para seus estudantes, buscando o aporte tecnológico para propiciar o desenvolvimento desses estudantes e seu currículo. O referido estudo traz o resultado de um esforço dos professores de uma região rural para produzirem, compartilharem e integrarem as tecnologias em suas salas de aula. Cooner (2010) sugere que o acesso a

ferramentas de comunicação, vídeos de estudos de caso e leituras *online* podem encorajar os estudantes a reinterpretarem seu conhecimento, valores e crenças, as quais podem impactar em sua vida profissional. Complementam essa ideia, Khousa, Athif e Masud (2015) ao significarem que estudantes desenvolvem habilidades de profissão ao participarem de comunidades sociais de aprendizagem a partir da partilha de interesses profissionais que evoluem socialmente e individualmente.

Sheehan e Higgs (2013) indicam que a educação baseada na prática é uma metodologia que prepara os graduados para suas futuras ocupações práticas, trabalhos, papéis e identidades que perpassam suas futuras ocupações. O aprendizado ocorre através de atividades como estágios de aprendizagem no local de trabalho, aulas práticas, uso de simuladores ocupacionais, leituras e atividades de resolução de problemas. Clarke L (2017) apresenta um projeto de melhoria organizacional baseado na resolução de problemas de prática que objetiva desenvolvimento profissional dentre diretores de escolas. Significa que a constituição de uma comunidade de prática é uma oportunidade de facilitar a cooperação entre sujeitos geograficamente distantes, melhora das práticas de liderança e colaboração.

Doyle (2014) registra compreensões a partir de um programa de formação baseado em trabalho aplicado junto a um hotel. Compreende que há incompatibilidades discursivas entre o hotel e a unidade formadora em relação aos aspectos pedagógicos e que a participação do programa pode remodelar a auto identidade e percepções dos participantes. Resultado semelhante é apresentado em Jewitt (2018). O autor compreende que o uso de mundos virtuais no treinamento de profissionais possibilita supervisão fora e no trabalho, supervisão em tempo real do progresso de seus funcionários, uso de eventos virtuais, demonstração de professores, comunicação e conversação entre os diferentes funcionários, desenvolvimento de habilidades de colaboração e desenvolvimento de comunidades de aprendizagem

Farrel e Badke (2015) problematizam as barreiras para inserção da alfabetização informacional dentre as disciplinas em cursos de graduação. Dentre suas conclusões, apontam que o método abrange profissionais bibliotecários que atuam como consultores do corpo docente e permite inserir a temática como parte da prática disciplinar. Os estudantes, imersos com essa vivência com os profissionais da área nas atividades dessas disciplinas, aprendem a fazer parte de uma comunidade de prática.

Artekin (2013) conclui que a formação de grupo críticos, compostos por professores de uma mesma instituição que trabalham de forma colaborativa, pode propiciar formação continuada de professores. Compreendem que nos grupos focais os participantes experimentam

a possibilidade da formação continuada através dos fóruns, possibilitando discutir diversos tópicos, experimentar novas estratégias e terem suporte, aconselhamento e ajuda de outros professores em um ambiente confortável. Identificam o aumento da motivação e o empoderamento mútuo.

Moreira e Almeida (2011) compreendem as comunidades de indagação como uma ferramenta importante para fornecer feedback sobre a eficácia de cursos *online* e programas, considerando o modelo de colaboração para a construção de ambientes de aprendizagem eficazes. Robutti e colaboradores (2016) significam que poucas pesquisas no campo da Educação Matemática focam-se na aprendizagem da matemática e como a colaboração entre professores (educação básica e ensino superior), aprendendo juntos, é vantajosa para ambos em termos de compreender a progressão dos alunos.

Padilla (2014) compreende que as emoções de professores universitários são centrais no ensinar, aprender e honrar os direitos humanos na sua prática docente. Nesse âmbito, engajar-se na práxis emocional crítica possibilita que os professores ensinem almejando transformações e foquem-se em aspectos emocionais do ensinar para trabalhar por mudanças pessoais, profissionais, sociais e institucionais. No ponto de vista de Awenowicks (2009), candidatos a programas de formação de professores vivenciam transições, suas crenças e modelos culturais são desafiados e mudam múltiplas vezes e de múltiplas formas. Essas mudanças são possibilidades decorrentes de desafios e de estágios vivenciados durante os processos formativos.

Sinclair (2004) aponta que a principal dificuldade encontrada por estudantes no ingresso ao Ensino Superior está associada as práticas de discurso específico das áreas. Destaca uma série de tensões e contradições na perspectiva do estudante na tentativa de se engajarem nas atividades de ensino. Portanto, os alunos precisam de bastante exposição as práticas de discurso apropriadas, bem como de tempo para assimilá-las.

Nesse âmbito, Tapp (2013) relata que a organização pedagógica do ensino superior precisa construir comunidades que falem sobre a prática, considerando que é uma forma de minimizar os desafios futuros dos estudantes recém ingressos no ensino superior. Falar sobre a prática é fundamental para a construção de sentidos na relação entre o que se sabe sobre a prática acadêmica e o que ela realmente é, além disso, é fundamental para a construção como acadêmico.

Chai (2006) relata o reconhecimento dos professores, em uma formação *online*, de seu papel facilitador no uso de tecnologias na sala de aula, percebendo estudantes como aprendentes

independentes, capazes de construir seu conhecimento, e o papel das tecnologias como ferramentas cognitivas no ensino-aprendizagem. Conclui que formações *online* transformam as crenças de alguns professores e revelam novas abordagens para outros. Acrescentam que o grande volume de postagens são fatores negativos, já que os professores não conseguiram manejar as demandas quando estiverem aplicando a metodologia em sala de aula.

Ainda com enfoque no professor, suas crenças foram discutidas em Haddock (2014). O autor significa que nas escolas que participam de programas voltados ao ensino por investigação, os professores apresentam fortes crenças em alguns indicadores característicos do ensino por investigação, como o planejamento e a reflexão. Clarke M (2008) mostra que a formação de professores deve ser pensada como um processo dinâmico de desenvolvimento de identidades e de comunidades de prática, moldadas através da coconstrução do discurso e da comunidade.

Quiñones Quiñones (2017) conclui que a aprendizagem por intermédio da dança promove aprendizado cultural pela interação com pessoas diferentes. A interação com a música e o corpo, incentivo a comunidades de prática e a reflexão sobre as práticas socioculturais foram aspectos da consciência intercultural que emergiram no trabalho.

2.3.4. Aprendizagem Colaborativa no Ensino de Ciências

A presente categoria apresenta trabalhos que estão embebidos nas ideias de Wells na busca por pressupostos teórico-práticos relacionados às Ciências e ao ensino de Ciências.

O trabalho de Destino (1994) significa a natureza do conhecimento adquirido pela representação da ciência em uma linguagem não nativa, por estudantes nativos de uma sala de imersão do quinto ano. Os resultados apontam que o ambiente bilíngue da ciência é um fenômeno instrucional multifacetado negociado entre o professor e os estudantes. As aulas são separadas em partes e o discurso é aplicado na abordagem andaime, como forma de possibilitar a interação entre professor e o grupo, aluno-aluno e professor com estudante. Conclui-se que a natureza dinâmica da ciência bilíngue é uma negociação entre um professor bilíngue e seus estudantes, atendendo as necessidades de linguagem e ciência em uma abordagem instrucional. Quobela (2008) compreende que as dificuldades com a linguagem são motivadoras das dificuldades no aprendizado de Física. O autor significa que encorajar os processos discursivos, isto é, falar sobre fenômenos científicos e usá-los, é uma forma de propiciar o aprendizado. Para

tanto, as formações de professores devem abordar estratégias que incentivem os processos discursivos na sala de aula.

Karlsson (2010) examina os problemas práticos dos estudantes na compreensão de materiais computadorizados, englobando sequências animadas e textos educacionais, para o aprendizado de Ciências. Para tal, desenvolve um aplicativo que descreve os diferentes eventos no ciclo de carbono, analisando o raciocínio e ações dos estudantes ao trabalharem de forma colaborativa para criar um relato escrito dos fenômenos observados. O autor significa que os modelos animados dos conceitos de Ciências podem inferir equívocos de conceptualização se os estudantes tentarem interpretar as informações do material sozinhos. Entretanto, a atividade em torno do aplicativo engajou os estudantes em discussões e permitiu que reconhecessem um fenômeno que não é empiricamente observável.

O enfoque no aprendizado de Ciências nas salas de aula da educação básica é apontado por Kovalainen (2013), Wilmes (2017) e Zulu (2018). Kovalainen (2013), investiga as construções sociais de ensino-aprendizado a partir da avaliação dos processos de implementação e desenvolvimento da indagação coletiva em diferentes situações pedagógicas. Relata que durante as aulas das disciplinas de Matemática, Filosofia e Ciências os estudantes do sétimo ano puderam desenvolver papel ativo em relação às suas experiências diárias, questionando, criando hipóteses, inferindo consequências em uma perspectiva social, ouvindo os colegas, respeitando as opiniões e encorajando os colegas a participarem.

Nas aulas de Ciências a metodologia escolhida fora o desenvolvimento de projetos acerca de animais da Finlândia com a socialização das informações em cartazes com indagação dos estudantes. Resultados indicam que as interações sociais foram caracterizadas por interações multilaterais entre os colegas da sala de aula, ao invés da mera troca de informações. Em geral, os estudantes foram encarregados do trabalho cognitivo enquanto o professor gerenciava a interação durante a atividade, ainda que tenha sido preciso agir com autoridade em algumas ocasiões. Por fim, os resultados do estudo indicam que o suporte do professor permitiu a indagação coletiva nas perspectivas sociais, cognitivas e socioemocionais.

Wilmes (2017) examina o uso da abordagem instrucional da educação científica baseada na investigação dirigida ao aluno. Essa abordagem foi projetada para encontrar as necessidades contextualizadas das escolas primárias de Luxemburgo, considerando a população infantil cada vez mais diversificada linguisticamente e o tempo limitado para as aulas de Ciências. A abordagem envolve os estudantes em questionar e projetar investigações para construir seus entendimentos de Ciências através da criação de Workshops de Ciências. A pesquisa identificou

três contribuições da abordagem nas escolas primárias, são elas: promoção de aprendizagem profissional para os professores que apoiaram o programa (incluindo workshops, materiais de apoio e oportunidade de compartilhar suas experiências na aplicação do programa); promoção de engajamento e interação síncrona durante as investigações e a percepção de que os cadernos de Ciências são ferramentas que podem envolver os alunos em discussões dialógicas em torno de investigações científicas.

Em Zulu (2018), as aulas de Ciências do 10º ano de uma escola rural contextualizam sua pesquisa. O autor busca identificar o uso das palavras do dia a dia pelos professores enquanto ensinam, visando compreender o quanto os professores estão cientes das dificuldades no aprendizado de Ciências com essas palavras. Os estudos concluem que grande parte da fala na sala de aula é feita pelo professor, o qual busca explicar as palavras técnicas, ignorando ou abordando de forma implícita as palavras não técnicas, como as palavras do dia a dia. Significa que as práticas de linguagem dos professores são influenciadas pelo contexto social rural, pelo seu conhecimento contextual, seu conhecimento sobre as palavras do dia a dia e a importância da linguagem científica, além de outras restrições pessoais. Por fim, compreende que os professores não têm ciência das dificuldades dos estudantes pela falta dessas palavras do dia a dia e nem tem conhecimento sobre elas.

Diminuir os desafios acerca do aprendizado de Ciências é o objetivo de Rowell (2008) nas compreensões expressas no seu artigo. O autor apresenta argumentos para reconceitualizar a escrita nas aulas de Ciências a partir da caracterização da escrita nos discursos de Ciências. Para tal, examina afirmações e evidências sobre o método de “escrever para aprender Ciências”, justapondo com a escrita da comunidade científica e práticas em Ciências. Significa que a escrita nas escolas de Ciências deve ser pensada como facilitadora do movimento entre discursos, mostrando a variedade de formas que os significados são negociados pelo uso da linguagem. Nesse viés, Anson (2017) apresenta um projeto que objetiva a formação de professores – que não são do inglês ou linguagem da arte - em redação, envolvendo 4 professores das disciplinas Matemática, Música, Estudos Sociais e Ciências. Todos os participantes mudaram suas práticas de sala de aula como resultado da participação no curso e consideraram os resultados na performance benéfica dos estudantes.

Coppersmith (2017) investiga a formação inicial de professores de Ciências, objetivando compreender as demandas práticas e experiências vividas por candidatos a professor do ensino fundamental e professores em formação inicial em relação aos seus programas de formação. Os estudantes reconhecem sua autonomia em obter ajuda e

informações, sugerindo que os professores educadores dão suporte aos seus estudantes. Portanto, o autor conclui que se os estudantes e a universidade dialogam sobre fatores estressores e possibilidades de ajuda, isso pode influenciar para amenizar os impactos do estresse nos estudantes. Analisando a escala de estresse, a autora aponta que os estudantes mantêm relações com a família, colegas de trabalho e faculdade, o que pode ser visto como uma forma de balancear os níveis de estresse.

Verjovisky e Waldegg (2005) significam as crenças e práticas de um professor de biologia do ensino médio acerca do saber comum e das comunidades de prática, além da aprendizagem colaborativa. O estudo de caso fora realizado com um professor de biologia de uma escola pública de ensino médio no México que estava participando de um projeto internacional de Ciências (4 anos) que utilizava aprendizagem colaborativa e tecnologias de informação e comunicação. Os autores compreendem que através do uso do saber comum, das comunidades de prática e da aprendizagem colaborativa o grau de coerência entre prática e crenças que guiam o professor diariamente torna-se aparente, assim como as dificuldades de incorporar inovações devido a restrições institucionais.

Troiano (2012) conduz seu estudo em colaboração com dois professores do ensino médio, um de Matemática e Ciências, outro de artes linguísticas, e um terceiro professor de ensino fundamental. Compreende que os professores desenvolveram ferramentas analíticas para transformar suas práticas, desenvolvendo um espaço de negociação entre professores e estudantes, assim, através do desenvolvimento colaborativo profissional, os professores aprendem novos pressupostos teóricos, desenvolvem currículo e práticas pedagógicas e, usando os mesmos princípios colaborativos, analisam seus esforços para a formação continuada.

A formação continuada de professores de Ciências é o enfoque de alguns trabalhos contextualizados no projeto, aqui apresentado por Kokkotas e Piliouras (2005), intitulado “The MAP prOject”. Esse projeto foi proposto pela Comissão Europeia e objetivou integrar a História da Ciência com a Educação em Ciências, considerando essas duas disciplinas como os pilares do desenvolvimento de um currículo de formação de professores de Ciências. O projeto conta com a cooperação entre 5 universidades da Europa – inclusive seu nome é o acrônimo das cidades onde as universidades são situadas – em que cada universidade realiza seus próprios programas de formação de professores.

O programa de formação de professores é baseado no potencial da História da Ciência para promover o aprendizado em Ciências explorando a autenticidade dos fatos históricos da Natureza da Ciência (NOS, do inglês), incluir grande variedade de estratégias de ensino-

aprendizagem (museus, laboratórios, debates, trabalho em grupo, entre outros), facilitar aprendizado e formação através de atividades de investigação colaborativas entre os professores, envolver esses professores em atividades colaborativas incentivando a produção de materiais. Os professores são convidados a pesquisar sua própria prática, de forma colaborativa e com suporte, estabelecendo o que funciona para eles e seus estudantes, configurando um processo de transformação criativa.

Participantes do projeto, Kokkotas e colaboradores (2009), apresentam seu programa de formação desenvolvido na Universidade de Atenas baseado nos princípios da aprendizagem sociocultural. Objetiva auxiliar os professores na temática de queda livre de corpos, explicitando os eventos históricos em torno do tópico (teorias de Aristóteles, Galileu e Newton), a natureza da Ciência, do aprendizado e do ensino. Durante o programa, muitas estratégias foram usadas (posters, trabalho em grupo, mapas conceituais, simulações) para construir materiais históricos científicos na temática dos “corpos caindo”.

Os autores significam que o projeto satisfazia as necessidades específicas dos professores de Ciências, fazendo-se explícita as visões contemporâneas da natureza da ciência, do aprendizado e do ensino através da utilização de eventos históricos. Além disso, os cursos ofertados no projeto também exploram grande variedade de estratégias de ensino e aprendizagem no tópico de estudo em que os professores desenvolveram seus próprios materiais educacionais instrucionais. Por fim, afirmam que socialização nesses cursos expandiu o horizonte para as práticas educacionais sobre a história da Ciência que podem ser usados para melhorar o Ensino de Ciências.

Outros trabalhos dos participantes do projeto são registrados. Em Piliouras, Plakitsi e Nasis (2015) observa-se uma proposta estratégica para permitir que professores analisem seus próprios discursos – e cooperação com os pesquisadores – como forma de refletir sobre aspectos relacionados ao ensino da natureza da Ciência. A proposta baseia-se no fato de que a reflexão crítica na forma com que as pessoas constroem significados podem permitir a exploração de formas alternativas de comunicar ações durante as aulas de Ciências. Significam o valor da análise dos discursos dos professores de Ciências como uma ferramenta reflexiva para traçar os significados da natureza da Ciência durante as aulas. Sugerem uma série de ações orientadas pela análise do discurso.

Um exemplo desse processo reflexivo pelos professores é apontado no artigo de Plakitsi, Piliouras e Efthimiou (2017). Os autores comunicam parte de sua pesquisa ação colaborativa, realizada em três aulas de Ciências do ensino fundamental, que os leva a compreenderem que

o envolvimento dos professores na análise de seus discursos conduz à transformação do repertório dos discursos nas suas aulas de Ciências.

Nelson (2009) explora as potencialidades das comunidades a partir das suas experiências no ensino superior e médio. A professora assume a colaboração profissional com outros professores como recompensadora, a partir de sua experiência como professora de Ciências no ensino médio. A autora, assume a comunidade dialógica de Wells como seu modelo de desenvolvimento profissional devido as condições de engajamento de seus membros e construção coletiva de compreensões. Compreende que na comunidade todos os participantes desenvolvem abordagens de liderança e que essas experiências entre professores, coletivamente, fazem parte de um movimento de melhoria do Ensino de Ciência e, portanto, da aprendizagem dos alunos.

Slavit, Nelson e Lesseig (2016) estudam o trabalho coletivo de professores durante o primeiro ano de uma escola americana focada em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM). Embora os professores recebam suporte da escola, tempo e recursos, os autores compreendem que os professores não recebem suporte para contextualizar e criar a multidisciplinaridade focada nos projetos STEM. Os professores investigavam as necessidades e demandas dos estudantes e as utilizavam na instrução e organização curricular, promovendo a participação dos estudantes. Os autores compreendem que o suporte intelectual requerido no contexto dessa escola foi imenso e deve ser cuidadosamente identificado, bem como as atividades dos professores a medida de que mudanças conceituais ocorram. O papel do professor é uma complexa mistura de aprendente, ousado, indagador, desenvolvedor de currículo, negociador, colaborador e professor.

Barab, Evans e Back (2009), investigam como a teoria da atividade é aplicada nas comunidades *online*, em um curso introdutório de astronomia com grande aporte tecnológico e na análise de descoordenações em consultas/cuidados médicos. Concluem que a teoria da atividade possibilita um meio para superar a ideia de que os indivíduos e seus ambientes podem ser separados. Ao mesmo tempo, significam que o pensar sobre o aprender e o trabalho são atividades e a produção coletiva pode ser definida em perspectivas psicológicas. Por fim, para dar suporte a coletividade é preciso desenvolver ferramentas que deem suporte para os usuários aprenderem o que eles já fazem de uma maneira melhor.

Subramaniam (2001) investiga como professores de Ciências constroem significados da sala de aula com a integração das tecnologias computacionais no ensino e como suas crenças influenciam nessa construção. Significa que os participantes são capazes de confrontar e refletir

sobre teoria e prática em relação ao seu contexto cultural, dentro de sua comunidade de prática. Conclui também que os professores que usam tecnologias da computação funcionam em níveis diferentes e complexos dentro dos seus contextos sociais de sala de aula. Nesse âmbito, Chen (2006) ilustra a integração tecnológica de professores taiwaneses de ensino médio, explorando a influência das suas crenças e crenças pedagógicas sobre o potencial tecnológico e sua integração. Significa que professores com crenças construtivistas se esforçam para que os estudantes se envolvam em atividades de aprendizado baseadas em projetos ou resolução de problemas, usando fóruns de discussão *online* e outros recursos para encorajar a discussão e interação entre professores e estudantes. Já professores que priorizam a preparação para provas usam a tecnologia, na maioria das vezes, como forma de cobrir o conteúdo e a descarta quando considera uma distração ao aluno.

2.3.5. Tutoria e a Mediação no Desenvolvimento Profissional

Caudle (2010) explora como a comunidade de prática, envolvendo a universidade e os mentores, pode apoiar o desenvolvimento de mentores de professores de pré-jardim – análogo as creches no Brasil, contudo com apoio pedagógico – no desenvolvimento dos entendimentos individuais e compartilhados sobre como supervisionar professores em formação. Para tal, o autor desenvolve uma comunidade de prática, tanto *online* como presencial, com o objetivo de melhorar o conhecimento deles sobre mentoria e influenciar as formas com as quais eles educam seus professores em formação.

Os resultados indicam que no início da formação, os mentores estavam mais focados nas limitações dos seus mentorados, buscando refletir sobre suas necessidades, habilidades e aprendizado a partir das experiências que viveram. Conforme a comunidade foi se desenvolvendo, seus discursos e diálogos escritos foram se tornando mais críticos e reflexivos acerca de suas decisões, refletindo também nas suas experiências. Por fim, se afastaram daquela postura reativa inicial e se moveram em direção a uma posição de colocação e resolução de problemas. O fórum *online* de discussão foi imperativo para o desenvolvimento da comunidade de prática, permitindo que os mentores se comunicassem com mais frequência e tivessem mais acesso a seus pensamentos e ideias. Alguns professores usaram o fórum como uma ferramenta para o aprendizado, compreendendo que o pensamento sobre a mentoria foi estendido devido aos tópicos de conversação sobrepostos nos dois contextos (*online* e presencial), podendo estende-las por longos períodos para além das pontuais reuniões semanais. Assim, os mentores

negociam seus significados de mentoria quando engajados em ciclos de remodelarem suas identidades através do questionar, criar hipóteses e compartilhar experiências vividas, passam a compartilhar que são educadores de crianças e adultos.

Turkich, Greive e Cozens (2014) apresentam um outro modelo de mentoria compartilhada analisando a eficácia da parceria entre os professores e comentores de ensino como forma de melhorar o ensino de acadêmicos, satisfação e retenção entre os estudantes do primeiro ano do curso de Planejamento Urbano e Regional. O artigo reflete sobre o modelo de transferência de habilidades de ensino para transformar as práticas de ensino. O mentor é responsável por parte das atividades, ajudando a aliviar a carga de trabalho dos estudantes, dá significado ao material do curso ao contextualizá-lo aos cenários do cotidiano, usando trabalhos de pós-graduação e exemplos de força de trabalho. O mentor também dá maior atenção aqueles estudantes que falham em socializar, aconselha os estudantes, dá conselhos acerca do desenvolvimento profissional e como se comportarem em situações de sala de aula, casuais e profissionais. Nesse estudo, o mentor é um estudante de pós-graduação com conhecimento base na área da geografia, biologia e planejamento e sua responsabilidade envolve organizar as atividades do dia e coordenar os estudantes (tutorar e mentoriar).

Os resultados também mostram que a abordagem centrada no aluno (student-centred approach) é o ponto crucial para que os educadores consigam instilar as teorias, educacionais em disciplinas baseadas nas práticas de ensino. Consideram uma comunidade de aprendizagem a associação entre os alunos, professores e mentores e concluem afirmando que o processo de programação, planejamento e entrega de aulas é mais fácil e significativo, enquanto os resultados de ensino e retenção de alunos foram intensificados.

A relação entre graduandos e pós-graduandos também é contextualizada no trabalho de Scherff, Singer e Brown (2013). Em seu artigo, apresentam compreensões acerca de um projeto de mentoria *online* entre alunos do programa de doutorado e estudantes universitários do programa de formação de professores, enquanto realizam suas observações nas escolas locais. A mentoria acontecia com o uso de CMC, como e-mail, wikis, mensagens e outros recursos. Os autores consideram que é importante uma agenda de publicações indicando assuntos para ancorar as discussões, uma vez que consideram que muitos estudantes não postavam por não saberem o que postar. Pensam ser importante que haja um encontro síncrono como forma de diminuir o anonimato e aumentar a motivação.

Em relação à interação com os mentores, concluem ser importante selecionar os grupos de acordo com os seus mentores, para assim estreitarem os laços entre eles. Em relação aos

participantes da mentoria, consideram que os professores ainda não atuantes e os estudantes da pós-graduação estarão melhor preparados para ensinar em escolas de ensino médio ou supervisionar aqueles que um dia o desejarem fazer a partir dessa experiência como mentores. E o mais importante é que essas pessoas, em lados diferentes do espectro educacional, podem apoiar um aos outros, sendo importante que um colega professor possa contar com o apoio de outro mais experiente, se não pessoalmente, usando artefatos *online*.

A terminologia tutor é adotada por outro grupo de trabalhos. Um deles, Kelly e colaboradores (2007) apontam defender a abordagem de resolução de problemas em sua comunidade, problemas esses trazidos para a comunidade pelo tutor e discutidos nos fóruns pelos estudantes. Em Stafford (2008) são esses diálogos, entre tutores e estudantes, que são investigados. Em particular, o autor foca-se nas formas com que os tutores guiam e moldam o diálogo para dar suporte as diferentes demandas de aprendizado oferecido e identificam uma série de técnicas e abordagens usadas pelos tutores. Concluem que relações amigáveis e empáticas com os estudantes foram criadas pelos tutores e são fundamentais para moldar a forma com que assistem o aprendizado. Em termos de protagonismo, em algumas situações os estudantes mostraram força e representação, mas por questões hierárquicas o protagonismo ainda era dos tutores. As relações pessoais são essenciais e integram parte dos significados criados por esses estudantes e devem reconhecer que os aspectos emocionais das vidas dos estudantes são inseparáveis do seu aprendizado e do desenvolvimento de sua confiança profissional. Portanto, os tutores devem usar esses relacionamentos como forma de encorajar, entusiasmar e dar suporte aos seus estudantes.

Muukkonen-Van der Meer (2011), em sua tese, examina que tipo de práticas são observadas quando grupos de estudantes, de diversos cursos, se engajam em processos de criação de conhecimento por indagação, como os estudantes percebem esse processo e como facilitar a indagação com a mediação da tecnologia, tutoria e modelos pedagógicos. Concluem identificando importantes indicadores dos processos, sendo eles: novas versões de objetos e artefatos de aprendizado indicam um processo profundo de indagação; produções foram cocriadas pelas interações de negociações e elaborações pelos membros do time. Os estudantes, ao encararem desafios, estabeleciam um compromisso coletivo, desenvolvendo práticas para a coautoria e avançando nos seus relatórios, lidando com a confusão e gerenciando temas culturalmente diversos. O modelo de indagação, associado a tutoria e a tecnologia, facilitaram o movimento de fazer perguntas e gerar explicações

Brookes (2018) investiga como os feedbacks para os estudantes usando tecnologia em áudio podem facilitar o feedback dialógico, de melhor forma do que o escrito. Os estudantes relatam que aproveitaram melhor os comentários dos tutores no formato de áudio, ouvindo seus áudios mais de uma vez, assim como faziam com suas gravações ao prepararem suas atividades. Em contrapartida, os estudantes questionaram a utilidade do método quando as atividades eram longas, já que os áudios tinham tamanho máximo de 3 minutos de duração. Concluem que os comentários falados encorajam os estudantes a refletirem imediatamente e agir a partir das demandas de feedback. O autor ainda conclui que considera o feedback em áudio não seja diálogo, mas parece ajudar a iniciar o processo dialógico no ensino superior.

Swann (2013) propõe um site interativo para dar suporte a investigação dialógica *online*, pois considera que um importante aspecto da aprendizagem de adultos é a “autodireção” do estudo, envolvendo a transferência da responsabilidade da investigação dialógica dos tutores para os estudantes. Observa fortes argumentos para a construção de um modelo tridimensional que inclui diálogo, relação tutor-estudante e o conhecimento existente-novo. Por fim, significa que a dimensão do diálogo coletivo é fundamental para o desenvolvimento do diálogo crítico e criativo e que o artefato produzido, o site, possui questões para facilitar o diálogo comunitário em um ambiente universitário.

Thompson e MacDonald (2005) propõem um modelo de e-learning, buscando estudar os fatores que influenciam na qualidade do curso e-learning a partir das experiências dos alunos, equipe de design e instrutores. Concluem que o planejamento e a organização criaram um ambiente de aprendizagem positivo, mas o design também deve ser adaptável a medida que o curso avança para responder as necessidades de aprendizagem que surgissem. Para isso, significam que projetar cursos que sejam capazes de responder a necessidades emergentes depende de alguns fatores, dentre eles da experiência de aprendizado para criar possibilidades de agir nos feedback, de um projeto que permita modificações ao longo do curso e acesso a fontes e profissionais capacitados para implementarem essas mudanças

2.4. INFORMAÇÕES: SIGNIFICADOS E SENTIDOS DESDE WELLS

Ainda que em diferentes contextos, os estudos das produções desses interlocutores apresentam alguns horizontes para a compreensão das comunidades *online* na perspectiva de

Wells e como esses entendimentos podem fomentar a construção de conhecimento em distintos ambientes formativos, nessa pesquisa, com interesse orientado aos ambientes *online*.

A adoção das tecnologias no contexto educacional é apontada como meio de propiciar comunicação, conversação e desenvolvimento de habilidades de colaboração. São apontadas tecnologias como aplicativos móveis, televisão, vídeos, entre outros. Os vídeos, por exemplo, na educação de professores em programas profissionais são importantes para o aprendizado e constitui importante ferramenta para que o professor analise sua própria prática, se associados a recursos *online*, propiciam a identidade profissional de professores ao compreenderem a reflexão como prática social e individual.

Com o uso da tecnologia, criam-se oportunidades de recontextualizar o aprendizado em ambientes de trabalho, uma vez que o desenvolvimento profissional colaborativo atrelado à tecnologia é potencializador do aprendizado e oportuniza a formação continuada. O uso de tecnologias atreladas a ambientes de aprendizagem híbridos é propício para a realização de atividades conjuntas de solução de problemas, no entanto as dificuldades apresentadas pelos professores em relação ao ensino híbrido provêm dos padrões pedagógicos tradicionais, fragmentação entre os conteúdos tecnológicos, pedagógicos e conceituais,

No contexto *online* são apontados recursos como e-mail, wikis, mensagens, fóruns *online*, blogs, ambientes virtuais de aprendizagem e AVAs em rede social, chat, painel eletrônico, entre outros, que podem ampliar as experiências de comunicação na formação de estudantes, tutores e professores. Nesses espaços a coconstrução do conhecimento, abrangendo afeto e interação, acontece na escrita dialógica e colaborativa com possibilidade de leitura, releitura, incentivo a escrita, avaliação por pares, através de atividades intertextuais, conectadas a textos, fotos, livros, multimídia e outros recursos.

Entretanto, as descrições possibilitam significar que os meios utilizados, sejam eles simbólicos ou físicos, não serão capazes de fomentar ambientes dialógicos e colaborativos sem a articulação de teorias de aprendizagem e aspectos teórico-práticos que incentivem a negociação. Nesse âmbito, são apontadas abordagens como o uso de projetos, investigação e mecanismos proativos de resolução de problemas como possibilidades para incentivar a interação, discussão e a coconstrução entre estudantes, contribuindo para o desenvolvimento profissional. A educação baseada na prática é uma metodologia que prepara os graduados para suas futuras ocupações práticas, trabalhos, papéis e identidades que perpassam suas futuras ocupações, engajando-se em uma práxis emocional crítica com enfoque em aspectos

emocionais do ensinar para trabalhar por mudanças pessoais, profissionais, sociais e institucionais.

Sugerem que a conversação, dinâmicas de observação e reflexão e a construção de espaços mentais colaborativos, em uma comunidade virtual, possibilitam a presença social, pertencimento, identidade, prática de ensino compartilhada, contato transcultural e pensar reflexivo a partir da contribuição com outros sujeitos. Os modelos interativos são um esforço de sobrepor o download mecânico de textos no ensino a distância e ambiente virtuais de aprendizagem em rede social, softwares colaborativos baseados em aprendizagem investigativa e ambientes de aprendizagem personalizados, oferecem riqueza e liberdade para criar, anotar, avaliar e comentar sobre diferentes artefatos

Para que haja um diálogo nesses espaços *online* é preciso a proposição de desafios. Assim a mediação do professor/instrutor, seu carinho e receptividade, a participação de estudantes mais experientes e o reconhecimento do papel das experiências são fatores que estimulam a interação. Inclusive a interação e a interatividade são ideias que emergem nos trabalhos e carecem de serem significados para o contexto da educação a distância brasileira, afinal, o que compreendemos por interatividade nos espaços *online*? O mesmo pode-se tencionar em relação a mediação. Embora sua emergência nos trabalhos seja justificável, já que os interlocutores de Wells também assumem a perspectiva sociocultural, carece de se ampliarem ideias sobre como essa mediação é realizada pelos tutores/mentores.

Em alguns cursos, os encontros síncronos são formas de diminuir o anonimato e aumentar a motivação. Ao participarem de discussões os cursistas repensam pontos de vista e criam novas compreensões e significados, em que o diálogo colaborativo reflexivo evoca diferentes maneiras de saber, inspirar autenticidade e melhorar o aprendizado.

A partir da descrição dos trabalhos, significa-se que a indagação, investigação, uso de modelos animados, resolução de problemas, projetos, apresentações e registros escritos (fóruns e caderno) são apontadas como meios para encorajar os processos discursivos e estimulam os estudantes a falarem sobre os fenômenos científicos, reconhecerem fenômenos que não são empiricamente observáveis e usá-los, propiciando aprendizado e construção de entendimentos de Ciências. Essa atenção dada ao desenvolvimento de projetos e ao ensino por investigação, no incentivar processos discursivos relacionados aos fenômenos científicos, norteiam o recorte de mapear as interações e diálogos no projeto experimental investigativo desenvolvido pelos estudantes junto ao curso de Licenciatura em Ciências EaD, campo desse estudo.

Além disso, ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona baseadas na internet e mediadas por computador (CMC) são muito importantes para proporcionar interação e colaboração na comunidade *online*. Por exemplo, o uso de ferramentas de diálogo aumenta a participação de estudantes em discursos acadêmicos.

Nesse contexto, o professor gerencia a interação e propicia suporte à indagação coletiva, estimulando os estudantes a criarem hipóteses, questionarem, compartilharem experiências diárias, ouvindo, respeitando e estimulando seus colegas em uma perspectiva social, cognitiva e socioemocional. Portanto, professores e estudantes podem construir significados e trocar ideias configurando um coaprendizado, ampliando-se compreensões teórico-práticas acerca do ensino dialógico em que cada indivíduo é influenciado e sustentado pela atividade e o pensar dos outros. Considera-se que todo tipo de indagação resulta na construção de conhecimentos, portanto, é importante a colaboração entre professores em diferentes momentos formativos.

O professor também é apontado como facilitador dos processos ao propor ferramentas e recursos que envolvam os estudantes em novas formas de comunicação e interação, estimulando habilidades sociais, enquanto se escreve com pares, com o uso de ferramentas tecnológicas que auxiliam a melhorar a escrita e a leitura nos processos de autoria, produção e consumo nas salas de aula. Ao mesmo tempo, seu papel é uma complexa mistura de aprendente, ousado, indagador, desenvolvedor de currículo, negociador, colaborador e professor. Professores pesquisam sua própria prática em colaboração profissional com outros professores e envolvidos em atividades colaborativas que incentivem a produção de materiais, bem como a análise de seus discursos, conduzindo à transformação do repertório dos discursos nas suas aulas de Ciências e possibilitam a reflexão crítica na construção de significados.

Portanto, o desenvolvimento profissional do professor é essencial para a promoção de aulas interativas e dialógicas, com materiais engajados nas tecnologias educacionais como suporte para que professores em formação mudem seu comportamento no grupo, atitudes, crenças e valores a respeito dos conhecimentos pedagógicos e tecnológicos adquiridos. Ademais, projetar um ambiente de aprendizado que esclareça sobre os processos de discussão *online*, evidencie os objetivos e instruções de participação com os conteúdos e encoraje estudantes a compartilharem opiniões e conflitos facilitam a interatividade com e entre os estudantes, além de propiciar o envolvimento de participantes de diferentes idades. Para isso, as tarefas devem ser estruturadas de maneira a estimular o envolvimento entre os estudantes e destes com os conteúdos, através de fóruns e feedbacks,

É através do desenvolvimento colaborativo profissional e das comunidades de prática que os professores aprendem novos pressupostos teóricos, desenvolvem currículo, práticas pedagógicas e de linguagem científica, dialogam sobre fatores estressores e aproximam sua prática de suas crenças. Nesse viés, as comunidades de aprendizagem *online* são importantes para que os professores possam buscar aporte tecnológico e pedagógico, vivenciando transições em que seus modelos culturais são desafiados, revelando novas abordagens metodológicas que enfatizam a importância do planejamento, reflexão e ensino por investigação. O seu engajamento e presença na comunidade dependerá da motivação e acompanhamento ao educador pela universidade.

Os trabalhos dialogam sobre outros sujeitos, com funções de apoio e colaboração com os professores, são eles o tutor e o mentor. Apesar de apresentarem-se nessas duas nomenclaturas, compreende-se sua atuação e função como idênticas. O Mentor/tutor é responsável por parte das atividades, ajudando a aliviar a carga de trabalho dos estudantes, dá significado ao material pela contextualização, esclarece sobre o enfoque metodológico das atividades ao organizar os assuntos e ancorar as discussões e dialogam com os estudantes por intermédio de fóruns e feedbacks, escritos e em áudio.

Tutores podem desenvolver relações amigáveis e empáticas com os estudantes como forma de encorajar, entusiasmar e dar suporte aos seus estudantes, em que os aspectos emocionais das vidas dos estudantes são inseparáveis do seu aprendizado e do desenvolvimento de sua confiança profissional. O tutor também dá atenção àqueles estudantes ausentes, estreita laços ao organizar grupos, aconselha acerca do desenvolvimento profissional e de como se comportar em situações de sala de aula, casuais e profissionais.

A partir dessas funções, compreende-se que esses sujeitos também se põem em desenvolvimento profissional a partir das interações com estudantes e professores. Inclusive, aponta-se que aperfeiçoar a compreensão sobre mentoria e a forma de educar seus professores em formação, on-line e presencial, acontece em comunidade de prática. Mentores negociam significados do papel da mentoria quando engajados em ciclos que remodelam suas identidades através do questionar, criar hipóteses e compartilhar experiências vividas. O desenvolvimento profissional de professores ainda não atuantes pode acontecer a partir da experiência como mentores, sendo importante que um colega professor possa contar com o apoio de outro mais experiente.

É interessante pontuar que a maior ênfase dos trabalhos é no ensino de idiomas, em como a linguagem é desenvolvida e apropriada, especialmente sobre o inglês como segunda

língua. Apesar de menor quantitativo de trabalhos no campo das Ciências, há uma forte ênfase na linguagem utilizada, nos discursos em torno do aprendizado de Ciências. A pesquisa exploratório-descritiva possibilita a identificação de alguns pontos que estão atrelados ao desenvolvimento profissional no contexto *online*: linguagem utilizada, paradigmas educacionais; o papel do professor e do professor-tutor na promoção da interação e indagação e a imersão em diferentes contextos.

O papel do professor-tutor é abordado como fundamental e constante em diferentes contextos e modalidades de curso, pelo incentivo ao diálogo e a interação, sendo ele próprio parte dos diálogos e fomentadores deles. Entretanto, considerando aspectos emergentes acerca do contexto *online* e do ensino de Ciências, ainda há poucas compreensões sobre como e se o professor-tutor participa ativamente da construção de conhecimentos na formação de professores de Ciências, como acontece a mediação realizada por esse sujeito e os recursos – meios – produzidos por ele no processo.

Na Figura 6, a espiral de Baravelle (ESCUDE; FURNER, 2012) foi escolhida para sintetizar as principais emergências da indagação dialógica de Wells. As espirais de Baravelle podem ser consideradas espirais de aninhamento, uma vez que consiste nos encaixes de polígonos, um dentro do outro, unidos pelos seus pontos médios, formando uma série de triângulos. E assim como o processo formativo apresentado nesse capítulo, a soma de cada parte, de cada triângulo, formará um todo, uma curva, uma espiral que poderá gerar uma sequência geométrica infinita a cada triângulo adicionado. Uma construção de conhecimento que toma proporções maiores a cada nova informação adicionada.

Figura 6 – Principais emergências que se mostram do diálogo com a comunidade internacional científica



Fonte: autora (2022)

As informações organizadas na espiral (Figura 6) apontam para a importância da escrita nos processos formativos. Escrita essa que acontece por meio de ferramentas tecnológicas e promovem a interação e colaboração em redes, possibilitando uma aprendizagem colaborativa que vai ao encontro do desenvolvimento profissional em uma perspectiva coletiva, com diferentes sujeitos, com ênfase aos professores de Ciências. Dentre esses sujeitos aponta-se um destaque ao papel do professor-tutor, que planeja atividades, estimula a reflexão e promove a interação por intermédio do diálogo escrito com seus estudantes. Entretanto, embora seja considerado como mediador dos processos de aprendizagem e um dos responsáveis pela promoção da interação e a colaboração, não há evidências das atribuições do professor-tutor e como ele realiza esses processos. Assim, o próximo capítulo emerge da necessidade de compreender melhor sobre o papel do professor-tutor articulado ao contexto brasileiro, especialmente ampliando aspectos sobre a sua mediação ligada à perspectiva sociocultural, ampliando informações que possibilitam compreender o que se dá na ação mediada do professor-tutor na linguagem dos professores de Ciências no desenvolvimento de projetos investigativos junto ao Curso de Licenciatura a Ciências EaD da FURG.

3. INFORMAÇÃO: TUTORIA E A AÇÃO MEDIADA NO CONTEXTO ONLINE EM UMA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL

[...] speech allows all participants to enter the dialogue at the level of which they are capable; it also enables the teacher or tutor to offer immediate support and assistance that is tailored to the needs of the individual student (WELLS, 1999, p. 115).⁹

Como a epígrafe anuncia, são os discursos que possibilitam o diálogo entre os sujeitos. No contexto que permeia essa tese, o professor-tutor dialoga com os estudantes e possibilita suporte e assistência. Seriam a assistência e o suporte funções do professor-tutor? São elementos da mediação? Em face ao diálogo com a comunidade internacional (capítulo 2) e o contexto sociocultural desta tese, o papel do professor-tutor junto à modalidade de Ensino a Distância (EaD) no Brasil carece de maior atenção, especialmente visando aperfeiçoar a ideia da mediação, emergente do estudo realizado no capítulo supracitado. Ademais, o processo formativo com pessoas geograficamente distantes tem sido vigorosamente discutido a partir do ano de 2020, em decorrência da necessidade do distanciamento físico provocado pela pandemia da COVID-19. Em contextos como esse da pandemia, a EaD no Brasil, com ações registradas desde antes de 1900 (MARTINS, 2019), pode oferecer horizontes para proporcionar uma educação de qualidade independentemente da localização geográfica de seus participantes.

Reitera-se que os contextos históricos do surgimento e desenvolvimento da educação a distância no Brasil, com ênfase aos aspectos políticos e sociais, são amplamente registrados na literatura nacional (SÁ, 1998; SATHLER, 2008; BELLONI, 2002; PALERMO, 2018; MARTINS, 2019) e nos documentos oficiais (leis, decretos e pareceres). Dentre esses documentos, dois se destacam como marcos para o desenvolvimento do ensino a distância do Brasil: Lei Nº 9.394, que estabelece diretrizes e bases da educação nacional (BRASIL, 1996) e o Decreto Nº 5.800 que dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB (BRASIL, 2006).

O primeiro documento registra em um dos artigos o incentivo ao desenvolvimento de programas de ensino a distância em todas as modalidades de ensino. Nesse item, aponta o papel da União em regulamentar e reger as instituições que ofertam educação a distância e a responsabilidade dos sistemas de ensino em autorizar e implementar as normas que regem a

⁹ [...] o discurso permite que todos os participantes entrem no diálogo no nível que são capazes; também permite que o professor ou tutor ofereça apoio imediato e assistência adaptada às necessidades de cada aluno. (WELLS, 1999, p. 115, tradução nossa).

produção, controle e avaliação de programas de educação a distância. Esse artigo também registra os aspectos em que a educação a distância goza de tratamento diferenciado (BRASIL, 1996). Portanto, o artigo expõe os primeiros respaldos legais para o ensino a distância no Brasil em diferentes modalidades de ensino. Sua importância é reiterada quando, em 2017, o Decreto Nº 9.057 estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e reconhece a educação a distância como uma modalidade educacional, dissertando sobre as responsabilidades do Ministério da Educação, os níveis e modalidades em que a educação a distância pode ser ofertada e trazendo, como diferencial em relação a legislação inicial, as condições de oferta para o ensino superior (BRASIL, 2017).

Acrescenta-se que é com foco na educação superior que a Universidade Aberta do Brasil – UAB foi instituída no ano de 2006 via Decreto Nº 5800 e constitui o segundo marco na EaD brasileira. O sistema UAB tem por finalidade a expansão e interiorização da oferta de cursos e programas da educação superior no país oferecendo cursos de licenciatura e de formação de professores da educação básica, prioritariamente, bem como cursos de outras áreas do conhecimento e a capacitação de gestores e outros trabalhadores da educação básica. A UAB objetiva o desenvolvimento da modalidade EaD incentivando a pesquisa de metodologias inovadoras, ampliando o acesso à educação superior, reduzindo desigualdades dessas ofertas entre diferentes regiões do país, estabelecendo um amplo sistema de educação superior a distância (BRASIL, 2006).

Apesar da importância desses dois documentos no campo da formação de pessoas geograficamente distantes, não há referências ao papel do tutor, cuja mediação é o foco desta tese, em nenhum dos dois textos. Outros documentos oficiais são disponibilizados pelo Ministério da Educação¹⁰ como associados a EaD e a UAB, entre pareceres, portarias e decretos, totalizam 41 documentos, dois quais apenas 12 fazem referências ao tutor com pouca ênfase ao seu papel pedagógico.

É interessante observar os contextos em que o tutor é citado ao longo desses documentos, principalmente seguindo sua cronologia. Em 2002, o tutor é por vezes nominado orientador e é citado a partir dos diferentes níveis de presencialidade da EaD, sendo um facilitador da aprendizagem que orienta, motiva e supervisiona os estudantes em suas atividades. Acrescenta a capacitação desses sujeitos como fundamental e por isso recomenda uma equipe de "professores de tutores" para assessorá-los (BRASIL, 2002). A capacitação

¹⁰ Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/>

permanente dos tutores é uma dimensão de avaliação para o credenciamento institucional, sendo a titulação dos tutores e sua relação com os estudantes e professores itens considerados na avaliação, na autorização de cursos e no credenciamento dos polos (BRASIL, 2007a)

Nas Diretrizes e Normas Nacionais para a Oferta de Programas e Cursos de Educação Superior na Modalidade a Distância (resolução n.1, 2016) o tutor, professor e o gestor são considerados profissionais da educação e são responsáveis das instituições de ensino superior. Assim, o referido documento aponta que o tutor EaD é “todo profissional de nível superior, a ele vinculado, que atue na área de conhecimento de sua formação, como suporte às atividades dos docentes e mediação pedagógica, junto a estudantes, na modalidade de EaD” (BRASIL, 2016, p.4). O tutor também é citado nos documentos relativos à concessão de bolsas, seus períodos de duração e a designação de estudantes por tutor para a concessão das bolsas (BRASIL, 2016). No entanto, nesse documento não há descrição das funções ou atribuições que devem ser desempenhadas pelos tutores nas instituições que os selecionam e os vinculam aos seus cursos de EaD

O Decreto Nº 9.057 – citado anteriormente por regulamentar o artigo 80 da Lei Nº 9.394 de diretrizes e bases da educação nacional – reitera que o tutor, juntamente ao corpo docente, é responsável da instituição de ensino credenciada para a EaD, cujas responsabilidades se estendem ao material didático e a expedição das titulações conferidas pelos cursos (BRASIL, 2017).

Além desses documentos oficiais, o Ministério da Educação aponta os Referenciais de Qualidade para a Educação a Distância (BRASIL, 2007b) como um referencial norteador para a modalidade, ainda que não tenha força de lei. O documento, atualizado da primeira versão em 2003, foi submetido a consulta pública em 2007 e atualizado acatando a maioria das sugestões. Aliás, os instrumentos de avaliação e credenciamento de cursos têm como base esses referenciais de qualidade (SATHLER, 2008). Com referência ao tutor, o documento aponta a importância deste sujeito para o processo educacional, devendo ser compreendido como parte ativa da prática pedagógica e cujas atividades contribuem para os processos de ensino e da aprendizagem e avaliação. Também é o primeiro documento – dentre os citados aqui – que diferencia as funções entre os tutores presenciais e os tutores a distância, ao mesmo tempo que aponta funções intercambiáveis e o domínio de conteúdo como elementos em comum para ambos e que devem estar aliados as habilidades tecnológicas e a capacidade de estimular a busca de novos conhecimentos (BRASIL, 2007b).

Em proximidade com o contexto vivenciado pela pesquisadora, enquanto professora-tutora, a tutoria a distância é definida partindo da ideia da mediação do processo pedagógico junto aos estudantes geograficamente distantes da instituição promotora e dos polos no momento do apoio. Registra-se que sua principal função é “o esclarecimento de dúvidas através de fóruns de discussão pela Internet, pelo telefone, participação em videoconferências, entre outros, de acordo com o projeto pedagógico” (BRASIL, 2007b, p. 21). Além disso, no referido documento, se destaca a importância de o tutor participar dos processos avaliativos em conjunto com os docentes, procurar materiais de apoio complementares para o esclarecimento de conteúdos e promover espaços de construção coletiva de conhecimento.

Os Referenciais de Qualidade para a Educação a Distância (BRASIL, 2007b) são referência no que tange ao papel do tutor e sua importância nos processos de ensino e aprendizagem na EaD. Contudo, apesar de tratar do reconhecimento do papel do tutor e associá-lo à sua função de mediação pedagógica, a análise deste e de outros documentos mencionados anteriormente apontam pouco para o seu papel pedagógico, suas ações e como estas evoluíram desde a institucionalização da Educação a Distância no Brasil até os dias atuais. Assim, esses processos são registrados por intermédio dos pesquisadores brasileiros cujos estudos sobre a prática dos tutores se aperfeiçoam pela comunicação de suas experiências e os contextos históricos e sociais a que esses pesquisadores estão imersos.

Diante da pouca contemplação do papel do tutor nos documentos oficiais, a significação desse papel acontece junto à comunidade científica brasileira, que aponta ações e possíveis evoluções das funções desse profissional. Esse processo de ampliar os significados da tutoria e comunica-los na comunidade científica pode ser aferido por um breve levantamento quantitativo através do Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto (Oasis). A busca pelo termo “tutor” indica um crescimento expressivo das pesquisas correlatas no contexto da EaD, em que os 17 trabalhos registrados no ano de 2006 – instituição da UAB - passam a mais de 1400 no ano de 2021. Esses estudos possibilitam à compreensão de novas dimensões do papel do tutor junto aos cursos de graduação e formação de professores no nosso país.

Alguns autores preferem nomenclaturas que impliquem as funções docentes com as quais esses tutores da EaD estão associados, uma vez que a palavra “tutor” é carregada de sentidos diversos de acordo com o contexto em que é empregada (CANUTO; ALVES; VALE, 2021). Portanto assumem nomenclaturas como docente tutor (MILL; SILVA, 2018) ou

professor-tutor (GARCIA; SILVA, 2016), sendo esta última a adotada no decorrer desse estudo pela concordância com Veloso e Mill (2020) de que os tutores, muitas vezes, não são reconhecidos pelo seu importante papel no processo de ensino-aprendizagem e ao serem nomeados de forma diferente dos professores incitam uma distinção reducionista entre esses sujeitos. A partir de seus estudos, os autores (VELOSO; MILL, 2020, p.11) verificam que “[...]os tutores também se encarregam de mediar o processo de ensino-aprendizagem, por que os distinguir dos chamados *professores*, considerando o significado deste termo?”. Uma síntese das funções atribuídas aos tutores a distância ao longo do tempo é registrada no Quadro 3, ordenando as funções em relação a suas referências.

Quadro 3 – Funções dos tutores EaD comunicadas na comunidade científica brasileira

Atribuições dos tutores EaD	Referências
Realizar a comunicação entre professores, estudantes e a instituição, assumindo a postura de orientação, docência e também avaliação dos processos;	MACHADO; MACHADO, 2004; REIS; BATTINI, 2018; MARTINS, 2019; CANUTO; ALVES; VALE, 2021
Avaliação por meio da correção de atividades junto ao AVA e também na atribuição de notas em avaliações presenciais;	VELOSO;MILL, 2020
Orientar os estudantes quanto aos recursos tecnológicos, o uso de AVA e esclarecer dúvidas gerais, como de contato com a universidade, secretaria do curso e aos direitos do estudante;	MACHADO; MACHADO, 2004; VELOSO; MILL, 2020
Ser responsável pela mediação entre o estudante e o conhecimento, orientando e supervisionando o ensino-aprendizagem;	MARTINS, 2019; VELOSO; MILL, 2020
Realizar suporte social, estimulando a harmonia do grupo de estudantes, facilitando trabalhos colaborativos e fortalecendo a interpessoalidade e o engajamento;	DEGÁSPERI; DEGÁSPERI, 2013; REIS; BATTINI, 2018; CANUTO; ALVES; VALE, 2021
Desenvolver competências de comunicação que contribuam para a resolução de problemas de maneira coletiva e interativa, especialmente envolvendo habilidades de escrita e que possibilite a expressão de emoções;	REIS; BATTINI, 2018; CANUTO; ALVES; VALE, 2021
Atuar na elaboração do material didático e no desenvolvimento de atividades, bem como buscar ressignificar e apresentar de forma mais acessível informações provindas de outras fontes que não seja o material didático dos AVA, de forma a enriquecer os conteúdos e o processo de ensino-aprendizagem;	DEGÁSPERI; DEGÁSPERI, 2013; VELOSO; MILL, 2020; CANUTO; ALVES; VALE, 2021
Realizar orientações e diálogos com estudantes através de diversos processos comunicacionais, como redes sociais (facebook, instagram, whatsapp), que contribuem para a interação afetiva entre os sujeitos e contribuindo para a segurança do estudante;	REIS; BATTINI, 2018
moderar as discussões em fóruns junto ao AVA; participar das reuniões pedagógicas promovidas pela universidade junto aos professores, constituindo mais um espaço de formação;	FAZIO; HECKLER; GALIAZZI, 2020
Participar de formações destinadas ao exercício de suas funções.	VELOSO;MILL, 2020

Fonte: autora (2022)

Em face a diversidade de funções atribuídas ao professor-tutor, é reconhecida na literatura a necessidade de que esse sujeito receba uma formação adequada (SANTANA, 2017). Padilha (2017) acrescenta que embora a importância da tutoria no contexto da EaD seja considerada e evidenciada pelo volume de trabalhos e discussões sobre a temática, não é reconhecida, já que ainda não é regulamentada. A realidade profissional é divergente do que apontam os documentos oficiais em relação às ações que os tutores realizam. Ao mesmo tempo que exercem atividades docentes, necessitando participar de formações e sendo, inclusive, item importante na avaliação dos cursos segundo os documentos regulatórios citados anteriormente, esses profissionais não dispõem de legislação de normatização que esclareçam de suas funções e atuação. Uma função recorrente, citada na literatura, é a mediação pedagógica do ensino-aprendizagem do professor-tutor. Degásperi e Degásperi (2013) colocam o tutor como uma peça chave na EaD, uma vez que na ausência de uma relação presencial, em que outros signos possam ser usados para o desenvolvimento de uma relação interpessoal, o tutor realiza toda a comunicação – explicar conteúdos, incentivar o aluno, realizar feedbacks dentre outras citadas anteriormente – por intermédio do meio tecnológico “auxiliando ao aluno no processo de transformação das informações adquiridas por meio de leitura, vídeo aula e pesquisas em conhecimento” (DEGÁSPERI; DEGÁSPERI, 2013, p.7). Martins (2019) corrobora com a ideia de a mediação pedagógica ser orientada aos conteúdos das disciplinas e a realização de atividades por meio da comunicação através do suporte tecnológico. O autor ainda acrescenta a importância da parceria entre os sujeitos já que

[...] por meio da comunicação com os estudantes, motivando de forma personalizada, conforme suas necessidades e desafios. Por meio deste processo, professores e estudantes devem interagir fortalecendo vínculos e estabelecendo uma relação de interação para que ocorra a mediação pedagógica materializando os processos de aprendizagem (MARTINS, 2010, p.54).

Embora a mediação pedagógica seja atribuída como uma das funções do professor-tutor, amplamente discutidas nos últimos anos e brevemente revisitada no estudo acima, e esteja associada aos recursos tecnológicos e aos processos de ensino-aprendizado, ainda é pouco desenvolvida e esclarecida nos documentos oficiais que regem a EaD e na literatura em geral. Os estudos sobre a tutoria tecidos nesse capítulo conduzem a assumir, a partir de agora, a nomenclatura professor-tutor quando em referência a esse profissional.

Remanescem perguntas como: quais são as características dessa mediação? Como ela acontece e é propiciada pelo professor-tutor? Que elementos da mediação (elementos mediadores) são criados e utilizados pelo professor-tutor? Essas indagações motivam a busca

por novas significações no diálogo com trabalhos comunicados junto à comunidade científica sobre o professor-tutor e a EaD, motivando o desenvolver esse capítulo em que se objetiva ampliar compreensões sobre as ações de mediação do professor-tutor.

Na busca por compreender as possíveis ações de mediação do professor-tutor, a partir da literatura, na formação de sujeitos geograficamente distantes, amplia-se a busca por interlocutores na comunidade científica a partir dos repositórios OASIS. O Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto (Oasis¹¹) é uma base de dados para a construção das informações. O portal reúne informações científicas em acesso aberto integrando conteúdos coletados pelo Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP), pela Rede de Repositorios de Acesso Abierto a la Ciencia do agregador europeu OpenAIRE, Banco de Tese e Dissertações (BDTD) e Biblioteca Digital em Redes de Teses e Dissertações (*NDLTD*, em inglês), possibilitando acesso a dados de pesquisa, repositórios institucionais, revistas científicas, teses, dissertações e uma grande diversidade de dados científicos que totalizam mais de 2 milhões de documentos.

Em maio de 2022 a busca avançada pelos termos “tutor” e “educação a distância” apontam no referido repositório total e 1566 trabalhos. Quando substituída a palavra “tutor” por “professor-tutor” – terminologia assumida neste estudo - o montante é reduzido para 307 trabalhos. A inserção da mediação pedagógica como um termo de busca implica em 136 trabalhos quando citada junto aos termos “tutor” e “educação a distância”, entretanto, a mesma busca com o termo “professor-tutor” entrega o total de apenas 30 trabalhos. Esse montante evidencia a necessidade de ampliar os entendimentos sobre a mediação do professor-tutor, suas características e elementos. Não obstante, reiterando que esse estudo de doutoramento é construído nos alicerces da abordagem sociocultural, no tópico seguinte serão ampliados conhecimentos sobre os significados atribuídos à mediação na perspectiva sociocultural, desde Wells à aspectos das ações de mediação no contexto educativo *online*.

3.1. MEDIAÇÃO: CONSTRUÇÃO DE SENTIDOS DESDE WELLS

Neste estudo, Wells é o ponto de partida, cujas pesquisas são baseadas nas teorias de Vygotsky. Embora seja reconhecida a contribuição de outros pensadores da perspectiva sociocultural para o desenvolvimento das ideias de Wells sobre as comunidades de indagação

¹¹ Informações disponível em: <https://oasisbr.ibict.br/vufind/>

dialógica, é a obra de Vygotsky que é a fonte principal de inspiração para suas concepções, especialmente pela importância dos estudos de Vygotsky na superação dos modelos de ensino tradicionais e na valorização do diálogo entre os participantes. Wells (1999) aponta que a ideia de mediação semiótica de Vygotsky é o meio principal pelo qual sujeitos de diferentes níveis de conhecimento possam se apropriar da cultura e buscar nela, guiados por sujeitos mais experientes, ferramentas para que possam solucionar problemas. Isto é, pela mediação semiótica o professor, como sujeito mais experiente, poderá liderar o processo educativo com seus estudantes para o aprendizado colaborativo.

Para adquirir um conhecimento, ou compreensão, a atenção deve se voltar a atividade. Esta atividade não é realizada isoladamente, é dependente de outras pessoas e/ou dos artefatos culturais que fornecerão os meios mediacionais. A atividade é outro conceito fundamental da teoria histórico-cultural, em que a atividade, consciente, contribui para o desenvolvimento dos seres humanos ao ser ampliada pelo uso das ferramentas, de natureza física ou social (VIGOTSKY, 1986; MELLO, 2020).

Portanto, Wells (1999) acrescenta que o saber pode ser apontado como uma atividade intencional em que diversos membros produzem representações colaborativas na tentativa de transformar sua realidade. A atividade é central na construção desses saberes. Nesse contexto, pode-se afirmar que a mediação semiótica permite que esses participantes colaborem no desenvolvimento das atividades fornecendo os meios culturais, a exemplo do discurso entre as pessoas. Logo, essas ferramentas podem ser consideradas um meio para a ação, ou seja, um elemento mediador para as atividades realizadas pelos indivíduos na apropriação do conhecimento, configurando os signos e ferramentas como igualmente importantes nas atividades mediadoras. Entretanto, Mello (2020) especifica que há diferenças quanto a sua função na mediação. Enquanto as ferramentas transformam a natureza, modificam o objeto da atividade humana, os signos agem psicologicamente nos seres humanos.

Mello (2020) aponta que o indivíduo, como ser social, está imerso na cultura e aprende à medida que se apropria dela por intermédio das relações que estabelece com os outros em sociedade, por esse motivo, na teoria histórico-cultural, a cultura é o próprio gênero humano. O estar em coletivo, em sociedade, é essencial para o desenvolvimento individual e da própria cultura em si que, por ser um produto da atividade social dos indivíduos, é dependente do contexto em que esses indivíduos estão inseridos. Acrescenta Mello (2020) que

[...] todas as sociedades humanas pertencem ao gênero humano, portanto, todos os seres humanos têm a possibilidade de desenvolver seu pensamento e suas funções

psíquicas superiores especiais por intermédio da cultura e da convivência em sociedade (MELLO, 2020, p.74).

Wells (1999) aponta que os estudos de Vygotsky se concentram no processo de aprendizagem a níveis mentais, das transformações interiores e, portanto, pode desconsiderar o fato de que a atividade é um processo coletivo, necessário da interação social. É neste contexto que o autor (WELLS, 1999) dialoga com Wertsch (1985; 1993), outro estudioso da perspectiva sociocultural a partir de Vygotsky (1986; 1987), e que significa que o objetivo da abordagem sociocultural em relação aos estudos da mente é explicar como a ação humana é situada culturalmente, socialmente e institucionalmente. Embora suas teorias estejam igualmente enraizadas nas ideias de Vygotsky, desenvolve seus estudos a partir de algumas discordâncias que percebe nos estudos do seu precursor.

Segundo Wertsch (1985) a noção do significado das palavras como uma unidade para analisar a consciência humana – proposto por Vygotsky (1986) – está em desacordo com os critérios que o próprio Vygotsky defende para esta unidade. Ainda que o significado das palavras possa ser uma unidade para analisar a mediação semiótica na consciência humana, não seria apropriada para analisar a consciência humana por não prover o arcabouço teórico que explique como o desenvolvimento social e o natural estão envolvidos nas interações emergentes na consciência, isto é, como influenciam no desenvolvimento humano. Wertsch (1998) parte na busca por uma abordagem que não fosse carregada de terminologias ou terminismos, buscando identificar um meio termo e uma outra proposta para unidade de análise no contexto sociocultural.

Para além deste argumento, Wertsch (1985) indica que a fragilidade de Vygotsky em cumprir seus próprios requisitos em relação a uma unidade de consciência e em situar a significação das palavras em relação as referencialidades proposicionais e discursivas demonstra a necessidade de se propor uma unidade que não a significação de palavras. Assim, qual seria a melhor forma de se analisar a consciência humana? Qual seria a unidade de análise adequada e em acordo com as ideias de Vygotsky?

Essa crítica à unidade de significação das palavras conduz Wertsch (1988; 1994) a manifestar a sua preferência pelo termo “sociocultural” por argumentar ser livre de conotações disciplinares que algumas terminologias - “sócio-histórico-cultural”, por exemplo - podem carregar e que destoam das palavras do próprio Vygotsky. Reitera o compromisso da abordagem sociocultural em considerar as formas com o qual a ação humana – inclusive as mentais como o raciocínio, memória entre outros – está inerentemente interligada ao cenário

cultural e histórico em que ocorrem. Essa relação entre o cenário sociocultural e a ação humana não é unidirecional. O cenário não é quem cria a ação humana, ainda que a ação humana possa constituir o cenário sociocultural. Embora considere que a ação humana e o cenário sociocultural sejam distintos, aponta que estão inerentemente relacionados, já que não se pode significar a ação humana sem considerar os cenários cultural e histórico e, ao mesmo tempo, esses cenários são produzidos e constituídos através da ação humana (WERTSCH, 1994).

Ao invés do enfoque estar nas entidades psicológicas - por exemplo, conceitos e funções mentais - a unidade deve se focar na atividade. Caminho este que Vygotsky começou, mas não chegou a abordar nos seus trabalhos (WERTSCH, 1998). A unidade de atividade está relacionada com a realização das atividades e não na atividade humana de uma forma geral, um caminho oposto a ideia de que uma teoria geral fosse criada para dar conta de todos os níveis de análise.

Segundo Wertsch (1985; 1994) a noção de atividade está focada em contextos socioculturalmente definidos em que as funções humanas ocorrem e pode ser exemplificada pelas brincadeiras de faz de conta, pela educação formal e também o trabalho. Não estar condicionada a contextos físicos nos quais os humanos operam é a principal característica dessa atividade que, de fato, pode ser uma interpretação ou criação sociocultural imposta no contexto desse participante. Dos estudos de Leont'ev (2009) Wertsch acrescenta a ideia da ação direcionada como outra unidade e aponta as diferenças entre a ação e a atividade exemplificando que uma mesma ação pode ser instrumental para realizar diferentes atividades, sendo transferida de uma atividade para outra conforme a necessidade. A atividade está conectada ao motivo de se realizar uma ação, objetivo da atividade, que é operacionalizada (LEONT'EV, 2009), isto é, um ambiente social definido alicerçado nos papéis, objetivos e meios os quais os participantes utilizam neste ambiente.

Portanto, Wertsch (1998) conclui que para cumprir os requisitos de Vygotsky para uma unidade da consciência, a noção da ação mediada por ferramentas seria mais adequada ao invés do estudo de uma função mental ou o significado das palavras. Ao considerar-se a ação direcionada a um objetivo, a ação mediada por ferramentas envolvida no desenvolvimento de um objeto, a percepção, memória, pensamento, resolução de problemas, atenção – funções mentais superiores – estão implicadas e organizadas em uma “unidade de vida psicológica” (WERTSCH, 1998, p.30). Nesse âmbito, as ideias de Vygotsky sobre a mediação são essenciais para compreender a relação entre as funções mentais e os cenários cultural, institucional e

histórico que modelam e proporcionam as ferramentas culturais que são dominadas por indivíduos para formar essas funções mentais. Sendo assim, os meios mediacionais podem ser determinados como “carregadores” do conhecimento e dos padrões socioculturais (WERTSCH, 1994, p. 204). Assim sendo, analisar a ação proporciona uma ligação natural entre ação e os contextos institucional, cultural e histórico em que ela ocorre porque os meios mediacionais envolvidos na ação estão situados culturalmente, institucionalmente e historicamente. Logo, quase todas as ações humanas são ações mediadas (WERTSCH, 1998).

Nesse contexto, a ação mediada seria uma unidade apropriada no contexto da abordagem vygotskyana, preservando sua força, evitando o reducionismo do significado das palavras e aplicável aos planos inter e intrapsicológicos, configurando um modelo apropriado para mediação e que define os esforços de muitas pesquisas no contexto sociocultural (WERTSCH, 1994). O autor acrescenta:

A mudança na ênfase de falar sobre a mediação e sobre os meios mediacionais para falar sobre ação mediada é motivada em parte pelo reconhecimento de que humanos tem papel ativo em usar e transformarem ferramentas culturais e os sistemas de significados associados a ela (WERTSCH, 1994, p.3, tradução nossa).

Essa ação pode ser compreendida tanto como algo interno quanto externo, desenvolvida individualmente ou coletivamente e que não deve ser analisada em uma abordagem individualista, mas como um momento de ação que não pode ser compreendido como um processo separado, que exista em isolamento, diferente das funções humanas. O foco precisa estar na dialética agente-instrumento, na forma como os meios mediacionais estão envolvidos na tentativa de modelar uma ação (WERTSCH, 1993; 1998; WERTSCH; RIO; ALVAREZ, 2006). Este fato evidencia porque estudar a ação mediada não pode ser centrada apenas nos instrumentos culturais, mas sim deve ser vista como um processo de olhar simultaneamente os instrumentos culturais e seu potencial de dar forma a ação quando empregados (WERTSCH; RIO; ALVAREZ, 2006).

Finalmente, explicar a mente em uma abordagem sociocultural parte da noção da ação mediada como elemento central para essa explicação e a pessoa-agindo-com-meios-mediacionais como a descrição para o seu agente (WERTSCH, 1993). Assumir essa unidade é uma forma de romper com a fragmentação disciplinar que caracteriza um problema das Ciências Sociais e o que acontece com algumas disciplinas que tendem a se focar em sistemas de sinais específicos, como a linguagem por exemplo, ao invés de focarem-se na mediação, enfraquecendo a noção de que a ação e os meios são mutuamente determinados (WERTSCH, 1993; 1994). Essa é considerada, na perspectiva do autor (WERTSCH, 1993), a maior

contribuição de Vygotsky e seus precursores no que tange o estudo da mente, ou seja, a ideia de que a ação mediada é uma unidade de análise irreduzível e a pessoa-agindo-com-meios-mediacionais é o agente irreduzível envolvido (WERTSCH, 1988; 1993). A ação mediada representa um meio para reintegrar os esforços das Ciências Sociais e rompe divisões que as mantinham isoladas por focarem-se apenas no agente isolado ou nas ferramentas culturais sem compreenderem a necessidade de sua interação (WERTSCH 1994; 1998).

Wertsch (1998) alega não acreditar ser possível definir ou categorizar a ação mediada por acreditar que esses movimentos não expressariam o significado da unidade. Entretanto o autor elenca 10 alegações, que exemplifica com situações concretas, as quais acredita caracterizar a ação mediada. No Quadro 4 estão organizadas as 10 alegações apontadas pelo autor.

Quadro 4 – Alegações que caracterizam a ação mediada segundo Wertsch.

<i>Alegação 1</i>	Ação mediada é caracterizada por uma tensão irreduzível entre o agente e os meios mediacionais;
<i>Alegação 2</i>	Meios mediacionais são materiais;
<i>Alegação 3</i>	Ação mediada apresenta múltiplos objetivos simultâneos;
<i>Alegação 4</i>	Ação mediada é situada em uma ou mais vias de desenvolvimento;
<i>Alegação 5</i>	Meios mediacionais podem permitir ou restringir a ação;
<i>Alegação 6</i>	Novos meios mediacionais transformam a ação mediada;
<i>Alegação 7</i>	A relação entre agentes com os meios mediacionais pode ser caracterizada em termos de maestria, domínio e;
<i>Alegação 8</i>	Apropriação sobre os meios;
<i>Alegação 9</i>	Meios mediacionais são produzidos no intuito de facilitar a ação mediada;
<i>Alegação 10</i>	Meios mediacionais são associados com poder e autoridade.

Fonte: Adaptado de Wertsch (1998), tradução nossa (2022).

Considerando o foco central desse estudo de doutoramento é investigar a ação mediada, algumas alegações carecem de serem significadas e comunicadas. Por exemplo, compreender a tensão irreduzível entre o agente e os meios mediacionais possibilita que o enfoque na ação mediada seja examinar como eles interagem, ou seja, no processo de análise ao se isolar um elemento é preciso ter em mente que esse não existe de forma independente da ação (WERTSCH, 1998). É neste âmbito que o agente é designado como indivíduo-agindo-com-meios-mediacionais, como já pontuado anteriormente (WERTSCH, 1988; 1993), e torna possível identificar quem está conduzindo a ação e, por exemplo, quando se trata de um discurso, identificar quem está falando.

Wertsch (1998) comunica da importância de compreender que a ação mediada é contextualizada como um sistema de vários elementos que possibilitam examinar essa ação através de seu isolamento, analisando como as mudanças ocorrem na ação mediada mantendo a ideia do todo, de elementos como peças que se encaixam. Na perspectiva da pesquisa, o autor considera que assumir vários elementos encoraja o pesquisador a testar suas combinações ao invés de focar-se apenas na irreducibilidade da ação mediada como um sistema limitado e estático sem relações dialéticas envolvidas. Dependendo da situação analisada, mesmo que os elementos agente e meio mediacionais estejam sempre envolvidos a importância pode ser particular de algum deles e em outros momentos de análise seja relevante compará-los (WERTSCH, 1998).

Outra alegação válida de ser discutida é referente a materialidade dos meios mediacionais ser diferente da materialidade dos artefatos. O autor exemplifica essa propriedade por intermédio da linguagem falada, que é uma ferramenta material. Quando a linguagem é escrita sua materialidade é facilmente identificada pela propriedade de existir ainda quando não empregada na forma de meio mediacional. Já a linguagem falada se torna material quando é vocalizada. Sem a materialidade não há com o que interagir, não há um meio mediacional para agir ou reagir e por isso habilidades socioculturalmente situadas para resolução de problemas não emergiriam (WERTSCH, 1993; 1998). Assim sendo, a mediação é um processo ativo com os instrumentos e artefatos culturais implicados para dar forma a ação, não a determinam de forma estática, mas carecem de propriedades de instigar mudanças quando utilizados (WERTSCH; RIO; ALVAREZ, 2006).

Nesse âmbito, é fundamental compreender que a ação mediada é historicamente situada. Os agentes, ferramentas culturais e sua relação apresentam suas histórias no passado e estão em constante transformação (WERTSCH, 1998). Inclusive são essas concepções que motivaram Vygotsky (1978) a propor o seu método genético para o desenvolvimento, em que para compreender as funções mentais é preciso saber sobre sua origem e como se transforma ao longo do tempo. Os referidos princípios inspiram Wells (1999) na proposição de sua espiral do conhecimento, que em face a uma nova compreensão, as habilidades dos agentes em relação a concepções prévias sobre o uso das ferramentas culturais no passado são consideradas ao manter a ação mediada como centro da atenção. Assim sendo, mudar ou evoluir o curso do desenvolvimento depende muito mais de mudar a ferramenta cultural do que as habilidades para seu uso, já que em face a um desafio o ser humano desenvolve novas ferramentas culturais como forma de superar restrições nas formas já existentes da ação mediada (WERTSCH, 1998).

Nesse contexto, a ação mediada está centrada em explorar como a introdução de uma nova ferramenta cultural transforma a ação (WERTSCH, 1993), tendo em vista que para uma mesma ação a organização sistemática do agente e das ferramentas culturais é diferente. Todavia, o uso de um artefato demanda habilidades que foram adquiridas por intermédio do uso de meios mediacionais então, o foco pode estar em como o uso de uma ferramenta cultural em particular leva ao desenvolvimento de uma habilidade específica, proveniente de habilidades generalizadas ou ainda aptidões (WERTSCH, 1998). Esse tópico está relacionado com o conceito de internalização defendido por Vygotsky (1986) mas que na perspectiva da ação mediada de Wertsch é associada ao domínio e a apropriação (WERTSCH, 1993; 1998). O autor compara que o processo de internalização sugere um processo interno, uma ação mediada que é realizada em um plano interno, fora da vista, enquanto a maioria das formas de ação mediada são realizadas externamente. Fato esse que o leva a concluir que a relação entre agentes e os meios mediacionais pode ser caracterizada em níveis de domínio e apropriação interligados, contudo podendo ser empiricamente diferentes (WERTSCH, 1998).

Algumas formas de ação mediadas podem ser caracterizadas pelo domínio, mas não necessariamente apropriação. Por exemplo, para compreender o fenômeno de irradiação térmica o estudante de um curso de Ciências a distância é apresentado a um simulador simples, o qual o estudante consegue manipular com facilidade, demonstrando domínio. Contudo, o estudante não consegue compreender o conceito de irradiação a partir do uso desse simulador, apresentando resistência a essa ferramenta cultural. O estudante passa a rejeitar seu uso pois não consegue reconhecer essa ferramenta como pertencente a ele no objetivo de compreender o novo conceito. Embora exista domínio, não há apropriação do meio mediacional, o que pode gerar desistência por parte do estudante (WERTSCH, 1998)

Neste trabalho, apenas algumas alegações foram enfatizadas, mas a análise das 10 possibilita inferir que ao assumir a perspectiva da ação mediada o foco está em como as ferramentas culturais são constituídas pelo contexto sociocultural e utilizadas para moldar a própria ação. Um exemplo muito importante, especialmente interligado aos estudos de Wells (1999; 2000) e a EaD, é o papel da linguagem, que pode ser vista como a primeira ferramenta cultural utilizada nos processos de construção de conhecimento compartilhados, sendo o discurso – e suas formas de expressão - uma forma de ação mediada. Esse processo evidencia a capacidade transformadora da mediação, em que a introdução de um novo artefato cultural no processo ativo pode transformar a ação mediada (WERTSCH; RIO; ALVAREZ, 2006), sendo especialmente importante no contexto do uso de ferramentas *online* para propostas de ensino-

aprendizagem. É através das ferramentas e das atividades que os seres humanos interagem com o mundo físico que o circunda, em outras palavras, toda a ação humana é mediada por meios culturais, ferramentas e signos (WERTSCH, 1985; 1998; 2002)

Wells (1999) acrescenta que a compreensão de um conhecimento não acontecerá ao torná-lo um produto, mas sim ao focar-se na atividade do conhecimento. Por exemplo, o saber é uma atividade intencional de indivíduos – membros de uma comunidade – e que irão produzir e comunicar formas de representação na tentativa de entender melhor e transformar o contexto compartilhado entre si. Essas representações seriam artefatos que são criados enquanto os sujeitos se envolvem nessa atividade e que em outros contextos servirão de artefatos mediacionais (WELLS, 1999; 2002).

A própria espiral do conhecimento de Wells (1999) demonstra o processo de uso de meios mediacionais. Para se chegar a compreender um determinado assunto sobre determinado assunto, as experiências prévias são expandidas por intermédio do conhecimento colaborativo, isto é, o conhecimento é construído usando diferentes fontes e ferramentas, os meios mediacionais, podendo estes serem símbolos, signos, sons e outros que possibilitem que os indivíduos comuniquem seus pensamentos a outras pessoas em um ambiente sociocultural. Wells (1999) reitera nessa ideia a importância de se desenvolverem comunidades dialógicas e apresenta a ideia de um “kit de ferramenta do discurso” que foca nas possibilidades para a sala de aula e como o professor pode encorajar o aprendizado por intermédio do diálogo, seja este oral ou escrito, através do que ele intitula a tríade do diálogo: iniciação do professor, resposta do estudante e o acompanhamento do professor (Wells, 1999; 2002), que pode ser associado ao feedback, no campo da EaD.

No que tange as fontes textuais, Wertsch (2004), ao estudar a memória, acrescenta a importância das representações textuais como instrumentos flexíveis e que podem ser combinados a outros. Fontes textuais, ao invés de servirem como recordação de informação imutável, servem de indicadores na memória dos grupos ou indivíduos, indo ao encontro, mais uma vez, da construção do conhecimento na espiral de Wells, em que os textos são meios mediacionais para a construção de novos conhecimentos (WELLS, 2009). No contexto da aprendizagem *online*, a comunicação assíncrona possibilita gravações e registros escritos do pensamento dos participantes, a memória que possibilita reportar graus de pensamento, reflexão e indagação por parte de estudantes e professores (KHOO, 2009).

Werstch (2002) também se posiciona em relação a ação mediada no contexto da Educação a Distância. O autor se indaga sobre as consequências dessa nova forma de mediação – interação mediada pelo computador – e como elas podem influenciar nos processos dialógicos de interação, uma vez que a introdução de uma nova ferramenta cultural no fluxo da ação humana pode transformar a qualidade da ação ou melhorar sua eficiência. Deste estudo, o autor aponta que uma importante oportunidade que essas tecnologias mediadas por computador podem oferecer é o comentário reflexivo, que emerge pelo fato de que o meio permite que um único sujeito se mantenha em diálogo de forma assíncrona, sem as restrições temporais impostas pelo diálogo face a face. Conclui que as tecnologias mediadas por computador apresentam uma nova forma de mediação que é crucial na comunicação social e acrescenta: “mas, ao me ver, é uma área que merece muito mais atenção à medida que avançamos para um novo mundo de mediação por computador (WERSTCH, 2002, p. 108, tradução nossa).

Ao dialogarmos com os interlocutores de Wells cujos estudos são alicerçados na abordagem sociocultural (FAZIO, HECKLER, GALIAZZI, 2022) é possível observar outros contextos e compreensões sobre o papel da ação mediada e os meios mediacionais envolvidos no contexto *online*. Karlsson (2010) aponta que os materiais digitais de aprendizado, quando alinhados ao conceito de mediação pela tecnologia no ensino-aprendizagem, são considerados meios para que os estudantes desenvolvam pensamento científico sobre diversos assuntos. Isso é possibilitado pela perspectiva sociocultural, pelo estudo e análise de atividades de aprendizado em que as pessoas interagem entre si e com meios mediacionais, que existem fisicamente, mentalmente e conceitualmente para moldar o pensamento humano (WESTBERRY, 2009).

A ação mediada quando aplicada a um contexto *online* de processos do ensino e da aprendizagem enfatiza as ferramentas, as atividades e signos - como a linguagem, por exemplo - na estruturação e modelagem do próprio ambiente. Ao participar de uma aula *online* observa-se a melhora na qualidade do discurso através da sofisticação dos jargões, uso de terminologias e conceitos na sala de aula, comportamento que é esperado quando os estudantes se tornam apropriados do contexto cultural propiciado pelas atividades das aulas *online*. Nesse contexto, a ação mediada é importante para o aprendizado em ambientes *online* pela existência de possibilidades oferecidas pelos artefatos (KHOO, 2010).

Em um outro contexto a mediação baseada em tecnologias colaborativas é uma possibilidade de materializar as ideias dos estudantes em entidades digitais que podem ser

articuladas, compartilhadas e expandidas. Uma tecnologia de educação flexível provê vários tipos de mediação para incitar o trabalho coletivo, por exemplo a mediação pragmática, que é necessária para práticas de planejamento e organização das atividades e processos, mediação social, objetiva fomentar relações sociais e interações em torno dos objetos compartilhados, epistêmica, relacionada a criação, transformação e organização dos artefatos do conhecimento, e a reflexiva que tenciona dar suporte (MUUKKONEN-VAN DER MEER, 2011).

Em síntese significa-se a importância da ação mediada para compreender e estudar os processos de ensino-aprendizagem, especialmente seu potencial para visualizar os processos de mediação no contexto *online*. Retornando a Wells (1999; 2000), percebe-se a importância dos seus estudos sobre mediação alicerçados principalmente em Vygotsky e Wertsch, já que desenvolve suas teorias com foco nas salas de aula, no aprendizado colaborativo, planejado e intencionado pelo professor - como membro mais experiente da comunidade da sala de aula - e que junto aos seus estudantes utiliza meios mediacionais (ferramentas culturais) para compreender problemas cotidianos. Esta é a base argumentativa para propor a organização em comunidades de indagação, e a possibilidade de que o conhecimento seja construído a partir do coletivo, ressignifique o individual e transforme a cultura em que os sujeitos estão inseridos.

Os estudos comunicados nesse capítulo, contribuem para aperfeiçoar significado da ação mediada no contexto *online* e uma perspectiva sociocultural e apresenta os princípios epistemológicos que são expressos na própria pergunta de tese e conduzem ao objetivo geral que norteia esse estudo: compreender o que se mostra da ação mediada do professor-tutor na constituição da linguagem dos professores de Ciências em um projeto investigativo.

4. CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO: AMPLIAR COMPREENSÕES COM OS REGISTROS ESCRITOS EM PESQUISA-FORMAÇÃO COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA EAD

However, the ‘tools’ that people use, and that shape the ways they think and act, are not only physical and technological objects like cutlery and cars. Just as important are the meaning-making tools that mediate communicative and reflective action, and which have as their outcome such ‘semiotic’ artifacts as drawings, graphs, theories and works of literature. Books, computer programs and the rules of geometry are tools too. In fact, all joint activity requires such tools in order to coordinate participants’ actions and to construct and pass on their understanding of the principles involved (WELLS, 2002, p. 4).¹²

Na epígrafe acima, o autor dialoga sobre o significado de ferramentas, enfatizando que para além do sentido atribuído relacionado a objetos físicos, essas podem ser ferramentas da construção de significados, artefatos semióticos que coordenam a ação dos participantes em uma atividade coletiva e possibilitam o desenvolvimento de compreensões sobre as atividades envolvidas. Neste capítulo, serão apresentados os artefatos semióticos, o contexto e elementos importantes para que a construção do conhecimento seja alcançada e que seja possível compreender o que se mostra da ação mediada do professor-tutor no desenvolvimento da linguagem do professor de Ciências no desenvolvimento do projeto investigativo no Curso de Licenciatura em Ciências EaD.

4.1. O CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS: LÓCUS DA PESQUISA

A pesquisa-formação é pautada na experiência como fator importante na constituição de profissionais reflexivos. As práticas no coletivo, as relações sociais e profissionais com colegas, constituem elementos de reflexão e mobilizam mudanças (FRANCO L, 2012), assim aspectos teórico-práticos são transformados, em um processo dialógico e coletivo. O curso de Licenciatura em Ciências na EaD carrega marcas em sua história que exemplificam as transformações dos diferentes professores que o constituem nas suas constantes mudanças no decorrer do tempo. Nesse tópico, intenta-se contar sobre o curso a partir das experiências formativas de interlocutores pesquisadores do Programa de Pós-graduação em Educação em

¹² No entanto, as ‘ferramentas’ que as pessoas usam, e que moldam a forma como pensam e agem, não são apenas objetos físicos e tecnológicos como talheres e carros. Tão importantes quanto são as ferramentas de construção de significado que medeiam a ação comunicativa e reflexiva e que têm como resultado artefatos “semióticos” como desenhos, gráficos, teorias e obras literárias. Livros, programas de computador e regras de geometria também são ferramentas. De fato, toda atividade conjunta requer tais ferramentas para coordenar as ações dos participantes e construir e transmitir sua compreensão dos princípios envolvidos (WELLS, 2002, p. 4, tradução nossa)

Ciências, em que suas pesquisas relatam os movimentos de desenvolvimento e mudanças no curso, englobando desde sua concepção até as mudanças mais recentes.

A FURG atende as demandas dos municípios que compõem o Cordão Litorâneo Sul-rio-grandense, portanto em seus princípios norteadores abarca a formação vocacional voltada ao Ecossistema Costeiro, englobando responsabilidade e compromisso social no articular ações de pesquisa, ensino e extensão. Para tanto, incentiva-se a promoção de cursos de graduação que estejam adequados às demandas locais, incluindo os cursos de graduação na modalidade a distância.

O Projeto Pedagógico do Curso (FURG, 2018), aponta alguns fatores que mobilizaram a criação do Curso de Licenciatura em Ciências na modalidade a distância. Um estudo exploratório dentre os professores brasileiros apontava a existência de um número expressivo de professores de Ciências que atuavam em suas salas sem a formação devida, principalmente em localidades mais afastadas. Esse estudo mobilizou o Ministério da Educação (MEC) a financiar ofertas de Cursos de Licenciaturas na modalidade a distância, nesse viés, o Curso de Licenciatura em Ciências da FURG foi instaurado para suprir as demandas da região, contemplando municípios do cordão litorâneo, a exemplo de Santa Vitória do Palmar, São Lourenço, Santo Antônio da Patrulha, entre outros. Paralelamente, os Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) em alguns desses municípios do cordão litorâneo Sul-rio-grandense, motivaram sua busca por formação profissional, solicitando a universidade formação de professores de Matemática e Ciências para atuarem nos anos finais do ensino fundamental (FURG, 2018).

O curso é lócus de pesquisa de diferentes trabalhos desde sua concepção, trabalhos como os de Duvoisin (2013), Vaniel (2012), Heckler (2014), Ruas (2015), Martinez (2015) e Medeiros (2019), realizados junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC) que contam dos diferentes processos envolvendo o curso e, por isso, serão os interlocutores desse capítulo.

Portanto, em sua tese, Duvoisin (2013), comunica o esforço de um coletivo de professores, articulados em redes de conversação, e seu empenho no desafio de planejar um curso de Licenciatura em Ciências na modalidade a distância. A tese evidencia as etapas, os desafios e possibilidades de um processo coletivo de pensar um curso de licenciatura em Ciências a distância. Constituíram essas redes professores do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática (CEAMECIM), Secretaria de Educação a Distância (SEaD) e estudantes-professores do PPGEC que dialogaram para elaborar um currículo que atendesse as

peculiaridades e características do ensino *online*, dispostos a dialogar sobre a matriz curricular, princípios norteadores e a ementa do curso. Inicialmente, a ideia era de que um curso de Ciências e Matemática fosse proposto, mas os diálogos e discussões no grupo fomentaram a consolidação de um curso apenas de Ciências.

Ao fim, 12 professores se reuniram e contribuíram com os princípios que compõem as ementas do curso. Como aponta a autora,

[...] podemos entender o currículo como sendo as ideias, abstrações, experiências e práticas resultantes das coordenações de coordenações de ações, ou seja, do linguajar das redes de conversação. Por tal motivo, o grupo apostou num currículo elaborado no coletivo com a participação dos professores que dialogaram nessas redes (DUVOISIN, 2013, p.57).

Alguns princípios que permeavam os diálogos desses coletivos foram apontados, destacando a atenção para a ideia de superar a fragmentação do currículo, uma organização que propiciasse a formação permanente e um olhar para o espaço-tempo que se constituía, isto é, desafiando um outro olhar para o curso. Para superar o isolamento e a fragmentação das áreas, que a autora aponta como uma questão cultural curricular, a ideia foi propor a criação de interdisciplinas, assim, “as interdisciplinas constituíram o modo encontrado pelo grupo para ir superando a cultura da disciplinaridade, cientes da necessidade de uma maior problematização acerca dos efeitos da fragmentação e da especialização excessiva” (DUVOISIN, 2013, p.134).

Outra preocupação, o distanciamento da instância formadora da escola devido ao espaço-tempo na educação *online*, é resolvida pela proposição de interdisciplinas que perpassam o curso e voltam-se a pesquisa do cotidiano escolar. Segundo a autora “tal aproximação consiste em um vetor para potencializar a formação permanente de todos os envolvidos e superar o distanciamento da educação on-line” (DUVOISIN, 2013, p. 134).

Para tanto, foram constituídas duas interdisciplinas que perpassam os 8 semestres do curso: Cotidianos da Escola e Fenômenos da Natureza. Enquanto a primeira volta-se a buscar formas de aproximar os professores em formação da escola, do cotidiano escolar, a segunda possibilita o desenvolvimento de estratégias para a resolução e compreensão de problemas que estejam diretamente relacionados a fenômenos científicos, auxiliando o acadêmico na construção de conceitos científicos através da experimentação, investigação, o que potencializará também os seus futuros planejamentos pedagógicos. Outra possibilidade de estreitar ainda mais a relação entre o coletivo e criar oportunidades de interdisciplinaridade foi constituída pela proposição do Seminário Integrador, um espaço-tempo a cada final de semestre para que as equipes de cada interdisciplina pudessem proporem atividades que aproximassem ainda mais os objetivos individuais de cada interdisciplinar ao mesmo tempo que possibilitava

ao estudante as horas complementares obrigatórias. Na tese da pesquisadora é possível vislumbrar as ementas construídas pelo coletivo de sujeitos para cada semestre do curso.

Em relação a esses sujeitos, Duvoisin (2013) afirma que a composição do corpo docente do curso era uma preocupação constante nos diálogos do grupo proponente, partindo das experiências prévias de seus componentes na promoção de outros cursos em um mesmo viés. Assim, conclui que apenas a qualificação dos profissionais não é suficiente para a ação integrada, para a interdisciplinaridade de fato. É preciso que os professores compreendam a importância da constituição de um coletivo que esteja disposto a aprender, “o qual seja entendido como aprendiz, formado por singularidades também aprendentes e que desejam ensinar a partir do próprio experienciar e do outro’ (DUVOISIN, 2013, p.86).

Outro ponto importante defendido pela autora e difundido pela equipe idealizadora do curso é a ideia de um currículo que nunca está completamente pronto, mas que se mantém em permanente transformação. Essa premissa é reiterada com a recente reformulação do curso e do seu PPC, em 2018, englobando alterações provenientes das demandas dos professores, cursistas e professores-tutores. Um curso que acredita na sua possibilidade de transformação configura terreno fértil para a formação com professores, servindo de campo empírico para que seus participantes, em diferentes papéis, possam investigar suas práticas e, ao mesmo tempo, contribuir positivamente para o desenvolvimento do curso.

Nesse viés, duas teses outras teses, Vaniel (2012) e Heckler (2014) emergem da experiência de seus pesquisadores como membros do grupo proponente e estudantes do PPGEC e relatam seus processos de compreenderem aspectos da docência em Ciências no contexto *online*.

Vaniel (2012) registra o processo de compreensão da formação de professores em EaD enquanto mobilizados em idealizar o supracitado curso de graduação. Além disso, reflete sobre o movimento de pensar as tecnologias digitais para a produção dos Materiais Pedagógicos Digitais (MPD), permeada pela vivência nesse mesmo coletivo. Assim, a disciplina Currículo e Formação de Professores em Ciências e Matemática e Educação em Ciências na Educação Ambiental, o qual a professora-pesquisadora participou enquanto estudante, emerge como um esforço de integrar esses professores, suas vivências, no problematizar o fazer docente e constituir o campo de pesquisa da pesquisadora.

Nos movimentos de formação pautados na experiência, Vaniel (2012) retoma sua experiência no estágio docente, refletindo sobre as tecnologias utilizadas, o uso de objetos virtuais de aprendizagem, experimentação e proposição do trabalho remoto. Portanto, a autora

objetiva compreender como as tecnologias de informação e comunicação (TIC) emergem como possibilidades de intervenção pela articulação de objetos virtuais de aprendizagem e ambientes virtuais. A autora afirma que

[...] assim, as atividades realizadas no estágio de coerência supervisionado contribuíram para que pudéssemos vivenciar a docência como um processo interativo, investigativo e reflexivo. Além disso, possibilitaram o início da investigação de como os Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) e os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) podem contribuir em ações educativas que visem a construção de conhecimento (VANIÉL, 2012, p.68).

A construção do conhecimento em um viés interativo e coletivo vai ao encontro das concepções apresentadas por Davuosin (2013) em que se percebe a formação em EaD como um movimento de formação coletiva, “a formação de todos ao mesmo tempo, e que ocorre tendo como base dois princípios, aceitar o aluno como legítimo outro na convivência e pertencer a uma rede de conversação permeada pela ausência de fundação” (VANIÉL, 2012, p. 163).

Do seu processo de compreender a docência no contexto da EaD, no que tange as tecnologias e a produção de MPD, Vaniel (2012) percebe que é preciso levar em conta e incorporar a produção dos cursistas, nesse âmbito, ao tornar-se professor em EaD o professor resignifica e muda padrões e estruturas educativas, passa a vivenciar a cooperação, diálogo a escuta atenta e perceber o estudante como (co)autor na produção de MPD. Considera essa experiência como uma forma que possibilita a mudança de perspectiva da e na formação de professores.

Assim, a pesquisadora aponta que se constitui professora da EaD participando de espaços de diálogo e convivência - como as constituições de redes (DUVOISIN, 2013) e disciplinas – em que se discuta, vivencie e problematize a produção de MPD na EaD em um viés da formação coletiva, em que os estudantes sejam coautores de aspectos teórico-práticos.

Essa perspectiva da coautoria e da coletividade também perpassa o trabalho de Heckler (2014) em sua tese de doutorado. O autor, partindo da premissa de um currículo já pensado, problematizado e organizado (DUVOISIN, 2013), dos aspectos referentes a produção de MPD e do ser docente na EaD (VANIÉL, 2012) problematiza um terceiro aspecto: como a experimentação, parte do PPC do curso e do planejamento de suas interdisciplinas, acontece/aconteceria no contexto *online*?

No âmbito da coletividade, Heckler (2014) relata o planejamento da disciplina Tópicos Especiais: Experimentação em Ciências na EaD (TEECE) junto ao PPGEC em que seus estudantes se assumem como uma comunidade disposta a dialogar sobre a experimentação no contexto *online*. Em seu trabalho é possível compreender as diferentes etapas da disciplina, incluindo atividades remotas. A aula foi realizada no ambiente *Moodle*, de maneira

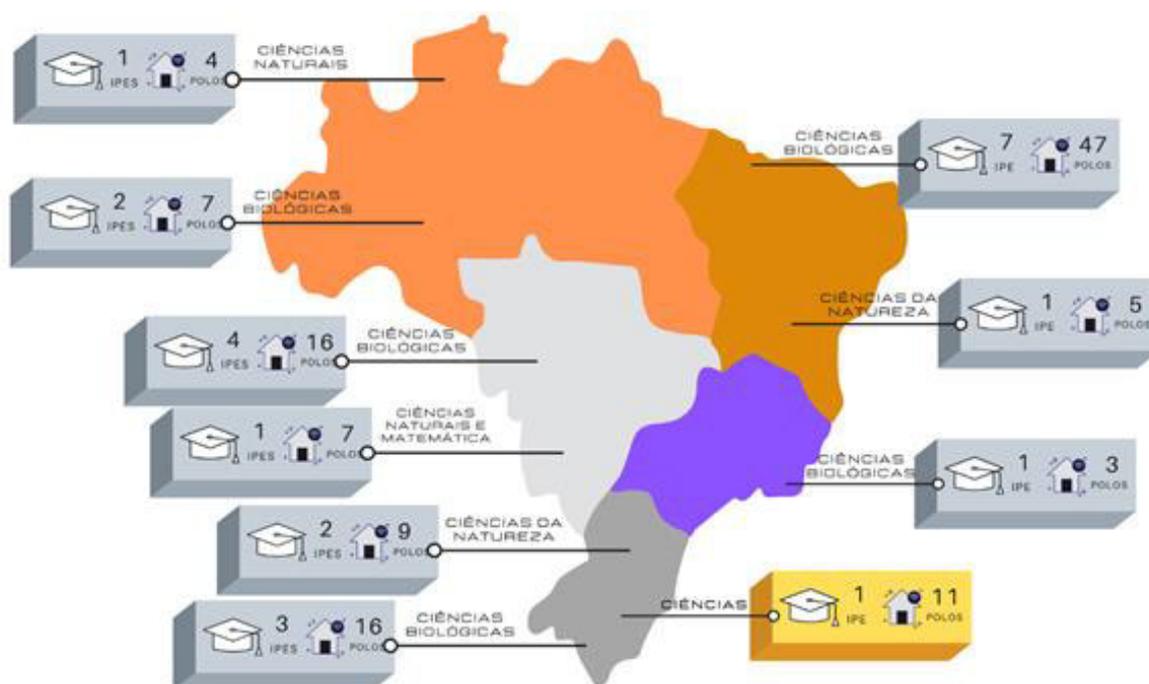
geograficamente distante, cujos registros - as diferentes linguagens nos artefatos propostos, dos diálogos registrados na plataforma entre professores e a partir da sua interação com artefatos, simulador e outras interfaces da interdisciplina - constituem os dados produzidos e analisados.

Na compreensão dos fenômenos em uma perspectiva da EaD, Heckler (2014) aponta que a interatividade na construção de modelos dos fenômenos se mostra como importante aspecto, seja esta entre os diferentes participantes ou com os artefatos da experimentação. Um segundo aspecto emergente é a indagação *online* no AVA, através de fóruns e chat, em que os participantes fazem perguntas e interagem com outros professores. O terceiro argumento da tese mostra que os professores ao planejarem suas aulas junto a seus colegas, construíram coletivamente os conteúdos no AVA, encontram-se em pesquisa-formação *online* com seus colegas professores (HECKLER, 2014).

Assim, o autor conclui pontuando que é na indagação *online* que os participantes transformam seus aspectos teórico-práticos pela interatividade em AVA com seus colegas, um “processo colaborativo de pesquisa-formação, em que a complexificação dos argumentos acontece em conjunto com os professores sobre/na experimentação em Ciências na EaD” (HECKLER, 2014, p. 214).

Do breve diálogo com esses três interlocutores percebe-se o processo formativo de professores de Ciências, voltado para os anos finais do ensino fundamental, em um viés interdisciplinar, dialógico e democrático. Atualmente, segundo dados do Sistema de Informação da Universidade Aberta do Brasil (SisUAB), destinado ao acompanhamento e gestão dos processos da Universidade Aberta do Brasil, 5 cursos são ofertados por 23 Instituições Públicas de Ensino Superior (IPES) no Brasil para a formação de professores de Ciências, totalizando uma abrangência de 144 polos distribuídos por todo o território brasileiro, na Figura 7 é possível localizar esse cursos distribuídos por regiões, indicando o nome do curso, a quantidade de IPES e os polos de abrangência.

Figura 7 – Distribuição de Cursos de graduação voltados a formação de professores de Ciências no Brasil e seus polos de abrangência



Fonte: autora (2021)

Contudo, com a leitura atenta aos projetos pedagógicos desses cursos visualiza-se apenas 4 cursos cujo foco esteja na formação de professores de Ciências para atuarem nos anos finais do ensino fundamental. Da leitura desses projetos também se observa que apenas o Curso de Licenciatura em Ciências da FURG específica de fato uma organização interdisciplinar e coletiva, sem separação entre as disciplinas ao longo do curso. Os projetos pedagógicos dos cursos apresentados na Figura 7 expressam uma organização das disciplinas em eixos temáticos, seções, e outras nomenclaturas que expressem o agrupamento das disciplinas por objetivos, embora não explicitem o trabalho de proposição coletiva entre os professores.

Portanto, a Figura 7 evidencia o caráter único de formação interdisciplinar apresentado pelo curso de Licenciatura em Ciência da FURG, interdisciplinaridade esta que foi compreendida no olhar de duas dissertações que tinham no curso seu campo empírico: Ruas (2015) e Martinez (2015). As dissertações que seguem emergem da experiência de suas autoras discutindo seus papéis no desenvolvimento de diferentes momentos e ações durante a primeira oferta do curso, sempre com um olhar atento ao viés interdisciplinar.

Ruas (2015) investiga o caráter interdisciplinar na perspectiva dos estudantes do curso, tomando por grupo focal os estudantes de um dos polos, durante dois semestres, o qual atuava como professora-tutora. Afinal, qual concepção de interdisciplinaridade era expressa na compreensão dos estudantes? No papel de professor-tutor desse polo, em sua dissertação,

investiga como estes estudantes constroem suas concepções sobre como o curso é proposto, como desenvolvem suas primeiras noções de interdisciplinaridade a partir das suas experiências de imersão.

A autora apresenta importante reflexão sobre a organização dos cursos de Ciências, analisando os projetos pedagógicos desses cursos no Brasil. Dessa análise, expressa que a maioria dos cursos se encontram “arraigados a estruturas disciplinares, identificadas por áreas específicas, mas que ainda assim, dizem ser o veículo que proporcionará a interdisciplinaridade na formação dos estudantes” (RUAS, 2015, p.50). A autora argumenta que na formação disciplinar há isenção da comunicação entre as diferentes temáticas abordadas no decorrer da formação e por isso esse sistema expressa insuficiência na abordagem de questões contextuais, que envolvam a vivência humana. Assim, se fazem necessários modelos de ensino que prezem pela contextualização e relação entre diferentes temáticas, a exemplo do curso de Ciências em que “os graduandos do curso de Licenciatura em Ciências da FURG estão podendo experienciar por meio dos espaços proporcionados pelo curso, a utilização de estratégias interdisciplinares ajudados pelo trabalho no coletivo entre os docentes” (RUAS, 2015, p.181).

Essa ideia é corroborada pela conclusão apresentada pela autora de que a maioria dos estudantes percebem estarem vivenciando uma proposta de fato interdisciplinar, indicando que de fato a proposta do curso expressa uma práxis interdisciplinar. Nesse âmbito, o professor-tutor é apontado como parte do coletivo e desta práxis, apresentando importante papel pedagógico e tecnológico.

Assim, com enfoque no coletivo, Martinez (2015) busca compreender como os laços entre os professores do curso são constituídos nesse viés interdisciplinar. Para tal, a pesquisadora analisa duas interdisciplinas – dois semestres – da primeira oferta do curso, constituindo seus dados a partir das reuniões frequentes entre os professores das disciplinas e os professores-tutores. Nessas reuniões eram onde as tomadas de decisões, discussões teórico-práticas e acordos sobre o andamento da interdisciplina eram tomadas. As reuniões eram e são um importante espaço de negociação.

Registra desse processo que, apesar de perceber alguns professores pouco dispostos a evitar a pré-disposição interdisciplinar, mostravam-se preocupados em integrar suas disciplinas de maneira a evitar a justaposição, buscando ações de cooperação em torno de temáticas. Relata que

"o processo de aproximação dos docentes no primeiro semestre configurou-se pela necessidade de adaptação, em que compreendiam as reuniões realizadas como um espaço formativo, na busca pela afinidade, não somente entre as disciplinas, mas entre sujeitos em transformação constante" (MARTINEZ, 2015, p. 116)

Ao comparar as duas interdisciplinas e seus processos interdisciplinares a pesquisadora aponta duas problemáticas que podem surgir nas ações em prol da interdisciplinaridade. Primeiro que se não houver um objetivo em comum, há riscos do conhecimento ser vago e criar-se uma nova disciplina ao invés de expressar o trabalho interdisciplinar entre todas. Por outro lado, quando se prioriza muito o aprofundamento conceitual, compromete-se a interdisciplinaridade.

Portanto, é preciso que se elaborem estratégias para que primeiro haja uma consonância da noção de interdisciplinaridade, enquanto instituição de ensino, que rompa com a fragmentação do conhecimento e na relação hierarquizada entre especialistas. Assim, a autora sugere que o PPC do curso seja repensado e que a noção de interdisciplinaridade seja clara e descentralizada (MARTINEZ, 2015).

Aspectos valiosos para a mudança e o repensar de aspectos teórico-práticos do curso de Licenciatura em Ciências EaD também emergem da tese de Medeiros (2019), professora formadora da FURG e professora das duas ofertas do Curso de Licenciatura em Ciências EaD. Em seu trabalho, uma pesquisa-intervenção sobre uma Comunidade Aprendiz (CA) de formação acadêmico-profissional constituída no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e composta por 12 acadêmicas do polo de SVP, as 3 professoras supervisoras do município e a própria pesquisadora, enquanto coordenadora do Subprojeto do PIBID Ciências e professora formadora da FURG, registra seus movimentos na compreensão do tempo na constituição de professores da CA no processo formativo *online*. Sua inquietação em relação ao tempo cronológico associado à formação de professores no contexto *online* – evidenciada pelo estado da questão desenvolvido por ela e a sua experiência com os estudantes EaD - possibilitam sua percepção de que o tempo no contexto *online* não era abarcado nas discussões dos teóricos da EaD. Argumenta que “[...] o tempo está presente nesta pesquisa por ser um fator importante na Educação e na Formação *Online*, já que os envolvidos nesse contexto não compartilham na maior parte das vezes os mesmos espaços e os mesmos tempos” (MEDEIROS, 2019, p. 20).

Assim, os encontros do CA no AVA-*Moodle*, através de redes sociais e webconferências somados a experimentação no tempo da web, motivaram a pesquisadora a um pensar de tempo que transcende as medidas, evidenciando a importância de compreender esse tempo enquanto duração para a compreensão da formação de professores *online*. Para tal, a pesquisadora apresenta um importante estudo sobre as perspectivas do tempo, o mito do tempo, o tempo social, tempo de filosofar e, finalmente, o tempo duração de Bergson em Paulo Freire. Também

apresenta uma escrita cartográfica que mostra o encontro da pesquisadora com seu campo de pesquisa e as experiências que motivaram a escrita de sua tese, seu encontro com diferentes comunidades, com a interdisciplinaridade, com o PIBID e, finalmente, com o Curso de Ciências EaD.

Dessas marcas em sua experiência, ressalta-se que estar atuando como coordenadora do subprojeto Gestão Escolar junto ao PIBID levou-a a ser autora da proposição do PIBID Ciências EaD e a coordenar e realizar os encontros formativos junto ao município de Santa Vitória do Palmar. Sua metodologia volta-se ao protagonismo na formação a partir de escritas e relatos narrativos, registrados no AVA-*Moodle* versando sobre temáticas como cotidiano escolar e sua cultura, a organização dos espaços e a formação do currículo. Os registros das atividades foram feitos em webfólios, em um esforço de compartilhar signos entre os colegas, professores e escola, transformando a escrita de monológica para dialógica no incentivando as leituras no coletivo durante os encontros presenciais. A autora compreende a reflexão crítica como uma ação social de apropriar-se dos diferentes saberes constituídos na experiência docente e o esforço desse coletivo na sua aprendizagem os organiza como uma Comunidade Aprendiz (CA). Nesse viés, na pesquisa intervenção a professora relata perceber uma “[...] possibilidade de mudança das minhas práticas, articuladas a minha transformação, e observo-me, parafraseando Jorge Luis Borges, como o fogo formativo enquanto participante da CA. Sou o tigre que convido e estimula a participação nas atividades do PIBID e o no que conecta a universidade com os bolsistas de SVP” (MEDEIROS, 2019, p. 80).

A referida autora apresenta uma importante síntese integradora das aprendizagens decorrentes do seu percurso cartográfico desenvolvido na tese, evidenciando os “tempos” compreendidos. Dentre eles, um tempo percebido emerge das dificuldades técnicas ou tecnológicas, segundo a autora, que por vezes são desconsideradas no tempo duração, mesmo sendo corriqueiros no contexto *online*. Desse tempo fictício, que expropriou, a autora percebe a necessidade de que os formadores da modalidade *online* e os órgãos executivos universitários promovam, avaliem, implemente e mantenham a qualidade das tecnologias, de modo a garantir uma conexão estável para que não haja ruptura do tempo. Aponta que é preciso alternativas para que essas situações não rompam com o tempo e o processo. Assim, enquanto professora formadora reconhece que é preciso ter ações planejadas – produzidas, registradas e que possam ser compartilhadas no AVA - que possibilitem transformar momentos síncronos em assíncronos.

Em relação às atividades, a pesquisadora reconhece que a inexperiência fez com que escolhesse caminhos inspirados nas suas experiências como professora presencial, em que o tempo é cronológico. O tempo duração do PIBID mostra problemas na reprodução da formação presencial para a *online*, evidenciando que é preciso ponderar que são diferentes e não comparáveis, assim como o tempo no contexto *online*.

Reitera que a escritas de narrativas de sala de aula, reflexivas no webfólio e os relatos dos webencontros são processos formativos de autoria, sendo a promoção da escrita e leitura ações fundamentais para o diálogo no ensino *online*. E que outras propostas, a exemplo da Feira de Ciências, em um esforço coletivo junto ao polo, coordenação, secretaria e estudantes, promovem a aprendizagem de metodologias de pesquisa, diálogo e criatividade.

Por fim, além de apontar aspectos em relação a preparação docente, formação *online* de professores de Ciências, a autora finaliza apontando da necessidade de se reconhecer o tempo duração enquanto planejar, transformar e reinventar no contexto da educação *online*, sendo assim, a principal tese da pesquisadora é de que

[..] a formação de professores *Online* exige tempo duração - sucessão, continuidade, memória, mudança e criação - para se poder pensar as diferenças necessárias e específicas nas ações formativas de professores formadores, na sala de aula e nos alunos e seus contextos (MEDEIROS, 2019, p 155).

Nesse viés da mudança, os três trabalhos (MARTINEZ, 2015; RUAS, 2015; MEDEIROS, 2019) apresentam aspectos valiosos da organização do curso e suas mudanças a partir das ideias iniciais apontadas nos primeiros trabalhos. Reiterando seu critério transformador e aperfeiçoável, em 2018 o PPC do curso foi melhorado, contemplando aspectos apontados nas pesquisas acima descritas, demandas do coletivo de professores, professores-tutores e estudantes e em 2019, após avaliação do MEC, o curso foi avaliado com pontuação máxima. Na sua primeira oferta (2014-2017) 63 estudantes foram habilitados para atuarem como professores de Ciências dos anos finais do ensino fundamental, distribuídos entre os municípios de Cachoeira do Sul, Mostardas, Santa Vitória do Palmar, Santo Antônio da Patrulha e São Lourenço do Sul. Na segunda oferta (2016-2021), as demandas permaneceram nos municípios de Santa Vitória do Palmar, Santo Antônio da Patrulha e São Lourenço do Sul, acrescido do interesse por parte do município de Novo Hamburgo, totalizando 27 professores de Ciências formados e prontos para atuarem nas escolas municipais do ensino básico e privado de seus municípios.

Do diálogo com esses interlocutores que comunicam seus processos formativos a partir das experiências possibilitadas por suas vivências junto ao curso de Licenciatura em Ciências, percebe-se que o curso se constitui no viés coletivo e interdisciplinar e mantém-se nessa forma

no decorrer de seus 9 anos de existência. Deste modo, pode-se pontuar alguns aspectos importantes sobre o curso de Licenciatura em Ciências EaD da FURG a: i) a interdisciplinaridade como um processo de planejamento e execução coletivo, para além da soma matemática de disciplinas; ii) a coautoria do estudante no desenvolvimento do AVA, através da interatividade; iii) a formação com professores de Ciências em um viés contextual, dialógico e transformador e iv) um curso de formação com professores que aperfeiçoa seus aspectos teórico-metodológicos à medida que seus participantes transformam seus aspectos teórico-práticos, podendo este ser visto como um objeto aperfeiçoável, desenvolvido por uma comunidade de desenvolvimento profissional com professores.

Portanto, o curso constitui-se importante campo empírico de ensino e pesquisa, cujas possibilidades de aprendizado são inesgotáveis, principalmente no âmbito de uma pesquisa-formação alicerçada nas práticas e experiências de coletivo. Ainda assim, no decorrer de 5 trabalhos, percebe-se pouca presença e referência ao professor-tutor, ao seu papel no desenvolvimento profissional com professores, envolvimento em coautoria ou nos diálogos e transformações que ocorrem junto ao curso. Essa ausência colabora para que se desenvolvam os estudos dessa tese, com o foco na ação do professor-tutor no desenvolvimento do projeto experimental investigativo, junto a disciplina

4.2. INTERDISCIPLINA FENOMENOS IV: ENCONTRO COM MICROGÊNESE

No tópico anterior é possível vislumbrar um pouco da organização interdisciplinar do currículo do curso de Licenciatura em Ciências na modalidade a distância. Como afirmado por Duvoisin (2013) duas interdisciplinas perpassam os 8 semestres do curso: Cotidianos da Escola e Fenômenos da Natureza. Neste projeto de pesquisa, é necessário estabelecer um recorte na busca de aprofundar a investigação sobre o papel da escrita. Optou-se pela interdisciplina de Fenômenos da Natureza pela relação direta com a compreensão de problemas associados a fenômenos científicos e conceitos científicos pautados na investigação e a experimentação e pela possibilidade de que esses venham compor os planejamentos pedagógicos dos futuros professores de Ciências. Na Figura 8, pode-se vislumbrar parte da matriz curricular do curso, exemplificando como as disciplinas estão organizadas em interdisciplinas. O grifo identifica a interdisciplina que fomenta o processo investigativo desse trabalho.

Figura 8 – Parte da Matriz Curricular do Curso de Licenciatura em Ciências EaD

Interdisciplinas	Disciplina	Unidades	CH
PRIMEIRO SEMESTRE			
Cotidiano da Escola I	Alfabetização Digital	C3	60
	Docência em Ciências I	EQA	60
	Teorias da Aprendizagem	ICHI	60
Fenômenos da Natureza I	Matéria e Energia	IMEF	60
	Fundamentos e Metodologias do Ensino de Ciências I	IE	60
Carga horária total primeiro semestre			300
SEGUNDO SEMESTRE			
Cotidianos da Escola II	Psicologia da Educação I	ICHI	60
	Epistemologia das Ciências	IE	60
	Produção Textual	ILA	60
Fenômenos da Natureza II	Ciência do Ambiente Natural I	ICB	60
	Fundamentos e Metodologias do Ensino de Ciências II	IE	90
	Linguagem Matemática e Resolução de Problemas I	IMEF	90
Carga horária total segundo semestre			420
TERCEIRO SEMESTRE			
Cotidiano da Escola III	Docência em Ciências II	EQA	60
	Diversidade Cultural e Relações Étnico-raciais	ICHI	75
	Políticas Públicas da Educação I	IE	60
Fenômenos da Natureza III	Fundamentos e Metodologias do Ensino de Ciências III	IE	120
	Ciência do Ambiente Natural II	ICB	120
	Linguagem Matemática e Resolução de Problemas II	IMEF	120
Carga horária total terceiro semestre			555
QUARTO SEMESTRE			
Cotidiano da Escola IV	Estágio de Ciências I	IE	120
	Artefatos Culturais para o Ensino de Ciências	IE	60
	História e Epistemologia do Ensino de Ciências	EQA	60
Fenômenos da Natureza IV	Ciências do Corpo Humano	ICB	120
	Tecnologias na Educação em Ciências	IMEF	90
	Linguagem Matemática e Resolução de Problemas III	IMEF	90
Carga horária total quarto semestre			540
Fenômenos da Natureza IV	Ciências do Corpo Humano	ICB	120
	Tecnologias na Educação em Ciências	IMEF	90
	Linguagem Matemática e Resolução de Problemas III	IMEF	90
Carga horária total quarto semestre			540

Fonte: adaptado de FURG (2018)

A interdisciplina de Fenômenos da Natureza IV, no quarto semestre do curso, é constituída pelas disciplinas de Ciências do Corpo Humano, Tecnologias da Educação em Ciência e Linguagens Matemática e Resolução de Problemas III, no qual os professores responsáveis estão vinculados ao Instituto de Ciências Biológicas (ICB) e Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF), respectivamente. Assim, o quadro de professores é composto por 6 professores, 2 vinculados ao ICB e outros 4 vinculados ao IMEF, e 4 professoras-tutoras. Quanto as formações desses sujeitos, ambos os professores do ICB são graduados em Oceanologia, mestres e doutores em Fisiologia, outros dois professores do IMEF são graduados em Matemática, uma é mestre em Ciências da Computação e doutora em Informática na Educação e outro mestre em Matemática e Computação Científica e doutor em Matemática. O terceiro professor vinculado ao IMEF é graduado em Licenciatura em Ciências, com habilitação a matemática no fundamental e Física no ensino médio, mestre em Ensino de Física e doutor em Educação em Ciências. A quarta professora é colaboradora e vinculada a

universidade pela sua participação em projetos de pesquisa e extensão, atua como professora de Matemática na rede pública estadual de ensino, possui graduação em Matemática e é mestre e doutora em Educação em Ciências.

Quanto às professoras-tutoras, 2 são licenciadas em Ciências Biológicas, uma é mestre e doutora em Educação em Ciências enquanto a outra é mestre e doutora em Ciências Fisiológicas. Outras duas são graduadas em Física Licenciatura, uma é mestre e doutoranda em Educação em Ciências e outra, a professora-tutora-pesquisadora desta tese, é mestre em Ciências Fisiológicas e doutoranda em Educação em Ciências.

A formação dos sujeitos e quem são está comunicada na página de abertura da disciplina no *AVA-Moodle* FURG, bem como são indicadas as disciplinas vinculadas a esta interdisciplina, objetivos e as propostas, objetivos, a serem alcançados ao longo do semestre, que podem ser observados na Figura 9. Um total de 36 estudantes, distribuídos entre os polos de Novo Hamburgo (NH), São Lourenço do Sul (SLS), Santa Vitória do Palmar (SVP) e Santo Antônio da Patrulha (SAP), cursaram a interdisciplina.

Figura 9 – Recorte da apresentação da interdisciplinar Fenômenos IV no *AVA-Moodle*



Fenômenos da Natureza IV

[Página inicial](#) > [Meus cursos](#) > [Graduação](#) > [Ciências - Licenciatura](#) > [Segunda Oferta](#) > [Semestre 4](#) > [CIENCIAS2017-FNIV](#)

 **Fenômenos da Natureza IV**

Prezados estudantes,

- A interdisciplina **Fenômenos da Natureza IV** é estruturada a partir de três disciplinas: **Ciências do Corpo Humano; Tecnologias em Educação em Ciências; Linguagem Matemática e Resolução de Problemas III.**

Os propósitos centrais das atividades deste semestre são: compreender o ser humano como integrante do ambiente e suas relações; estudar o corpo humano; elaborar e discutir a modelagem, as simulações e os modelos físicos, químicos e biológicos. Analisar os livros didáticos de Ciências; articular a linguagem matemática na resolução de problemas relacionados aos fenômenos científicos.

Os orientadores desta interdisciplina são:

- Professor: [Valmir Heckler](#)
- Professor: [Fábio Everton Maciel](#)
- Professor: [Eneilson Campos Fontes](#)
- Professor: [Elton Pinto Colares](#)
- Professora: [Rejane Conceição Silveira da Silva](#)
- Professora: [Débora Pereira Laurino](#)
- Tutora a distância: [Aline Portantiolo Lettrin](#)
- Tutora a distância: [Taina Guerra Chimieski](#)
- Tutora a distância: [Anahy Arrieche Fazio](#)
- Tutora a distância: [Franciele Ruas](#)

[Clique Aqui](#) e [Conheça os seus professores](#)

Fonte: *AVA-Moodle* (2021)

A interdisciplina tem por objetivos:

Compreender o ser humano como integrante do ambiente e suas relações. Estudar o corpo humano. Elaborar e discutir a modelagem, as simulações e os modelos físicos, químicos e biológicos. Analisar os livros didáticos de Ciências. Articular a linguagem matemática na resolução de problemas relacionados aos fenômenos científicos (FURG, 2018).

Esses objetivos emergem das ementas individuais de cada disciplina articuladas a seus devidos departamentos e, enquanto coletivo, orientam as escolhas teórico práticas do coletivo de professores e professores-tutores.

Considerando o AVA-Moodle da interdisciplina de Fenômenos da Natureza IV o dispositivo formativo em que estão registradas as experiências pedagógicas da educação *online* do Curso de Licenciatura em Ciências, esse tópico comunica sua organização, com vistas as interfaces utilizadas e suas intencionalidades, expressas nas atividades propostas, situações de ensino-aprendizagem.

Além das interfaces síncronas e assíncronas, o AVA incorpora elementos comunicacionais e pedagógicos que registram os movimentos formativos dos seus sujeitos, acentuando sua característica multirreferencial na diversidade de discursos, tanto de natureza pessoal quanto acadêmica-profissional (SANTOS, 2005).

A metáfora da viagem pelo corpo humano foi escolhida pelos professores para organizarem cada tópico da disciplina, em que no decorrer de cada etapa novos conhecimentos são atribuídos em relação ao corpo humano, seus sistemas e funcionalidades. A Figura 10 manifesta da apresentação da viagem aos estudantes e a proposição do projeto investigativo experimental.

Figura 10 – Apresentação da proposta da metáfora de Viagem pelo Corpo Humano no AVA-Moodle



A nossa primeira etapa da viagem iniciará no dia 25/02 e o seu término está programado para o dia 12/03.

Prezados estudantes,

Iniciamos a Interdisciplina Fenômenos da Natureza IV, organizando as atividades em diferentes períodos de nossa viagem, conforme destacado acima esta inicia no dia 25/02 e termina no dia 12/03. – Fique ligado nas datas para não perder o embarque, conexões, orientações e assim garantir participação nesta aventura teórica-prática sobre o Corpo Humano e suas interconexões com o Ensino de Ciências.

Para definirmos uma rota inicial e autorizar o seu embarque, recomendamos a leitura das [Orientações da Viagem ao Corpo Humano](#).

-  Orientações da primeira etapa da Viagem ao Corpo Humano
-  Atividade 1: Assistir o vídeo Viagem Fantástica do Corpo Humano
-  Atividade 2: Leitura do Livro_15_Anos_Mariana_Download
-  Envio da Atividade 3 – Planejamento e envio da Aula em Vídeo
-  Atividade 4 – Escrita sobre o papel do vídeo na Educação em Ciências
-  CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO: Viagem ao Corpo Humano
-  Fórum Dúvidas da Primeira Etapa da Viagem

No Quadro 5 estão sistematizados os objetivos de cada etapa da viagem, os recursos didáticos utilizados e a atividade requerida. As 8 etapas da viagem foram organizadas ao longo dos 4 meses de duração da interdisciplina.

Quadro 5 – Organização das etapas da interdisciplina Fenômenos IV

	Objetivo da Etapa	Recursos Didáticos	Atividade Requerida
Primeira Etapa	Possibilitar ao estudante uma visão geral do corpo humano, seu funcionamento interligando aspectos da tecnologia na compreensão de modelos explicativos da Educação em Ciências.	Vídeo: <i>Viagem Fantástica pelo Corpo Humano</i> , disponível no Youtube; Capítulo de livro: <i>Os 15 anos de Mariana – Homeostase</i>	Tarefa: registrar em vídeo como seria explicado o conceito de homeostase para estudantes do ensino fundamental; Fórum: escrita de um texto abordando sobre o uso de vídeos enquanto tecnologia das aulas de Ciências para a aprendizagem de modelos em sala de aula. Propor uma pergunta sobre o assunto.
Segunda Etapa	Possibilitar ao estudante uma visão ampla do sistema urinário, compreendendo o funcionamento dos órgãos relacionados ao sistema, interconectando a temática com a linguagem matemática.	Textos: 1) <i>A relação da matemática e do corpo humano</i> , artigo; 2) <i>Aplicação da Geometria Espacial em Ambientes Diversos</i> , produzido pelos professores; 3) <i>Modelos: proposições à sala de aula da Educação em Ciências</i> , artigo; Vídeos: <i>Geometria no cotidiano</i> e <i>Vídeos explicativos da fisiologia renal</i> , disponíveis no Youtube Simulador de Produção de Urina Capítulo de livro: <i>Os 15 anos de Mariana – Sistema Urinário</i>	Tarefa 1: construir um texto reflexivo abordando as relações entre a Matemática e o estudo do corpo humano, indicando os conceitos matemáticos e científicos que emergem dessa interrelação e como se relacionam com o ensino de Ciências Naturais no ensino fundamental. Tarefa 2: criar um texto crítico sobre a estrutura e conteúdo teórico do simulador, acrescido de explicações sobre a diálise e seu propósito de realização. Fórum: realizar uma escrita livre sobre ideias, questionamentos e possíveis formas de uso da modelagem na sala de aula da educação básica.
Terceira Etapa	Articular o funcionamento renal com o funcionamento cardiovascular, evidenciando o funcionamento dos órgãos associados a esses sistemas e sua relação com a pressão arterial.	Texto: Reportagem sobre a pressão arterial veiculada a um site de notícias. Vídeos complementares sobre o sistema cardiovascular Capítulo de livro: <i>Os 15 anos de Mariana – Sistema Cardiovascular</i>	Tarefa 1: desenvolver na forma de texto uma crítica em relação à reportagem sobre pressão arterial, englobando a função do sistema cardiovascular, pressão arterial, diferença entre os tipos de pressão como forma de identificar possíveis erros no texto da notícia.

<p>Quarta Etapa</p>	<p>Compreender funções e órgãos do sistema digestório, relacionando com o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no processo de aprendizagem e estudar sobre a produção de um modelo que problematiza o consumo de água no organismo</p>	<p>Vídeo: <i>Superinteressante Coleções - O Corpo Humano</i></p> <p>Capítulo de livro: <i>Os 15 anos de Mariana – Sistema Digestório</i></p>	<p>Tarefa 1: Construir um mapa conceitual indicando o caminho percorrido por um sanduíche – apontando como cada componente é absorvido pelo sistema digestório.</p> <p>Tarefa 2: proposta investigativa com construções de representações gráficas do consumo de água durante uma semana.</p> <p>Fórum: Produção de um vídeo, em grupo, relatando sobre os processos de produção em grupo, durante o desenvolvimento do projeto experimental com enfoque nas tecnologias, como as tecnologias e o desenvolvimento de comunidades.</p>
<p>Quinta Etapa</p>	<p>Possibilitar uma visão geral do sistema respiratório, os mecanismos de inspiração e expiração, o transporte dos gases pelo sangue e a difusão desses gases no pulmão e nos tecidos. Propiciar o entendimento da ligação entre o sistema renal, o sistema cardiovascular e o sistema respiratório.</p>	<p>Texto: 1) Só Biologia – respiração; 2) Fragmento de texto produzido sobre o uso de Tecnologias no Ensino de Ciências</p> <p>Capítulo de livro: <i>Os 15 anos de Mariana – Sistema Respiratório</i></p> <p>Vídeo produzido pelos professores com orientações</p> <p>Simulador virtual do coração</p>	<p>Fórum: elaborar um texto crítico avaliando se a página da internet pode ser utilizada como texto principal nas salas de aula, apontando suas possibilidades e limitações para o Ensino de Ciências. Como parte da construção, discutir a relação entre os sistemas renal, cardiovascular e respiratório.</p>
<p>Sexta Etapa</p>	<p>Possibilitar uma visão geral dos sistemas de controle do corpo humano, sistema nervoso e endócrino. Entender os mecanismos pelos quais sentimos e respondemos a estes estímulos e os mecanismos pelos quais os hormônios regulam as atividades dos nossos órgãos.</p>	<p>Textos: Só Biologia – 1) sistema nervoso e 2) sistema endócrino;</p> <p>Roteiro para a realização de práticas experimentais sobre sistema sensorial produzidos pelos professores.</p>	<p>Tarefa 1: Realizar as práticas experimentais sobre o sistema sensorial documentando o processo e registrando compreensões sobre as indagações propostas no material</p> <p>Fórum: vídeo aula explicando para um estudante do ensino fundamental o controle e função de duas glândulas – que podem ser escolhidas pelos grupos de estudantes de cada polo, sem repetição da escolha de glândulas</p>

Sétima Etapa	Possibilitar compreensões sobre o DNA, as Leis de Mendel e o sistema ABO do sangue. Revisar alguns conceitos de probabilidade atrelado a temática sobre inclusão de jogos no Ensino de Ciências.	Textos: 1) <i>Herança e Identidades</i> ; 2) <i>Uso de Jogo Educacional no Ensino de Ciências</i> ; 3) <i>Abordando DNA</i> ; 4) <i>Brincando com Sistema Sanguíneo</i> ; 5) <i>Jogo das Ervilhas</i> ; 6) Brasil escola – Genética Vídeo: 1) Sistema ABO - disponível no Youtube.	Fórum: escolher um dos jogos – a partir dos textos indicados – e realizar uma análise crítica apontando aspectos da estrutura do jogo e de como os aspectos teóricos são abordados no jogo. Tarefa: A partir da tabela presente no texto <i>Uso de Jogo Educacional no Ensino de Ciências</i> , expressar as informações na forma de gráficos de dispersão, setor (pizza) e coluna, no Excel.
--------------	---	---	--

Fonte: autora (2021)

Paralelamente às etapas da viagem, os professores planejaram e organizaram um projeto experimental investigativo que anuncia seus esforços em articular a experimentação e a investigação às temáticas abordadas durante o semestre. O projeto foi organizado em etapas e alicerçado nos princípios da indagação dialógica (WELLS, 1999) e nos modelos de ensino por investigação (CARVALHO, 2018; MORAES, 2010) aliados ao desenvolvimento de atividades práticas na formação de professores no contexto *online*. Em Wells (1999) assume-se que esse tipo de projeto proporciona a co-construção coletiva de conhecimentos sobre temáticas de Ciências por intermédio da investigação em torno da pesquisa e realização de uma atividade experimental. Ao articular a proposta com as concepções do ensino por investigação, os estudantes são motivados a pesquisarem sobre temáticas contextuais e desafiados a criarem hipóteses e indagarem ao longo das etapas, subsidiados pelos diálogos e materiais disponibilizados no AVA, ou seja, um processo coletivo que instiga a construção de argumentos (SASSERON, 2015; CARVALHO, 2018).

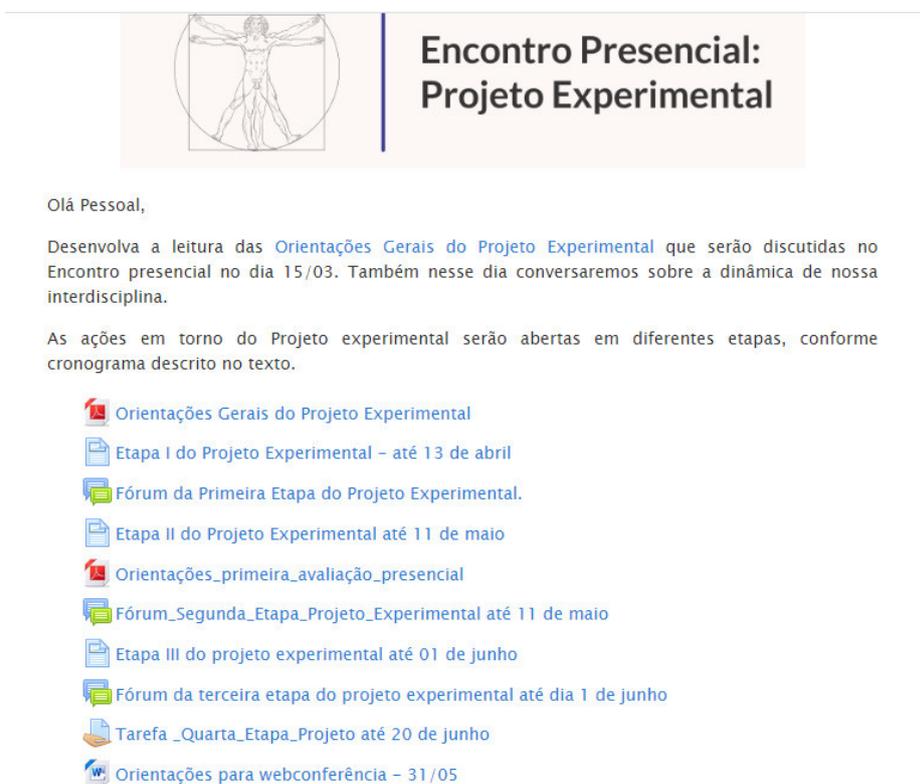
Em trabalho anterior (HECLKER; FAZIO; RUAS, 2020), foram investigadas as percepções dos estudantes com relação à realização desse projeto investigativo experimental no contexto *online*. Os estudantes manifestaram perceber o desenvolvimento de projetos experimentais investigativos como possibilidade para o aprendizado de Ciências e, ao mesmo tempo, reconhecem seu potencial como metodologia para suas futuras aulas. Os licenciandos em Ciências evidenciaram no desenvolvimento do projeto a articulação de saberes, que não específicos de Ciências da Natureza, e a interação com sujeitos e os meios mediacionais disponíveis. Essas compreensões possibilitam, segundo Santos (2005), o entendimento de que no contexto da educação *online* os sujeitos são mapeados pelos sentidos que comunicam nas suas experiências, materializados nas interações que acontecem por intermédio do ambiente virtual, na linguagem que utilizam, nos discursos e nas formas como se comunicam.

Nesse contexto, “o espaço de aprendizagem e de formação não se institui sem a ação dos sujeitos e sua partilha” (SANTOS, 2005, p.149) e, portanto, os registros no *AVA-Moodle* das comunicações realizadas durante o desenvolvimento do projeto experimental no contexto *online* expressam dos modos de pensar, ser e viver dos sujeitos e objetos que os compõem. Esses registros possibilitam compreender as redes de relações estabelecidas entre os participantes, professores, professores-tutores e estudantes, e o próprio espaço de formação, ou seja, as interfaces comunicacionais e os dispositivos que possibilitam coletar informações registradas durante o projeto investigativo experimental, oportunizando a análise e a constituição da pesquisa-formação (SANTOS, 2005; HECKLER, 2014).

4.3. ETAPAS DO PROJETO EXPERIMENTAL

O projeto experimental investigativo foi organizado em 4 etapas assíncronas, 1 webconferência e a apresentação dos trabalhos em uma Mostra de Ciências como avaliação presencial da interdisciplina. Na Figura 11 observa-se como essas etapas foram organizadas no AVA da interdisciplina.

Figura 11 – Organização do projeto experimental do AVA-*Moodle* da interdisciplina



Encontro Presencial:
Projeto Experimental

Olá Pessoal,

Desenvolva a leitura das [Orientações Gerais do Projeto Experimental](#) que serão discutidas no Encontro presencial no dia 15/03. Também nesse dia conversaremos sobre a dinâmica de nossa interdisciplina.

As ações em torno do Projeto experimental serão abertas em diferentes etapas, conforme cronograma descrito no texto.

-  [Orientações Gerais do Projeto Experimental](#)
-  [Etapa I do Projeto Experimental - até 13 de abril](#)
-  [Fórum da Primeira Etapa do Projeto Experimental.](#)
-  [Etapa II do Projeto Experimental até 11 de maio](#)
-  [Orientações_primeira_avaliação_presencial](#)
-  [Fórum_Segunda_Etapa_Projeto_Experimental até 11 de maio](#)
-  [Etapa III do projeto experimental até 01 de junho](#)
-  [Fórum da terceira etapa do projeto experimental até dia 1 de junho](#)
-  [Tarefa _Quarta_Etapa_Projeto até 20 de junho](#)
-  [Orientações para webconferência - 31/05](#)

Fonte: AVA-*Moodle* (2021)

A Figura 11, além de registrar as orientações gerais e orientações por etapa, o espaço registra instruções referentes às avaliações presenciais e webconferências. Ao longo do semestre foram realizadas duas avaliações: a primeira por webconferência, com apresentação do progresso dos estudantes no desenvolver o projeto, e a segunda de forma presencial com a apresentação dos experimentos desenvolvidos pelos estudantes na Mostra de Ciências junto aos polos. Nos tópicos a seguir serão descritas as orientações registradas no *AVA-Moodle* referentes ao projeto.

No documento “Orientações Gerais do Projeto Experimental” os estudantes foram comunicados dos objetivos da proposta:

Desenvolver um projeto experimental ao longo do semestre, com a proposição de uma atividade didática a ser desenvolvida no laboratório de Ciências do Polo. Construir em grupos um experimento com materiais de baixo custo, para o estudo de temáticas interconexas com aspectos teóricos presentes na ementa da interdisciplina e que possibilite investigar a construção de modelos explicativos para fenômeno(s) articulados a Ciência do Corpo Humano (*AVA-Moodle*, 2019)

Observa-se no AVA que os professores da interdisciplina apresentaram, em tópicos, as etapas que constituem o projeto, as instruções e tarefas que deveriam ser realizadas em cada etapa, como deveria acontecer a avaliação nessas etapas e os prazos para realizar cada uma delas. No tópico demonstrado na Figura 11, as instruções de cada etapa também foram publicadas individualmente. Junto às instruções das três primeiras etapas observa-se organizado o fórum específico para publicação de cada uma delas e na quarta etapa visualiza-se o tópico de envio de tarefa.

Na **Primeira Etapa** os estudantes foram orientados a se organizarem em duplas ou trios e indicarem os nomes dos componentes. Em seguida, indicariam uma atividade experimental a ser desenvolvida e o fenômeno a ser explicado no fórum da primeira etapa (fórum 1), no AVA da interdisciplina. Juntamente à essa instrução, foram apresentados três tópicos:

- b.1) Sugere-se que a atividade experimental possa ser adaptada de materiais disponíveis na Internet (vídeo, artigo, blog...);
- b.2) É fundamental e uma exigência da interdisciplina a indicação da referência de onde foi “retirada” a ideia da atividade experimental proposta;
- b.3) Importante pensar em como fazer uso do experimento proposto no estudo dos modelos que abrangem a **Ciência do Corpo Humano** e complementar a investigação do tema com imagens, simuladores, vídeos, textos; (*AVA-Moodle*, 2019)

No documento percebe-se a instrução de que cada o grupo deveria indicar formas de realizarem os registros do experimento – foram sugeridos fotos, vídeos e textos – as formas com as quais buscariam dados, informações (nomeadas nas orientações como evidências) e as possibilidades de articulações teóricas que auxiliam na construção do experimento e na explicação do fenômeno. Há uma sugestão de que os estudantes utilizem webfólios para

comunicarem sobre seus projetos. No último item da primeira etapa, há uma instrução para que todos os estudantes interagissem com os demais grupos através da leitura dos trabalhos, proposição de perguntas, comentários, indicação de materiais e possíveis formas de desenvolverem seus modelos explicativos. Por fim, os estudantes foram informados de que a avaliação da primeira etapa aconteceria pelo acompanhamento e registro em planilhas das etapas desenvolvidas por eles, bem como pelos diálogos com os diferentes grupos através do AVA da interdisciplina.

No fórum referente a primeira etapa, reiterou-se o conteúdo que devia ser compartilhado na primeira etapa e da oportunidade de interação com os professores-tutores e colegas para esclarecimento de dúvidas e indicação de materiais. Também é salientado que o fórum 2 é o espaço destinado ao esclarecimento de dúvidas sobre os objetivos e atividades da primeira etapa. Na Figura 12 visualiza-se como aconteceram as publicações da atividade através do fórum, usualmente feita por um dos membros do grupo pela criação de um novo tópico.

Figura 12 – Organização do fórum da Primeira Etapa do Projeto Experimental

Fórum da Primeira Etapa do Projeto Experimental.

Olá Pessoal,

Este fórum é o local para o registro das atividades a serem desenvolvidas [nesta primeira etapa do Projeto Experimental](#). O espaço também oportuniza a interação com os tutores e colegas frente as dúvidas, sugestões aos colegas, indicações de materiais.

Não esqueçam de elencar neste primeiro registro os diferentes itens solicitados nesta etapa:

(a; b; b.1; b.2; b.3; c.)

Fiquei com dúvidas nesta primeira etapa do projeto e agora? Registre as mesmas neste fórum.

Grupos visíveis

Tópico	Autor	Grupo	Comentários	Não lida ✓	Última mensagem
NOVA ATIVIDADE EXPERIMENTAL	 JOICE TAINA MACHADO	SAP	0	0	JOICE TAINA MACHADO Ter, 23 Abr 2019, 19:33

Fonte: AVA-Moodle (2021)

Nesta primeira etapa registram-se 18 publicações: 7 em NH, 4 em SVP, 3 em SLS e 4 em SAP. Nos polos de NH, SAP e SLS não há nenhum comentário nessas publicações, enquanto no polo de SVP registram-se interações dos estudantes com 3 trabalhos, conforme registrado na Figura 13, através da coluna dos comentários. Os comentários dos estudantes são breves elogios ao trabalho dos colegas.

Figura 13 – Publicações e comentários em fórum no polo de SVP

Grupos visíveis

Tópico	Autor	Grupo	Comentários	Não lida ✓	Última mensagem
Projeto Experimental	 ELIZABETH DOMINGUES CORDEIRA	SVP	2	0	 ELIZABETH DOMINGUES CORDEIRA Seg, 29 Abr 2019, 18:28
Projeto Experimental	 ELIZABETH DOMINGUES CORDEIRA	SVP	2	0	 ELIZABETH DOMINGUES CORDEIRA Seg, 29 Abr 2019, 18:19
Projeto Experimental Sistema Esquelético	 ELIZABETH DOMINGUES CORDEIRA	SVP	2	0	 ELIZABETH DOMINGUES CORDEIRA Ter, 23 Abr 2019, 09:02
Projeto Experimental	 ELIZABETH DOMINGUES CORDEIRA	SVP	0	0	 ELIZABETH DOMINGUES CORDEIRA Sáb, 13 Abr 2019, 23:18

Fonte: AVA-Moodle (2021)

Na Segunda Etapa os estudantes foram instruídos a desenvolverem seu primeiro protótipo e a registrarem as informações no AVA juntamente com as primeiras explicações sobre o fenômeno que estavam estudando. Nessa etapa, os professores orientam que serão feitas perguntas para o grupo e serão indicados outros três colegas para indagar e auxiliar na construção do modelo explicativo através do fórum. Nas orientações, a avaliação da segunda etapa segue os mesmos itens da primeira etapa. No fórum, os estudantes foram instruídos de sua funcionalidade como local de registros das atividades, sendo um espaço que oportuniza a interação com os professores, professores-tutores e colegas. É importante ressaltar que no entremeio do período destinado a realização da segunda etapa os estudantes realizaram a primeira avaliação da interdisciplina, cujas orientações foram nomeadas como “Orientações_primeira_avaliação_presencial” e disponibilizadas no tópico do projeto experimental.

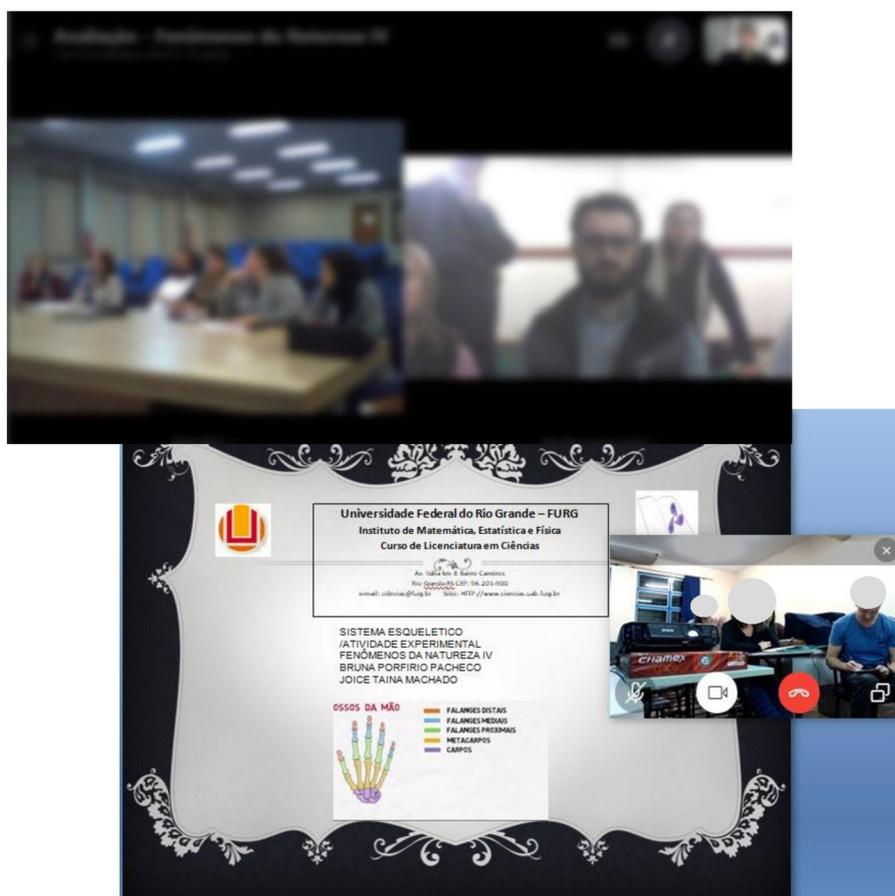
As orientações da primeira avaliação presencial instruíram que os estudantes deveriam sistematizar e comunicar sua proposta experimental em desenvolvimento em 4 slides com áudio explicativo, inclusive foi compartilhando um tutorial no Youtube sobre como adicionar áudio

aos slides. Há uma tabela de horários para cada polo e os itens que deveriam ser abordados no material sistematizado, sendo eles:

- a) Objetivo da atividade experimental.
- b) Fundamentos teóricos do experimento - indicar os conhecimentos da Ciência do Corpo Humano, da linguagem Matemática e as Tecnologias envolvidos na atividade.
- c) Resultados iniciais obtidos na atividade experimental: apresentar registros das informações coletadas.
- d) Dúvidas emergentes com a atividade desenvolvida. (AVA-Moodle, 2019)

As orientações ainda apontaram que o material deveria ser comunicado no fórum da Segunda Etapa e discutido com os professores por intermédio de webconferência em um diálogo de 10 minutos com cada grupo. A Figura 14 registra dois momentos dessa webconferência, o primeiro em que é possível identificar os professores e professores-tutores reunidos e dialogando com os estudantes em seus respectivos polos e o segundo com a apresentação de um dos grupos em andamento.

Figura 14 – Registros da webconferência da primeira avaliação presencial¹³.



Fonte: autora (2019)

¹³ As imagens foram borradas para preservar questões éticas dos participantes

Na segunda etapa registram-se 23 publicações no fórum. Destas, 11 foram no polo de NH, sem nenhum comentário registrado. Em outro polo, SLS, três publicações foram realizadas com o compartilhamento do trabalho de dois grupos. Registra-se no trabalho de cada um dos grupos, o diálogo entre a professora-tutora e os estudantes, membros dos grupos, e os comentários dos colegas elogiando os trabalhos comunicados. No polo de SVP identifica-se 6 publicações que registram os movimentos de 4 grupos. Também se visualiza a interação da tutora com os 4 grupos e a resposta de três deles. No grupo que não houve respostas registradas, a tutora enviou mais um comentário. No polo de SAP registra-se 4 publicações, porém o diálogo da tutora com membros do grupo só foi identificado em uma delas. Na Figura 15 exemplifica-se o diálogo em fórum entre a professora-tutora e um dos estudantes nesta segunda etapa.

Figura 15 – Registro de diálogo dos licenciandos com a professora-tutora em Fórum da Segunda Etapa

Fórum_Segunda_Etapa_Projeto_Experimental até 11 de maio

Mostrar respostas começando pela mais antiga ▾

Projeto experimental
por NIS [redacted], 25 abril 2019, 22:12

Boa noite, segue em anexo.

Dupla: NIS [redacted]

534.pptx

Responder

Re: Projeto experimental
por An [redacted], 10 maio 2019, 10:29

Oi dupla!

A partir da apresentação de vocês na web e dos esclarecimentos que os professores trouxeram, fiquei refletindo sobre o experimento de vocês e gostaria de compartilhar alguns pontos e inquietações:

- Tem um grupo em SVP que irá realizar o mesmo experimento que vocês, só que para elas sugeri uma contextualização bem específica, vocês podem ir no trabalho delas (Valéria foi quem postou) e interajam com elas se quiserem;
- Fiquei pensando sobre a contextualização de vocês, inicialmente tinha sugerido que fosse no trânsito. Essa reportagem que compartilhei com elas também, <http://www.circulaseguro.pt/seguranca-rodoviaria/o-tempo-de-reacao-na-conducao>, explica alguns pontos legais. Mas tenho outra situação para vocês onde os jovens trabalham muito suas reações visuais e auditivas: videogames. Hoje em dia as plataformas online e também jogos em realidade virtual envolvem muito esses sentidos... quem sabe vocês não criam uma problematização a partir disto?
- Pelo que entendi a ideia é a medição do tempo de reação auditivo e visual e depois a comparação entre eles. Costumo fazer essa atividade a 4 anos na escola e pela minha experiência não há diferença, quando atrelamos o erro e o desvio padrão. Uma questão que sempre apresenta diferença é o uso da mão direita ou esquerda para pegar a régua, vocês já leram algo sobre isso?
- Outra preocupação que tenho nesse experimento é a matemática. A coleta de dados é tranquila mas gera perguntas como "por que anotar a altura?", nesse sentido vocês deverão apresentar a matemática envolvida, bem como conversão de unidades. Como vocês pensaram em fazer isso? Irão construir a equação com eles? Irão usar uma planilha de excel?

Vamos conversando...

Abraços

Mostrar principal | Responder

Re: Projeto experimental
por E [redacted], 12 maio 2019, 01:18

Sobre o tema do nosso projeto experimental, resolvemos buscar um novo foco. Seguimos com o sistema nervoso e os sentidos, mas pensamos em destacar como age o álcool no sistema, e o que muda nas percepções da pessoa alcoolizada. O que causa a tontura? Por qual motivo as leis de trânsito ficaram intolerantes ao uso de álcool por motoristas? E partindo destes estudos pensamos em testes práticos que podem simular como uma pessoa que ingeriu bebida alcoólica reage de forma diferente que uma pessoa que não ingeriu.

Partindo de demonstração teórica de como o álcool age no sistema nervoso e buscando entender como o álcool altera os sentidos. E como as reações de uma pessoa tornam-se mais lentas, pretendemos demonstrar através dos testes práticos o quanto é perigoso uma pessoa alcoolizada conduzir um veículo. E utilizando a matemática no cálculo de tempo e distância demonstrar como podem ser aumentados quando uma pessoa está sobre efeito do álcool.

Fonte: AVA-Moodle (2021)

O registro acima evidencia a existência de diálogo e exemplifica como ele acontece via a escrita entre os estudantes e a professora-tutora, oportunizando os registros que compõem o corpus de análise neste estudo. Na Terceira Etapa o enfoque estava na reconstrução dos experimentos. Segundo as orientações, os estudantes reconstróem seus experimentos visando responder as perguntas feitas na etapa anterior. O grupo dialoga e responde nos fóruns as perguntas apresentando argumentos e dúvidas. A avaliação segue as mesmas informações das

etapas anteriores. O fórum foi descrito como o espaço para construir argumentos emergentes da segunda etapa – dos diálogos feitos no fórum e na webconferência – interagir com professores, professores-tutores e colegas. Nesta etapa registram-se um total de 17 publicações, 7 em NH, 4 em SVP, 4 em SAP, 2 em SLS e apenas um comentário elogiando um dos trabalhos.

Na Quarta Etapa os grupos foram orientados a registrarem, na forma de vídeo, texto ou apresentação, o que desenvolveram ao longo do semestre, sendo importante relatarem os processos que contribuíram para aperfeiçoar o modelo explicativo desenvolvido ao longo do semestre. Em um segundo momento, cada estudante foi orientado a construir um relato individual do que lhe aconteceu ao se envolver no desenvolvimento do projeto experimental, enviando o seu relato para a plataforma no formato de tarefa. Compunha a avaliação desta etapa a comunicação da produção no laboratório do polo durante o encontro presencial e o relato individual. Foram apontados como critérios de avaliação o desenvolvimento de relações teórico-práticas do projeto com aspectos da interdisciplina e a comunicação do projeto aos colegas nas diferentes etapas.

O momento da comunicação do trabalho com os colegas foi integrado à segunda avaliação presencial e, para tal, foi organizada uma Mostra de Ciências em cada polo que contou com a presença de pelo menos um professor-tutor ou professor da interdisciplina para assistir as apresentações. Na Figura 16 é possível visualizar o banner e as orientações para a Avaliação Presencial, explicitando o objetivo da Mostra, sua organização e os critérios de avaliação.

Figura 16 – Orientações da Avaliação Presencial da Interdisciplina

Orientações para Avaliação Presencial

Mostra de Ciências – 15/06



MOSTRA DE CIÊNCIAS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
15 DE JUNHO, DAS 8H30 AS 10H30

Pessoal, a quarta etapa do projeto experimental inclui a comunicação das atividades e aprendizagens desenvolvidas ao longo do semestre. Dessa maneira, será realizada uma Mostra de Ciências no seu Polo, aberta a comunidade.

Esta Mostra tem como objetivo que cada grupo apresente o experimento, as análises e as compreensões para a comunidade. Esta é uma atividade avaliativa da interdisciplina, que contará com a presença dos professores/tutores e está articulada com o Seminário Integrador deste semestre.

O evento acontecerá no Polo no dia 15 de junho das 8h30min as 10h30min. Necessariamente o grupo precisa deixar exposto o experimento durante este período e explicar o(s) fenômeno(s) estudado(s) ao público. Uma etapa da avaliação desta atividade será realizada com questionamentos e registros dos professores/tutores aos grupos durante o evento e a outra em escrita individual a ser encaminhada para o [Tarefa_Quarta_Etapa_Projeto](#) até o dia 20 de junho.

Critérios de Avaliação da Mostra

- Execução da atividade
- Contexto (importância, coerência, objetivo)
- Articulação com a Matemática, Biologia e Tecnologia

Fonte: AVA-Moodle (2019)

Na tarefa individual da Quarta Etapa foram enviados 27 relatos e estão registrados 13 feedbacks construídos por 2 professoras-tutoras. Como a proposta é mapear os diálogos estabelecidos com a professor-tutora ao longo do desenvolvimento do projeto experimental, serão consideradas os feedbacks realizados por apenas uma professora-tutora, aquela que interagiu com os estudantes nos fóruns da etapa 2. No polo de SAP, 5 envios e seus respectivos feedbacks, em SVP, 8 envios e seus feedbacks, NH outros 8 envios, mas sem feedbacks e em SLS, 6 envios sem registros de feedbacks na plataforma.

O relato das etapas, atividades e meios mediacionais construídos durante o desenvolvimento do projeto experimental possibilitam mapear os dispositivos formativos que constituem o corpus desse trabalho, com enfoque na ação mediada do professor-tutor. Para compreender o que se mostra da ação mediada do tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto investigativo, o fórum e as tarefas da quarta etapa foram os dispositivos escolhidos para análise pela presença de interação entre o professor-tutor e os estudantes. A partir da Segunda Etapa foram mapeados 7 grupos com os quais há registro de interação com uma das professoras-tutoras (professor-pesquisadora nesta tese), logo, respeitando a organização das etapas em fórum, foram criadas pequenas conversas nomeadas interlocuções dialógicas e que englobam as falas dos estudantes e as da professora-tutora, enfatizando os diálogos e como esses estão envolvidos no desenvolvimento de explicações, respostas e argumentos por parte dos estudantes ao longo do projeto (BARBARIZ, 2017).

Para tal, cada interlocução dialógica, exemplificada no Quadro 4, é constituída por: a) um breve resumo da apresentação comunicada pelo grupo na segunda etapa; b) resposta do professor-tutor a essa apresentação na segunda etapa; c) respostas dos estudantes ao comentário do professor-tutor na segunda etapa; d) percepções da pesquisadora ao interagir com as apresentações comunicadas na terceira etapa; e) relatos individuais de cada membro do grupo na quarta etapa e os f) feedbacks do professor-tutor aos estudantes, membros dos grupos, que interagiram na quarta etapa.

Para compreender o que se mostra da ação mediada do professor-tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto investigativo, os registros em fóruns, feedbacks, webconferências e encontros presenciais, transformados em interlocuções dialógicas, constituem as informações a serem compreendidas no processo de análise, possibilitando visualizar o quanto a ação mediada do professor-tutor interfere ao longo do desenvolvimento do estudante durante a interdisciplina com base nos registros do *AVA-Moodle*

da interdisciplina de Fenômenos da Natureza IV. As 7 interlocuções dialógicas são investigadas em busca de constituir compreensões com a Análise Textual Discursiva (ATD).

4.4. PESQUISA QUALITATIVA: PERSPECTIVAS PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

A pesquisa qualitativa é muito antiga, inicia-se com os historiadores que sempre buscavam evidências documentais, como cartas, para suas fontes de pesquisa. Aos poucos, através de métodos históricos, as entrevistas foram sendo adicionadas como parte do seu repertório. No século 19, a antropologia inicia o uso das observações de campo e entrevistas para entenderem os padrões culturais e sociais (DARLINGTON; SCOTT, 2002). Sendo assim, a pesquisa qualitativa é multidisciplinar e faz parte de múltiplos discursos e perspectivas (SANDIN, 2003).

Mas como podemos definir pesquisa qualitativa? Aspers e Corte (2019), realizaram uma pesquisa em jornais conhecidos nos últimos 19 anos buscando entender o que significa o “qualitativo” da pesquisa qualitativa. Concluem que a pesquisa qualitativa é um processo iterativo no qual se consegue um melhor entendimento da comunidade científica por meio de novas distinções significativas decorrentes da aproximação com o fenômeno estudado. Portanto, o método qualitativo envolve: gerar e analisar o material empírico em um processo iterativo para aproximar-se de resultados que irão melhorar a compreensão daquela temática para a comunidade acadêmica (ASPERS; CORTE, 2019) e questionar as variáveis tidas como certas e buscar novas definições, novos conceitos a partir dos princípios hermenêuticos de que todo o trabalho científico é baseado, isto é, no estudo da vida, da realidade e do contexto. Construir conceitos e significados é um movimento gradativo e a partir de uma resposta muitas outras compreensões podem ser feitas pelo pesquisador (DARLINGTON; SCOTT, 2002).

A pesquisa qualitativa é motivada por buscar compreensões, diferente dos dados da pesquisa quantitativa que comunica resultados a partir de dados numéricos e estatísticos, assim, a pesquisa qualitativa preocupa-se com os significados, para além das palavras, pelo fato de que uma palavra pode mudar de acordo com o contexto de quem a estuda ou a emprega (DARLINGTON; SCOTT, 2002; TRACY, 2019).

Inclusive as perguntas investigativas possuem algumas características marcantes, elas focam no “como?”, no “o que?”, “por quê?” e preocupam-se com sentimentos, perspectivas, opiniões. Ao focar-se no “o que”, estamos criando uma pergunta hermenêutica, que objetiva a

construção do conhecimento. As respostas às perguntas não poderiam ser analisadas à luz da análise quantitativa, uma vez que iria simplificar toda a complexibilidade do processo investigativo. (DARLINGTON; SCOTT, 2002; ASPERS; CORTE, 2019)

Costa e Cordovil (2020) realizaram estudos bibliográficos para compreender as implicações da abordagem qualitativa de pesquisa no campo da Educação em Ciências, se pautam em diversos autores para apresentar um breve panorama da pesquisa qualitativa do campo no Brasil. Concluíram que as pesquisas em Ciências têm se desenvolvido a partir de buscar explicações e inquietações que envolvam a realidade vivida. Apontam que o campo da pesquisa educacional, que tem a concepção de Ciências envolvidos, tem enfraquecido a ideia da Ciência enquanto verdade única, entendendo que a pesquisa qualitativa garante características fluidas e mutáveis às pesquisas. Entendem, também, que a pesquisa em educação em Ciências é meio para aproximar a escola e a Ciência, promovendo assim a educação científica em todos os níveis de ensino.

Em termos gerais, abordagens qualitativas não estão inerentemente conectadas a um método específico, portanto a escolha por um instrumento ou outro deve partir do contexto do pesquisador e de sua relação com o corpus de análise (DARLINGTON; SCOTT, 2002; ASPERS; CORTE, 2019).

Pela ênfase na experiência vivida e no papel da linguagem, o estudo dessa tese apresenta natureza fenomenológica hermenêutica (LAVERTY; 2003; BICUDO, 2011). Essa abordagem foi desenvolvida por Gadamer e Heidegger, englobando aspectos da fenomenologia de Husserl. A fenomenologia é o estudo da experiência vivida, com ênfase no mundo como ele é vivido por aquele que o aborda, não estando esse desassociado da realidade do pesquisador. A pergunta, nessa perspectiva, objetiva desvelar os significados conforme são vividos na experiência do pesquisador, emergindo novas compreensões ou ressignificando antigas. Heidegger trabalhava com Husserl e veio a ocupar sua vaga na universidade e nos estudos sobre a fenomenologia, no entanto, desassociou seu trabalho do dele em um ponto em que os pesquisadores desacordavam: os procedimentos para explorar a experiência vivida (LAVERTY, 2003; KOVACS, 2016; TRACY, 2019). O pesquisador acreditava que a história e as experiências passadas das pessoas influenciavam nas suas formas de compreender o mundo, apontando a importância da linguagem na busca dessas compreensões, e assim, motivou o filósofo Gadamer a transformar suas ideias em práticas.

Gadamer (2004) considerou que a linguagem e o entendimento são aspectos estruturais do ser humano, concebendo a interpretação como interação dialética entre a expectativa de

quem interpreta e o significado do texto, portanto, a fenomenologia hermenêutica é interpretativa e concentrada nos significados históricos das experiências e seus efeitos cumulativos no pesquisador. Gadamer, de maneira análoga aos estudos de Vygotsky apresentados no capítulo anterior, percebe a importância da ontologia no olhar fenomenológico (TRACY, 2019). No contexto da pesquisa empírica os dados produzidos são um resultado da coconstrução do pesquisador com o participante enquanto se engajam no círculo hermenêutico de compreensão. Ambos trabalham juntos para dar vida a experiência explorada, através do uso da imaginação, atenção a linguagem e escrita (BICUDO, 2012; LAVERTY; 2003).

Em um movimento de traduzir os conceitos da fenomenologia para o campo empírico, diversas formas de pesquisa fenomenológica emergiram, compartilhando a compreensão do empírico como um ponto consonante entre elas (SUDDICK *et al.*, 2020). No Brasil, Bicudo (2011) é uma expoente nesse processo, realizando diversos estudos sobre a pesquisa no campo da Educação Matemática e elucidando aspectos teóricos sobre a fenomenologia e suas aplicações no campo da pesquisa.

Em recente estudo, Bicudo (2020), contextualiza o uso da abordagem fenomenológica no contexto do ciberespaço, afirmando que exige uma postura que se volte as ações realizadas pelos sujeitos uns com os outros, com a mídia e nas novas ações que eles realizam, considerando essas ações um movimento de expandir a espacialidade. Os outros são os interlocutores do diálogo, síncrono ou assíncrono, podendo ser os professores, professores-tutores ou os recursos disponibilizados.

Na abordagem fenomenológica, há pesquisas que se focam no “o quê” do fenômeno situado, para tal, são realizadas reduções sucessivas considerando a diversidade dos sentidos que são expressos pela linguagem com o qual os indivíduos da pesquisa comunicam suas experiências. Ainda há aquelas pesquisas que buscam o “como”, podendo as descrições das experiências acontecerem nas diversas formas, seja por textos, gravações, transcritos, de forma que o pesquisador se debruça sobre esses materiais e a partir de leituras atentas busca destacar o que é coerente com a interrogação proposta, analisando os sentidos e significados dessas formas diferentes de linguagem (BICUDO, 2012; TRACY, 2019).

Mediante o exposto, ao coletar informações no percorrer da espiral do conhecimento, compreende-se aspectos importantes sobre as comunidades de indagação dialógica de Gordon Wells, bem como sobre as atribuições do professor-tutor e sua mediação no contexto sociocultural. Esse primeiro movimento indica pistas que subsidiam a construção do conhecimento dessa tese, em que se busca compreender o que se mostra da ação mediada do

professor-tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto experimental investigativo do curso de Licenciatura em Ciências EaD.

4.5. PESQUISA-AÇÃO COLABORATIVA: SIGNIFICADOS DA PESQUISA-FORMAÇÃO DESDE WELLS

Em seu livro *Action, Talk e Text* (2001), Gordon Wells apresenta um compilado de trabalhos comunicados pelos membros de seu grupo de pesquisa, uma comunidade, intitulado “*Developing Inquiring Communities in Education Project*” (DICEP). No próprio livro o autor informa os caminhos e as etapas envoltas no desenvolvimento do grupo, seus componentes e suas premissas.

O grupo era composto por professores universitários e professores da educação básica e tinha por objetivos estudar e criar oportunidades na promoção do aprendizado baseado em investigação em diversas áreas do currículo. Além disso, apresentava o comprometimento de que seus membros pudessem investigar suas próprias práticas, em que a análise de dados pudesse conduzir a um movimento de repensar aspectos teórico-práticos e transformar, também, a aprendizagem dos seus alunos (WELLS, 2001), nesse viés, assumem-se em pesquisa ação colaborativa (WELLS, 1999).

O autor relata que o que o motivou a repensar aspectos da pesquisa-ação na compreensão de aspectos do ensino-aprendizagem foi a visão da sala de aula como uma comunidade. Essa comunidade desenvolve suas próprias formas de agir e interagir e, portanto, não pode ser completamente expressa por pesquisadores de fora, que extrairiam dados observacionais de seu contexto orgânico (WELLS, 2009). Para que características chaves da prática fossem compreendidas e usadas na promoção de mudanças alinhadas com a visão do grupo, era preciso reconhecer o papel de destaque da construção de conhecimento dialógico na promoção da colaboração e investigação crítica, consideradas o “coração” da visão do grupo sobre a educação (WELLS, 2002, 2013).

A pesquisa ação colaborativa emerge como uma forma de dinamizar os planos de pesquisa, necessários para se refletir sobre a prática na educação, especialmente as comunidades de sala de aula, e romper a relação hierárquica, permitindo que membros de diferentes posições na comunidade pudessem se engajar no aprendizado coletivo, usando artefatos teóricos – escrita, por exemplo – e artefatos obtidos das salas de aula para melhorar a prática individual e também o entendimento coletivo (WELLS, 1999)

Portanto, o grupo mantinha como premissa que a efetivação da colaboração na pesquisa acontecesse pelo compartilhamento nas tomadas de decisão, isto é, o coletivo apontava as questões a serem investigadas, o público-alvo e os métodos de coleta e análise. Portanto, o autor (WELLS, 1999; 2001) propõe um modelo de pesquisa ação educacional. Esse modelo romperia com a hierarquia tradicional entre teoria e prática, expressando uma relação que capturasse a dialética complexa entre os movimentos da pesquisa ação de forma adequada a construção de conhecimento colaborativo, realizada nas comunidades de indagação (WELLS, 1999; 2009).

Esse modelo de pesquisa-ação proposto pelo autor era constituído em quatro aspectos, dois relacionados aos aspectos teóricos e dois aos aspectos práticos. A “visão” corresponde ao planejamento e, segundo o autor, ainda que alicerçada em aspectos teóricos, deve ser fundamentada no conhecimento prático e profissional do professor, na sua vida na sala de aula. A teoria é vista como um artefato que é desenvolvido no processo da construção de conhecimento em colaboração com outros, inclusive a partir do registro escrito de diferentes pensadores. Outro aspecto, a prática, é vista como as decisões, coletivas e individuais, que emergem da comunidade. O último aspecto, os dados, são artefatos deliberadamente coletados e representantes de diferentes aspectos das atividades realizadas, continuam a existir mesmo após a realização da atividade e por isso podem ser analisados em diferentes perspectivas (WELLS, 2001, 2011).

A dimensão colaborativa da pesquisa-ação, como instrumento pedagógico, reitera o foco na ação, na prática, como um construto social e promotor de mudanças (FRANCO, 2009). Assumir-se em pesquisa-ação colaborativa é assumir o compromisso de compreender o contexto vivido, que pressupõe uma ação coletiva, e descobrir sentidos atribuídos a ele, o poder de ação é partilhado. Concordando com Wertsch (1993; 1998), em quem significa-se que o foco deve estar nas relações agente-instrumento, levando em conta as formas como os meios mediacionais estão envolvidos no modelar a ação sem analisá-los de forma desassociada dos processos no qual são empregados (WERTSCH; RIO; ALVAREZ, 2006).

Masters (1995) aponta a colaboração através da participação, a aquisição de conhecimento, o empoderamento dos participantes e a mudança social como aspectos fundamentais da pesquisa ação colaborativa. Características como a multiplicidade, natureza multirreferencial da realidade, relação sujeito-objeto subjetiva e dialógica, um olhar compreensivo e reflexivo para as experiências, são fatores que vão ao encontro da adoção das comunidades de indagação como modelo de sala de aula e possibilitam a pesquisa ação

colaborativa como perspectiva teórico-prática para que o professor-pesquisador analise sua própria prática (FRANCO, 2009; MASTERS, 1995).

Nesse viés, a pesquisa-ação colaborativa expressa os movimentos de pesquisa e prática de sujeitos coletivos, suas experiências e saberes existentes, sua formação que se materializa a partir de suas interações dialógicas (HECKLER, 2014). Do contexto atual também emerge a necessidade de pesquisar imerso em novas práticas educativas que decorrem do espaço tempo da cibercultura, porque a pesquisa formação precisa estar articulada com o exercício docente, sendo a educação *online* tanto um contexto, quando campo de pesquisa e dispositivo formativo (SANTOS, CARVALHO; PIMENTEL, 2016).

No contexto da aprendizagem *online*, a comunicação assíncrona possibilita gravações e registros escritos do pensamento dos participantes, a memória que possibilita reportar graus de pensamento, reflexão e indagação por parte de estudantes e professores (KHOO, 2009). As salas de aula são expressas no uso e construção de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) que registra as interações entre seus participantes e o referido espaço de formação, portanto, o pesquisador está implicado como um desses sujeitos, não podendo estar desassociado do seu campo de pesquisa (SANTOS, 2005; SANTOS R; SANTOS E, 2015). Nesse âmbito, a pesquisa-ação colaborativa é expressa como pesquisa-formação *online*, partindo do pressuposto de que as diferentes interfaces na educação e docência *online* possibilitam formação e pesquisa e materializam práticas formativas, experiências de natureza acadêmica, profissionais e pessoais registradas e concretizadas pelas interações coletivas dos sujeitos participantes por intermédio das interfaces culturais (SANTOS, CARVALHO; PIMENTEL, 2016; HECKLER; GALIAZZI, 2016).

Considera-se uma educação *online* associada ao contexto, às escolas, movimentos sociais, organizações, museus e outros equipamentos culturais os quais os sujeitos transitam, principalmente considerando sua “mobilidade ubíqua” (SANTOS, 2005). Assim, aos sujeitos é atribuído importante papel na pesquisa-formação na cibercultura, como apontam Santos, Carvalho e Pimentel (2016, p.27):

Pesquisar na cibercultura é atuar como praticante cultural produzindo dados em rede. Os sujeitos não são meros informantes, são praticantes culturais que produzem culturas, saberes e conhecimentos no contexto da pesquisa. Fazer pesquisa na cibercultura não é, para nós, apenas utilizar softwares para “coletar e organizar dados”.

Nesta perspectiva de construir informações a partir dos registros em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), assume-se o compromisso epistemológico com a pesquisa-ação colaborativa em uma perspectiva de pesquisa-formação *online*, no desenvolvimento dessa tese

que busca compreender a ação mediada do professor-tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto experimental investigativo.

4.6. ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA: PROCESSO AUTO-ORGANIZADO DE ANÁLISE TEXTUAL

Reitera-se a importância de que as escolhas metodológicas estejam alinhadas aos pressupostos defendidos no decorrer do percurso formativo e as escolhas epistemológicas, arraigadas na ontogênese da pesquisadora, nos pressupostos da investigação dialógica desde Wells e na pesquisa-formação dos sujeitos junto ao curso de Licenciatura em Ciências EaD. Portanto, a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES e GALIAZZI, 2016) é assumida como metodologia de análise dos dados produzidos a partir da interdisciplina de Fenômenos IV: as interações escritas registradas em fórum e através dos feedbacks.

Essa metodologia de análise textual, emerge da inquietação de seus criadores em relação a concepção de que apenas o conhecimento cientificamente comprovado, no contexto das Ciências naturais, é de fato real. No desejo de superar a ideia de ciência construída em laboratórios, que isola o pesquisador do fenômeno estudado e que apenas será validada se for ao encontro das Ciências físicas, expressando uma crença positivista de conhecimento.

Para tanto, tomando a fenomenologia e a hermenêutica como princípios epistemológicos, a ATD está alinhada a um modelo de construção do conhecimento em um viés compreensivo, que se desenvolve de forma gradual ao longo do estudo a partir de intuições possibilitadas pelo conjunto de informações recolhidas, ressignificando o papel da teoria. Como pontuam os autores, a compreensão “é o produto da definição das essências dos fenômenos investigados, a partir da vivência da facticidade dos sujeitos estudados. Teoria, nesse sentido, o assume o significado de compreensão” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 21).

Nesse âmbito, aponta-se a importância da linguagem, da hermenêutica para a compreensão dos fenômenos e a construção de conhecimento sobre esses. De maneira análoga às espirais de conhecimento de Wells (1999), a produção de conhecimentos através da ATD também é cíclica e parte das compreensões iniciais do pesquisador que vão sendo ressignificadas no percurso do método. Assim:

Os movimentos da ATD, de caráter hermenêutico, correspondem a espirais reconstrutivas de produção de compreensões, constituídas na linguagem com envolvimento de diferentes vozes capazes de desafiar as compreensões iniciais do pesquisador e direção a novos níveis de entendimento. A ATD é um processo de produção de novas compreensões em que a recursividade está presente o tempo todo,

com movimentos em ciclos e em espirais, conduzindo a entendimentos cada vez mais complexos (MORAES; GALIAZZI, 2016).

Análogo a indagação dialógica de Wells, a ATD também expressa a importância dos sujeitos, do diálogo com seus interlocutores e participantes como parte do potencial transformador de aspectos teórico-práticos de seus envolvidos. Diferente dos modelos positivistas de pesquisa, o pesquisador precisa estar envolvido no processo, como apontam Moraes e Galiazzi (2016, p. 213),

Este não apenas se assume sujeito, mas também sofre as influências de outros sujeitos que participam da sua pesquisa, propiciando espaços para transformações e crescimentos genuínos do pesquisador ao longo do processo de análise. Uma análise textual discursiva que atinge efetivamente seus objetivos transforma significativamente o pesquisador, talvez a metamorfose mais importante ao longo de todo o processo.

Nesse movimento cíclico, de transformação, a fenomenologia é fundamental para que a essência dos fenômenos seja captada e através do processo de redução fenomenológica são generalizadas. A cada volta, o fenômeno fica mais claro e os significados sobre ele são constituídos no andar do círculo hermenêutico, mostrando a essência dos fenômenos alicerçados na experiência dos sujeitos e expressas na linguagem, principalmente escrita. Nos textos analisados os sentidos simbólicos são atribuídos, ao analisá-los, sentidos e significados são construídos e expressam sentidos de seus autores e do pesquisador, o cerne da análise textual.

Contudo, o viés fenomenológico implica o exercício da atitude fenomenológica, isto é, o pesquisador se esforça para colocar em suspensão suas próprias ideias e teorias e busca novas compreensões na perspectiva do outro, deixando que os fenômenos se mostrem, se manifestem sem qualquer imposição de direcionamentos. Portanto,

[...] valoriza argumentos qualitativos, movendo-se do verdadeiro para o verossímil, daquilo que é provado por argumentos fundamentais na lógica formal para o que é fundamentado por meio de uma argumentação dialética rigorosa (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 52)

Conforme Moraes e Galiazzi (2016) o ciclo de análise da ATD pode ser organizado seguindo os seguintes focos: unitarização, categorização e comunicação da emergência. A unitarização é caracterizada pela desmontagem dos textos, examinando-os e fragmentando-os em enunciados que fazem referência ao fenômeno estudado. O esforço do pesquisador consiste em criar significados a partir da diversidade de sentidos possibilitados pela leitura, em um movimento de imersão no fenômeno investigado para além da extração de dados do texto, mantendo a referência ao todo, o fenômeno na sua totalidade como horizonte. Constituíram os textos, ou seja, o corpus desse projeto de tese os registros textuais dos fóruns e dos feedbacks das atividades comunicadas no tópico anterior, interlocuções dialógicas, englobando as

interações entre a professora-tutora e os estudantes nas etapas do projeto experimental da interdisciplinar Fenômenos IV. Estes textos serão unitarizados tendo-se sempre como orientação a pergunta da tese, buscando significar o que se mostra da ação mediada do professor-tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto investigativo.

Em seguida as unidades, as categorias são construídas aproximando os sentidos expressos pelas unidades. Nessa etapa as relações são estabelecidas entre as diferentes unidades, combinando-as de forma a reunir elementos e formar conjuntos. Constituem conceitos mais abrangentes que possibilitaram a compreensão do fenômeno a ser observado. Como afirmam os autores, “cada conjunto terá possibilidade de mostrar alguns dos sentidos que o corpus permite construir. As categorias não são dadas, mas requerem um esforço construtivo intenso e rigoroso de parte do pesquisador até sua explicação clara e convincente” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 50). Na Figura 17 visualiza-se o recorte de um dos feedbacks escritos por uma das tutoras da interdisciplina Fenômenos IV, esse feedback refere-se a uma das atividades descritas na Etapa 2 – segundo a tabela apresentada no item 3.3 – em que os estudantes deveriam construir um texto inter-relacionando a Matemática com o corpo humano. Os grifos correspondem a possíveis unidades de sentido, codificadas pelas letras “P.T.”, em referência a professora-tutora, seguido das iniciais dela e o número da unidade de sentido.

Figura 17 – Exemplo de unitarização e codificação de textos na ATD

PTFR-01 As explicações sobre o funcionamento da máquina de diálise e sobre o motivo de uma pessoa ter que realizar a diálise estão coerentes e satisfatórias. Obs.:

PTFR-02 Adicione as referências dos materiais de apoio para esta tarefa, sendo assim, os vídeos sobre o sistema renal e a formação da urina, além do texto presente no livro Os 15 anos de Mariana.

PTFR-03 No que se refere a Tarefa 3, aprofundando um pouco mais a discussão iniciada por você, é importante percebermos que os modelos são construídos através da interação dos sujeitos com a linguagem dos artefatos (vídeos, artigos, questionamentos, simuladores, etc.) e pela linguagem entre os diferentes sujeitos (estudantes/professores/tutores) via/na interfaces da web (como por fóruns, chats, tarefas, etc.) se no contexto da educação a distância, como em nosso curso.

PTFR-04 Quando falamos em modelagem, estamos nos referindo a construção de modelos no intuito de compreender os fenômenos da natureza, entretanto, estes modelos necessitam estar em consonância com os estudos científicos para que sejam validados. Nesse aspecto, modelar envolve argumentação, recursividade ao modelo

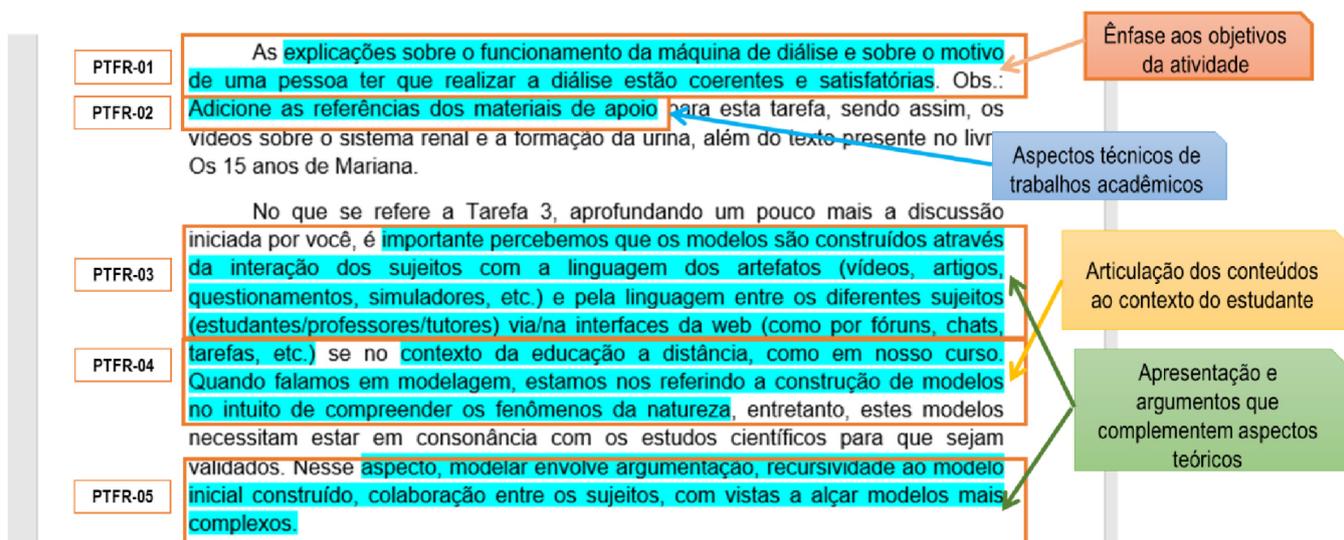
PTFR-05 inicial construído, colaboração entre os sujeitos, com vistas a alçar modelos mais complexos.

Fonte: autora (2021)

Na unitarização evidencia-se o processo de análise, desmonte dos textos, separação, isolamento em fragmentos, unidades de significado. Para então, em um segundo momento, reunir essas unidades, organizá-las em uma ordem, categorizá-la para que novos significados

sejam desvelados. Na Figura 18, estão em destaque algumas categorias que poderiam emergir no processo de categorização, indicando o processo de aproximação de unidades. Entretanto, é importante reiterar que esse é apenas um recorte para exemplificar o processo, uma vez que na análise do corpus é preciso considerar o todo, não apenas excertos.

Figura 18 – Exemplo do processo de categorização do corpus



Fonte: autora (2021)

Desses novos significados, emerge a construção de um argumento aglutinador que expressa a compreensão do pesquisador sobre o fenômeno observado. Para tanto, é necessário que o pesquisador tenha seus objetivos de pesquisa claros. Ainda que os objetivos possam ser repensados durante o processo, como o resultado da própria atitude fenomenológica, as categorias validam-se pelo encontro com esses objetivos.

Para compreender o que se mostra da ação-mediada do professor-tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto investigativo, o corpus – constituído pelas 7 interlocuções dialógicas – foi lido atentamente para iniciar o processo de unitarização. No processo foram criadas 126 unidades de sentido que foram aproximadas em 19 categorias iniciais. Estas categorias iniciais foram reunidas, em um processo de aglutinar e aproximar sentidos, culminando em 9 categorias intermediárias que, por fim, foram agrupadas em 3 categorias finais aglutinadoras conforme demonstrado no Quadro 6

Quadro 6 – Categorias Intermediárias e Categorias Finais

Categorias Intermediárias	Categorias Finais
Professor-tutor se apropria dos meios mediacionais co-construídos pelos professores e da produção do estudante	INDAGAÇÃO DIALÓGICA COMO AÇÃO MEDIADA DO PROFESSOR-TUTOR
Professor-tutor possibilita o discurso progressivo de Ciências por intermédio da indagação, escrita e colaboração	

Ações do professor-tutor: meios mediacionais no complexificar o discurso de Ciências	MEIOS MEDIACIONAIS NO COMPLEXIFICAR A LINGUAGEM DO ENSINO DE CIÊNCIAS
Professor-tutor como curador dos meios mediacionais	
Professor-tutor participa das ações pedagógicas do curso, se apropriando das suas premissas	DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR-TUTOR
Tutor também aprimora seus conhecimentos teórico-práticos ao longo do processo	
Professor-tutor acompanha o estudante durante seu desenvolvimento profissional	

Fonte: Os autores (2022)

Organizados os sistemas de categorias, cada qual composta por unidades que possibilitam a construção de argumentos que vão ao encontro do objetivo de pesquisa, aglutiná-los permite a captação do novo emergente, que será comunicado na forma de metatexto. Na ATD o objetivo não é remontar os textos iniciais e sim comunicar compreensões que possibilitam a emergência de três categorias que comunicam argumentos constituídos nos movimentos da ATD e que indicam o que se mostra da ação mediada do professor-tutor na constituição da linguagem de professores de Ciências no projeto investigativo. Cada categoria é constituída de categorias intermediárias, construídas a partir do corpus, que serão dialogadas com interlocutores teóricos que acompanham a pesquisadora nos movimentos espirais desta tese - um objeto aperfeiçoado - e com novos interlocutores que se mostram no processo de análise. As categorias possibilitam compreender a forma como acontece a ação-mediada do professor-tutor, os meios mediacionais desenvolvidos ao longo do processo e, por fim, a transformação do professor-tutor a partir da experiência vivida.

Os metatextos desenvolvidos nos próximos capítulos comunicam significados construídos em relação a “indagação dialógica como ação mediada do professor-tutor” e com relação aos “meios mediacionais no complexificar a linguagem do Ensino de Ciências”. A terceira categoria, “desenvolvimento profissional do professor-tutor” é bastante ampla e seu desenvolvimento carece de um mergulho intenso na ontogênese da professora-pesquisadora, ampliando significados sobre a formação do professor-tutor e aspectos do seu desenvolvimento profissional. Embora o professor-tutor seja central nesta tese, o foco está nas ações realizadas por esse sujeito na formação de professores de Ciências, não no seu desenvolvimento individual. Assim sendo, a terceira categoria não será aprofundada nesse momento da tese.

Nesse âmbito, o produto da ATD é o metatexto que agrupa os principais argumentos, compreensões e interpretações construídas a partir dos textos analisados, “representa a

intervenção em discursos coletivos que a pesquisa realizada possibilita ao pesquisador” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.130). A construção do metatexto envolve dois momentos, a descrição e a interpretação. A descrição consiste em apresentar os elementos importantes, utilizando-se das categorias, subcategorias e unidades da análise, um momento que evidencia a realidade concreta dos fenômenos, um âmbito empírico do processo. Essa descrição evolui para a interpretação, em que se interpreta como um movimento de teorizar sobre seu objetivo de pesquisa, dialogar com autores e sujeitos de pesquisa sobre o fenômeno investigado, implicando “múltiplas vozes de atores que estarão presentes nos textos produzidos” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 156).

Para tal, com o objetivo de ampliar os diálogos e comunicar as compreensões e interpretações, faz-se necessário trazer as interlocuções dialógicas – constituídas a partir dos dispositivos de análise - ao longo dos metatextos, conforme exemplificado no recorte do quadro 7.

Quadro 7 – Recorte da estruturação da análise a partir da interlocução dialógica

INTERLOCUÇÃO DIALÓGICA 1	
ETAPA 2	<p>Resumo da apresentação compartilhada – <i>A partir dos estudos sobre o sistema nervoso escolheram abordar os sentidos e propõem o experimento do tempo de reação [...]</i></p> <p>Comentário do professor-tutor- <i>Oi dupla! A partir da apresentação de vocês na web e dos esclarecimentos que os professores trouxeram [...]</i></p> <p>Resposta de um dos estudantes - <i>Sobre o tema do nosso projeto experimental, resolvemos buscar um novo foco. Seguimos com o sistema nervoso e os sentidos [...]</i></p>
ETAPA 3	<p>Resumo da apresentação compartilhada - <i>Apresentam algumas indagações sobre o consumo de bebida alcoólica, teor alcoólico dessas bebidas e o que acontece com o organismo quando se ingere [...]</i></p>
ETAPA 4	<p>Relato individual estudante 1 - <i>Levamos a ideia de trabalhar o experimento baseado nos sentidos utilizando uma régua [...]</i></p> <p>Feedback da tutora - <i>A internet é muito boa para a pesquisa, porém é importante revisar os conceitos sobre os conteúdos [...]</i></p> <p>Relato individual estudante 2 - <i>A busca pelo assunto e sua escolha, com certeza foi a parte mais difícil do projeto [...]</i></p> <p>Feedback da tutora - <i>Lendo a tua escrita sobre os passos do projeto experimental, [...]</i></p>

Fonte: autora (2022)

Assim, a ATD, pode ser considerada um processo auto-organizado, embora seja uma metodologia com etapas pré-determinadas, as compreensões emergem no caminhar do processo

em que “os resultados finais, criativos e originais, não podem ser previstos. Mesmo assim é essencial o esforço de preparação e impregnação para que a emergência possa concretizar-se” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 34).

Nesse viés, no caminhar dos processos na espiral do conhecimento, os próximos capítulos da tese são constituídos pelos metatextos: “Indação dialógica como ação-mediada do professor-tutor” e “Meios mediacionais no complexificar a linguagem do ensino de Ciências”. Os referidos metatextos emergem da análise e comunicam as compreensões construídas a partir do corpus de análise, em conjunto com as informações e a experiência anteriormente comunicadas, frente a questão de pesquisa: o que é isso que se mostra da ação-mediada do professor-tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto investigativo?

5. COMPREENSÃO: INDAGAÇÃO DIALÓGICA COMO AÇÃO MEDIADA DO PROFESSOR-TUTOR

When people interact with each other through language, the production of grammatically well-formed sentences is not an end in itself, but a means for acting in the world in order to establish relationships with others, to communicate information and to engage with them in joint activities (WELLS, 2004, p. 22).¹⁴

A epígrafe representa um argumento de Wells (2004) sobre a importância da linguagem e reconhecer sua dimensão pragmática. O referido autor exemplifica que ser parte de uma comunidade e usar a linguagem para comunicar possibilita o controle dos padrões dessa linguagem e sua apropriação para torná-la um meio de comunicar informações e realizar ações. Compreendendo este papel da linguagem, nesta categoria de análise emerge como central que a indagação dialógica do professor-tutor é uma ação mediada fundamental para o progresso da linguagem científica dos envolvidos no processo formativo. Ele se apropria dos meios mediacionais co-construídos pelos professores e da produção dos estudantes, contribuindo para o discurso progressivo de Ciências. Isso é possível através da indagação, escrita e colaboração, processos constituídos como meios mediacionais co-criados com estudantes, professor-tutor e professores. Desta forma, é possível observar a importância deste profissional na constituição da linguagem dos professores de Ciências a partir de um projeto investigativo desenvolvido ao longo de um semestre, linguagem essa que servirá de meio para ações futuras desses futuros professores em diferentes contextos.

5.1. PROFESSOR-TUTOR SE APROPRIA DOS MEIOS MEDIACIONAIS CO-CONSTRUÍDOS COM PROFESSORES E DA PRODUÇÃO DO ESTUDANTE

Para comunicar sobre os fenômenos que se mostram nessa categoria, faz-se necessário retomar o diálogo com Gordon Wells e ampliar características da indagação dialógica cunhada por ele, em face a sua emergência como a ação mediada do professor-tutor no desenvolvimento do projeto experimental investigativo na interdisciplina de Fenômenos IV do Curso de Licenciatura em Ciências EaD da FURG, em análise nesta pesquisa. A indagação dialógica surge como uma proposta pedagógica que possibilita aos estudantes buscarem solucionar um problema ou compreender algo que desejem. Wells (1999) não considera a indagação como

¹⁴ Quando as pessoas interagem umas com as outras por meio da linguagem, a produção de frases gramaticalmente bem formadas não é um fim em si, mas um meio de agir no mundo para estabelecer relações com outras pessoas, comunicar informações e se envolver com elas em atividades conjuntas (WELLS, 2004, p. 22, tradução nossa).

uma metodologia ou um procedimento para conduzir às atividades, mas sim um objetivo, um desejo de perguntar e buscar conhecimento de forma colaborativa, com outros sujeitos, através das perguntas. Nessa abordagem, os problemas e questões postas não encontram suas soluções na noção de certo e errado do professor, elas surgem no decorrer da realização de atividades em que os estudantes estão engajados e emergem nas ações realizadas pelos sujeitos (WELLS, 2002).

Nessas situações, a discussão entre os estudantes na tentativa de argumentar e persuadir seus interlocutores é mapeada. No contexto desse estudo, suas escritas no fórum, apresentações de Power Point e a realização do projeto experimental em duplas, demonstram uma tentativa coletiva de solucionar um determinado problema, de construir um projeto experimental investigativo que envolva as temáticas interconexas com os aspectos teóricos da ementa da interdisciplina e “[...] que possibilite investigar a construção de modelos explicativos para fenômeno(s) articulados a Ciência do Corpo Humano” (AVA-Moodle, 2019). Segundo Wells (2002) problemas do cotidiano, problemas reais, dificilmente são resolvidos de forma individual, eles são articulados por um grupo que compartilha um objetivo em comum, diferentes graus de conhecimento, valores, motivos e estratégias para resolverem os problemas.

Na indagação dialógica de Wells (1999), as relações entre os indivíduos são exploradas em relação a um tema em comum. Nesse âmbito, uma diferença dessa abordagem para outras é o papel do professor ao escolhê-la, de forma orientada a indagação, selecionando e planejando as atividades e negociando o processo de forma a colocar os estudantes como coindagadores (WELLS, 1999; 2002). Outro diferencial é sua natureza ativa orientada ao objeto, aos artefatos que são trabalhados e aperfeiçoados, às ideias e soluções pensadas pelo coletivo (WELLS, 1999). Tendo essas características como base, Wells (1999) propõe um modelo de ensino-aprendizagem ancorado na perspectiva sociocultural que possibilita aos estudantes se engajem, de forma colaborativa, através da proposta de atividades que considerem as ferramentas culturais, conhecimento e valores, de modo que esses estudantes possam participar de forma efetiva nas práticas da sociedade e agir de forma crítica, reflexiva, criativa e responsável para construir sua identidade e alcançar o seu potencial.

Para que isso seja possível o referido autor aponta algumas metas. Duas delas apresentam relevância para os aspectos emergentes dessa categoria: negociar objetivos e assegurar algumas situações no desenvolvimento do processo (WELLS, 1999). Por negociar objetivos, o autor aponta que devem:

Desafiar os estudantes a desenvolverem seus interesses e habilidades estando suficientemente abertos para suscitar possibilidades alternativas a serem consideradas;

Envolver a pessoa como um todo – sentimentos, interesses, valores pessoais e culturais, bem como a cognição; encorajando tanto o trabalho colaborativo em grupo quando o esforço individual,

Fornecer múltiplas oportunidades para dominar as ferramentas e tecnologias da cultura por meio do uso intencional, encorajando tanto o trabalho colaborativo em grupo quando o esforço individual;

Dar igual valor a processos profundos e produtos excelentes (WELLS, 1999, p. 334, tradução nossa)

Em face ao planejamento do projeto investigativo em análise neste estudo, é possível perceber uma congruência entre os objetivos de uma abordagem dialógica e os objetivos do projeto investigativo, apontados em cada etapa do processo descritas no subtópico 4.3. As formas como os objetivos do projeto são negociados desafia os estudantes a desenvolverem seus interesses, incentiva o trabalho colaborativo e oferece oportunidades para dominar as ferramentas e tecnologias da cultura de forma coletiva. A partir dos objetivos da interdisciplina, a abrangência de temáticas relativas ao corpo humano articuladas à linguagem matemática e às tecnologias, os estudantes podem escolher um foco de estudo e, ao longo do processo, irem realizando atividades, planejadas pelos professores, comunicando-as nos fóruns, webconferência e encontro presencial. A comunicação também acontecia via mensagens privadas na plataforma *Moodle* e através de mensagens instantâneas através do aplicativo WhatsApp, todavia, esses registros não compõem os dispositivos desse estudo. Com relação as atividades o autor aponta que se assegure que haja oportunidades para os estudantes

Usarem uma variedade de modos de apresentação como ferramentas para alcançarem a compreensão individual e coletiva;

Apresentarem seu trabalho para outros e receberem feedbacks críticos e construtivos;

Refletirem sobre o que aprenderam, tanto individualmente quanto coletivamente.

Receberem orientação e assistência em suas zonas de desenvolvimento proximal. (WELLS, 1999, p. 335, tradução nossa)

No ambiente virtual de aprendizagem (AVA), as instruções da etapa 1 orientam os estudantes a descrever como o grupo irá utilizar o experimento proposto para estudar o Corpo Humano e complementar a investigação com ajuda de imagens, simuladores, vídeos e textos. Além disso, são incentivados a interagir com outros grupos, ler, fazer perguntas, comentários e indicar links para aprimorar o modelo explicativo. A primeira avaliação interdisciplinar desafia os estudantes a sistematizarem e comunicarem a proposta experimental em desenvolvimento, apresentando no máximo 4 slides com áudio explicativo. Essas orientações reforçam a

importância da comunicação e da apresentação de trabalhos, permitindo o feedback crítico e o diálogo com colegas, professores e professores-tutores. Através da metáfora da espiral do conhecimento, compreende-se que essas atividades permitem que os estudantes busquem informações e construam conhecimento de forma colaborativa.

Na etapa quatro, pelos registros no AVA da referida etapa, os estudantes são orientados a escreverem, individualmente, “em forma de texto as aprendizagens das temáticas e metodologias desenvolvidas com o seu envolvimento nas diferentes etapas deste projeto. Afinal, o que você aprendeu com o projeto?” Essa etapa propicia a reflexão sobre o que os estudantes aprenderam, tanto coletivamente, quanto individualmente. Analisar as orientações, na perspectiva de serem meios mediacionais, possibilita identificar as atividades planejadas pelos professores e suas intenções, isto é, estratégias que incentivam a interação, discussão, negociação, co-construção e comunicação entre os estudantes com o auxílio dos professores e professores-tutores (LEE, 2009; BUNCH, 2013).

Nessa esfera, as atividades propostas que compõem o projeto experimental investigativo expressam a perspectiva da indagação dialógica de Wells e possibilitam significar acerca da ação mediada do professor-tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências. Isto posto, desta análise emerge como papel central no planejar sua ação mediada que o professor-tutor esteja ciente e interaja com as orientações das atividades, compreenda os objetivos e a intencionalidade expressa em cada atividade escolhida para acompanhar o estudante e interagir com suas comunicações, orientá-los e assisti-los na sua construção do conhecimento em suas zonas de desenvolvimento proximal.

Esse processo é observado pelo diálogo do professor-tutor na interlocução dialógica 1, em que comunica suas ideias ao grupo após interagir com sua produção e dialogar com eles durante a webconferência. O grupo apresenta a proposta de realizar o experimento de cálculo do tempo de reação por fazerem relação com os estudos do sistema nervoso. Na resposta da professora-tutora destaca-se alguns pontos:

Professora-tutora: *A partir da apresentação de vocês na web e dos esclarecimentos que os professores trouxeram, fiquei refletindo sobre o experimento de vocês e gostaria de compartilhar alguns pontos e inquietações [...]*
Fiquei pensando sobre a contextualização de vocês, [...]
Outra preocupação que tenho nesse experimento é a matemática. [...] (interlocução dialógica 1, fórum 2)

Esses trechos demonstram a interação da professora-tutora com os materiais comunicados na plataforma e que foram meios mediacionais no ampliar as discussões na webconferência. Ao mesmo tempo, expressa do “pensar sobre” o que o estudante produz. Ao comunicar “Fiquei pensando sobre a contextualização de vocês, [...]” a professora-tutora convida o estudante a pensar na contextualização da atividade pensada, ou seja, começar a dialogar com o estudante sobre a forma com que essa atividade poderia ser introduzida em um contexto futuro de sala de aula, de forma aproximada à realidade dos estudantes. Este movimento é importante, já que suas experiências como alunos irão possibilitar que eles sejam capazes de criarem ambientes dialógicos e articulados ao desenvolvimento de projetos investigativos em suas salas de aula, conduzindo seus estudantes a pensarem sobre os motivos pelos quais estão realizando essas atividades e suas relações com a formação de sujeitos críticos, colaborativos e responsáveis pela sociedade (WELLS, 2011).

Ainda com referência à necessidade de contextualizar os experimentos desenvolvidos pelos estudantes, a professora-tutora acrescenta, na interlocução dialógica 1: “Mas tenho outra situação para vocês em que os jovens trabalham muito suas reações visuais e auditivas: videogames. [...] quem sabe vocês não criam uma problematização a partir disto?” (interlocução dialógica 1, fórum 2). Dialogando com outro grupo, que também comunica o desejo de realizar o experimento do cálculo do tempo de reação, a professora-tutora resgata diálogos desenvolvidos em outras disciplinas do curso, as quais ela também esteve tutora, e sugere uma abordagem aos estudantes, em que “falamos da preocupação com acidentes envolvendo os animais da reserva (reserva ecológica do Taim, Rio Grande do Sul), contexto muito marcante na cidade de vocês. Nesse sentido, essa não seria uma boa provocação para apresentar o tempo de reação? (Interlocução dialógica 5, fórum 2).

Esses trechos possibilitam significar que a professora-tutora instiga os estudantes a pensarem seus projetos no contexto de suas futuras salas de aula, portanto, demonstra que a professora-tutora está alinhada com os objetivos do curso, do viés da formação de professores e do caráter dialógico da interdisciplina. A professora-tutora compreende os objetivos que envolvem a realização desse projeto experimental, os motivos que dirigem os sistemas de atividades de cada etapa e que precisam estar claros aos estudantes para que se sintam motivados a participarem, dado que a motivação é intrínseca e pessoal (WELLS, 2011). Dessa maneira, a professora-tutora resgata as ideias dos estudantes como forma de planejar a sua ação, discernir direções e remodelar o foco da investigação e, em um movimento de co-criação,

reflete e interpreta o conhecimento passado – relevante para mediar interações – e projeta direções futuras junto aos estudantes (PESARESI; ZHANG, 2021).

Além do conhecimento sobre o curso, o professor-tutor também expressa, em um terceiro momento de sua fala, seu estudo da ementa da interdisciplina e os objetivos atribuídos ao projeto experimental, em que a atividade didática experimental deve ser construída “para o estudo de temáticas interconexas com aspectos teóricos presentes na ementa da interdisciplina [...]”(AVA-Moodle, 2019), envolvendo as Ciências do Corpo Humano, Tecnologias da Educação em Ciências e as Linguagens Matemáticas e Resolução de Problemas III. No excerto, o professor-tutor comunica: “Outra preocupação que tenho nesse experimento é a matemática.” (interlocação dialógica 1, fórum 2), direcionando os estudantes a pensarem sobre a linguagem matemática. Em outro registro, em fórum no AVA, a comunicação da professora-tutora é orientada ao mesmo objetivo: “Desde nosso encontro presencial web fiquei pensando em formas de atrelar a matemática ainda mais no experimento de vocês” (interlocação dialógica 4, fórum 2). É interessante que a comunicação escrita da professora expressa tanto da sua interação com os artefatos produzidos pelos estudantes e comunicados através dos fóruns quanto dos diálogos construídos nas webconferências, ambos subsidiam a ação da professora-tutora em orientar os estudantes para os objetivos da interdisciplina.

No seguinte trecho de diálogo, a professora-tutora escreve: “Lembro que outra coisa que foi comentada e que seria importante ser abordado, é o crescimento dos ossos no decorrer do desenvolvimento. [...] Ao focar-se em doenças ósseas vocês introduziriam o experimento [...]” (interlocação dialógica 6, fórum 2). A fala da professora menciona os diálogos da webconferência, registrando-os em sua escrita, para sugerir como o crescimento dos ossos poderia ser uma possibilidade para que os estudantes interligassem a linguagem matemática ao seu projeto investigativo.

Os registros escritos da professora-tutora nas interlocações dialógicas são orientações com relação às demandas comunicadas na webconferência, aspectos que os estudantes comunicam desejar realizar e conhecimentos que já adquiriram e que motivam a professora-tutora a instiga-los de modo a aperfeiçoarem seus protótipos. Na interlocação dialógica 2, fórum 2, com a pretensão do grupo em desenvolver uma maquete de sistema circulatório, acompanha-se o seguinte diálogo:

Professora-tutora: *A partir do nosso encontro em webconferência, fiquei pensando de que forma poderia colaborar para o trabalho de vocês. Considerando o que vocês pensam em construir, em termos de material físico e interativo, encontrei esse site americano que traz um experimento aos moldes do que imaginei que vocês queriam fazer [...] Acredito que esse protótipo permite que vocês façam variações e abordem os problemas que pensaram em abordar e sugeriram na nossa conversa: (link do website). (Professora-tutora, interlocução dialógica 2, fórum 2).*

Estudante: *muito obrigada pela dica, iremos dar uma olhada sim e toda contribuição é bem vinda!! (interlocução dialógica 2, fórum 2)*

Em face a uma ideia inicial comunicada pelos estudantes através de suas apresentações em web, construir uma maquete para representar o sistema circulatório, a professora-tutora sugere um artefato, site que apresenta um modelo explicativo, que ela compreende materializar o protótipo dos estudantes. A professora-tutora acrescenta acreditar que o protótipo “permite que vocês façam variações e abordem os problemas que pensaram em abordar e sugeriram na nossa conversa” (interlocução dialógica 2, fórum 2), logo, pela introdução deste artefato intencionalmente escolhido, possibilita uma ampliação de significados construídos pelos estudantes. Já na interlocução dialógica 3, fórum 2, demonstração de osmose utilizando uma batata, a professora-tutora inicia o diálogo relatando das ações realizadas no dia da webconferência. Na ocasião, os estudantes comentam que gostariam de demonstrar a quantidade de sódio nas diferentes marcas de água gaseificada.

Professora-tutora: *No dia da webconferência tomei a iniciativa de me "meter" e dar uma sugestão sobre o que pensei. Cheguei a desenhar no papel, mas encontrei uma figura que representa, no açúcar, aquilo que imaginei que poderia ser representado com as garrafas de água (IMAGEM) Concentração de açúcar. [...]”.*

Estudante: *Oi, a tua ideia foi brilhante [...]. Já estamos guardando garrafinhas de água das mais diversas marcas e vamos fazer essa comparação sim Obrigada! (interlocução dialógica 3, etapa 2)*

Os diálogos demonstram que os escritos da professora-tutora estão alicerçados nas comunicações dos alunos, da leitura, interpretação das falas dos estudantes, dos elementos que eles comunicam saber, tanto pelos seus trabalhos comunicados no fórum quando seus diálogos em webconferência. Significa-se que a professora-tutora está alinhada às ideias de Wells (1999), ao incentivar que os estudantes desenvolvam algo do seu interesse, ao passo que indica outras alternativas a serem consideradas e fornece oportunidades para que os estudantes possam interagir com outros artefatos.

Compreende-se que esse movimento inicial é relevante para incitar a colaboração, para que o professor-tutor possa orientar o processo dialógico, fazer questões e introduzir novos elementos que direcionem os estudantes para os objetivos das atividades. Retomando as características das ações que envolvem a construção de conhecimento em um viés dialógico (WELLS,1999), a análise do corpus possibilita compreender que a professora-tutora está agindo na zona de desenvolvimento proximal (ZDP) desses estudantes, posto que ela interage com as produções e falas dos estudantes, acessando o seu nível de desenvolvimento atual – relacionado a sua capacidade de resolver problemas sem auxílio – e dialogando com esses estudantes, planeja suas ações tendo em vista o potencial desenvolvimento que esses estudantes podem atingir através da colaboração (VYGOTSKY, 1978;1986).

Nessa contextura, compreende-se a importância de que as atividades e dispositivos potencializem a construção do conhecimento alicerçada nos saberes iniciais dos sujeitos envolvidos, possibilitando sua transformação em conhecimento. Entende-se que a escolha das interfaces possibilita a interatividade, a aprendizagem colaborativa e dialógica através de comunicação síncrona, por intermédio das webconferências e encontros presenciais, mas principalmente assíncrona, em um tempo não cronológico, por intermédio do fórum, considerado um espaço mental colaborativos e que possibilita a presença social, pertencimento e identidade desses futuros professores (KELLY *et al*, 2016; SANTOS; LIMA 2016).

É importante reiterar, a partir dos estudos de Fazio, Heckler e Galiazzi (2022), que a configuração e as escolhas metodológicas na organização da interdisciplina, no planejamento de suas atividades, contribuem para desenvolver um território colaborativo para que esses estudantes possam se comunicar e interagirem entre si. Outro grupo, cujos diálogos estão organizados na interlocução 7, é composto por três estudantes que objetivam estudar sobre a mastigação. Apresentam, no fórum 2, uma série de experimentos envolvendo a digestão e mastigação, a possibilidade de desenvolverem uma paródia para comunicarem os aprendizados e o uso dos tempos de digestão como uma possibilidade de abarcar a matemática. Após acessar os materiais comunicados pelas estudantes e dialogar com elas na webconferência, registra-se o seguinte diálogo entre a professora-tutora e as estudantes:

Professora-tutora: *Oi meninas! Estava olhando a apresentação de vocês e algumas dúvidas surgiram que podem ajudar vocês a pensarem sobre o experimento:*

- ✓ *Vocês pensaram em usar a paródia? Se sim, em que momento?*
- ✓ *Participo de um evento aqui na FURG que os resultados dos experimentos devem ser compartilhados com os colegas de uma maneira criativa, já assisti uma paródia, inclusive. Seria uma ideia legal vocês proporem que os estudantes criassem uma paródia.*
- ✓ *Quanto ao ser simples, que vocês colocam ao final, se vocês forem fazer os mesmos três experimentos dos meninos do vídeo, não ficará simples. Mas, outra ideia legal seria propor um jogo ou algum game com os alunos... também seria uma forma de interatividade.*
- ✓ *Além disso, já que o enfoque será na digestão (nos processos que a facilitam, pelo que observei) vocês poderiam buscar mitos relativos ao assunto. Por exemplo, comer abacaxi com churrasco ou tomar chás, facilitam a digestão?*

Vamos conversando

Abraços

Estudante 1 - *Gostei bastante da ideia sobre os mitos. Sempre que lembramos de um, automaticamente outros surgem, muitos que vem de gerações. É uma forma de envolvê-los em um processo de pesquisas e descobrimentos.*

Sobre o uso da paródia, a princípio será para embasar a aprendizagem feita através do experimento, mas estamos abertas a novas ideias para um melhor uso.

Obrigada pelas dicas! 😊

Estudante 2 - *Boa noite Tutora, a web foi muito esclarecedora, nos ajudou com as questões da matemática, onde usaremos porções, e tempo de digestão, além disso também usaremos alguns exemplos de alimentos mais fáceis de serem digeridos, devido as suas composições.*

Estudante 3 - *oi! Sobre buscar mitos e verdades relativos ao sistema digestório, poderiam ser trabalhados com vídeos ou informações da internet e fazer como o quadro do Fantástico "Detetive Virtual". Mostrando as informações e questionando quais seriam verdadeiras ou falsas. (interlocução dialógica 7, fórum 2)*

O diálogo possibilita compreender que as estudantes interagem com a professora-tutora e a escrita em fórum amplia possibilidades para que estudantes geograficamente distantes possam trabalhar de forma colaborativa e dialógica. A professora-tutora argumenta da construção de uma paródia, ideia inicial das estudantes, e acrescenta um outro ponto de vista com relação à sua aplicabilidade, “Seria uma ideia legal vocês proporem que os estudantes criassem uma paródia”. No passo que a estudante 1 responde a professora-tutora argumentando que a paródia, “a princípio, será para embasar a aprendizagem feita através do experimento, mas estamos abertas a novas ideias para um melhor uso”. A estudante 2 registra na sua escrita uma tomada de decisão que emerge do diálogo na webconferência, ao comunicar uma abordagem de contextualização para a linguagem matemática, comunica: “a web foi muito esclarecedora, nos ajudou com as questões da matemática, onde usaremos porções, e tempo de digestão, além disso também usaremos alguns exemplos de alimentos mais fáceis de serem

digeridos [...]”. Esses registros comunicam do processo de ressignificação realizado pelas estudantes a partir do diálogo com a professora-tutora, em fórum e webconferência. Um outro exemplo desse processo ainda pode ser identificado na escrita da estudante 3, em que a ideia do jogo de mitos e verdades, proposta pela professora-tutora, é conectada a ideia do “Detetive Virtual”. Essas conclusões vão ao encontro de ideias comunicadas pelos interlocutores de Wells, em que Lockhorst (2004) acrescenta que fomentar espaços de diálogo demonstra um rompimento em relação aos métodos transmissivos de ensino, possibilitado pelo contexto *online* e que facilita processos que não são possíveis na comunicação presencial.

Até o momento, a análise dos diálogos escritos em AVA, através do fórum, possibilita concluir que uma sala de aula *online* não é apenas um conjunto de ferramentas. Configura-se como um ambiente que esteja aberto a ser aperfeiçoado, se auto-organizar a partir da interação dos sujeitos com os artefatos que se afetam mutuamente no processo de construção do conhecimento. “Neste sentido, é preciso que o desenho didático contemple uma intencionalidade pedagógica que garanta a educação *online* como obra aberta, plástica, fluida, hipertextual e interativa” (SANTOS; SILVA, 2009, p.219). Nessa configuração não há mais um emissor emitindo uma mensagem fechada, estática, que é o detentor do saber e único responsável pelas decisões, do mesmo modo o estudante não é um receptor clássico, passivo, mas sim convidado a criar, intervir, interagir e colaborar, renovando as relações desses sujeitos com os textos, com o conhecimento e com as diferentes formas de registro (SILVA, 2004). Configura um diálogo bilateral e que abre espaço para um ciclo contínuo em que a emissor e receptor são papéis dinâmicos (SANTOS; NICOT; 2020).

Assim sendo, a comunicação é uma produção conjunta, constituída pelo emissor e o receptor, em que o professor-tutor pode assumir o papel de emissor ao interagir com esses estudantes em um processo de co-criação, um dos princípios da interatividade que, segundo Silva (2004; 2008), surge como uma modalidade comunicacional emergente da cibercultura. Além deste princípio, na interlocução 7 observa-se a co-construção possibilitada pela colaboração entre a professora-tutora e as estudantes no desenvolvimento do seu projeto investigativo, observa-se a comunicação múltipla e articulada entre as estudantes e a professora-tutora e a construção de significados e associações pelas estudantes. Uma participação para além de respostas objetivas de sim ou não e que supõe uma intervenção com relação a mensagem da professora-tutora de modo a ampliá-la, modifica-la (SILVA, 2004).

Nesse contexto, a interatividade é constituída no desenho didático da interdisciplina, através do fórum e das webconferências, e possibilita que cada sujeito tenha papel ativo em adicionar informações, modificar conteúdos e concepções. Portanto, é uma importante etapa que o curso, ao ser organizado, abarque interfaces que possibilitam a comunicação da aprendizagem, favorecendo a autocritica, discussões, elaboração de materiais de forma colaborativa, experimentação, descoberta e diálogo (SILVA, 2008; YIN, 2011). Esse posicionamento crítico é expresso pelos estudantes na etapa 4 em relação ao seu desenvolvimento no projeto. Apontam:

Estudante 1 - *A socialização do projeto no fórum, nos permitiu expor nossas ideias, bem como interagir com os colegas, contribuindo com ideias e questionamentos. A interação dos professores pela web conferência cooperaram para que pudéssemos perceber alguns erros, e as sugestões vieram a colaborar para um melhor desempenho, como também possibilitou visualizarmos os trabalhos dos outros polos (interlocução dialógica 4, etapa 4)*

Estudante 1 - *No decorrer desses meses que trabalhamos em cima desse projeto, percebi que pequenos detalhes podem comprometer todo o trabalho, e a troca de experiências ao longo das etapas com professores e colegas foram de grande valia e como sempre, no âmbito da educação, tudo é aprendido! Interlocução dialogia 3, etapa 4)*

Sendo assim, as escritas individuais na quarta etapa possibilitam que os estudantes se posicionem criticamente em relação às atividades realizadas ao longo do processo. Demonstram compreender o papel do fórum para “expor” suas ideias e “interagir com os colegas” e professores, o que reconhecem “cooperar para que pudéssemos reconhecer erros” e “visualizarmos os trabalhos dos outros polos”. Portanto, a interatividade no contexto da cibercultura, ao ser proporcionada, poderá possibilitar que sejam alcançados objetivos e realizadas ações que estejam de acordo com os princípios da indagação dialógica. Seguindo a metáfora da espiral de conhecimento, é nos diálogos em que a informação é ampliada pelas interpretações de outros sujeitos ao se engajarem em atividades que encorajam a construção colaborativa de conhecimento em resposta a desafios ou problemas que emerjam dessa atividade. Logo, a atividade do saber e o uso de artefatos representacionais para guiar essa ação colaborativa precisa ser enfatizado (WELLS, 1999).

Neste processo de análise emerge o primeiro argumento em que se mostra um aspecto da ação mediada do professor-tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto investigativo. Compreende-se que o professor-tutor se apropria das atividades, dos meios mediacionais co-construídos com professores e da produção dos estudantes, comunicada através das interfaces comunicacionais (fórum, webconferência, tarefas e encontro presencial)

no orientar e acompanhar os estudantes na construção do conhecimento em um viés colaborativo e interativo.

Confrontando esse argumento com o papel do professor-tutor na EaD brasileira (DEGÁSPERI; DEGÁSPERI, 2013; REIS; BATTINI, 2018; CANUTO; ALVES; VALE, 2021), comunicado no capítulo 3 dessa tese, percebe-se atribuída ao professor-tutor uma responsabilidade que precede a sua ação mediada, a interação com os estudantes, e remete a aspectos da sua preparação para atuar, de fato, como professor-tutor, especialmente com relação a formação de professores de Ciências. Retomando Veloso e Mill (2020), o professor-tutor deve participar de formações que sejam destinadas ao exercício de suas funções, portanto essas formações de professores-tutores deveriam estimulá-los da importância de um estudo prévio envolvendo as premissas do curso, ementas e objetivos das interdisciplinas? Os diálogos registrados nesta tese, até o momento, indicam que sim. Posto isso, as reuniões periódicas envolvendo os professores das interdisciplinas e englobando os professores-tutores, bem como sua participação nas webconferências e encontros presenciais (FAZIO; HECKLER; GALIAZZI, 2020), características do curso de Licenciatura em Ciências EaD, podem indicar um modelo de formação com enfoque nas demandas específicas de cada curso de forma coletiva e dialógica. Esse primeiro argumento também instiga a indagação: que outros aspectos da ação mediada do professor-tutor na constituição da linguagem do professor de Ciências em um projeto investigativo se mostram do processo de análise?

5.2. PROFESSOR-TUTOR POSSIBILITA O DISCURSO PROGRESSIVO DE CIÊNCIAS POR INTERMÉDIO DA INDAGAÇÃO, ESCRITA E COLABORAÇÃO

Ao retomar a interlocução dialógica 1, fórum 2, é possível observar que a professora-tutora instiga que os grupos interajam entre si a partir da escolha de uma atividade experimental em comum, o cálculo do tempo de reação, entretanto aplicada a contextos distintos, já que os grupos pertenciam a polos diferentes. Como podemos observar no trecho a seguir:

Professora-tutora: *Oi dupla!*

A partir da apresentação de vocês na web e dos esclarecimentos que os professores trouxeram, fiquei refletindo sobre o experimento de vocês e gostaria de compartilhar alguns pontos e inquietações:

Tem um grupo em SVP que irá realizar o mesmo experimento que vocês, só que para elas sugeri uma contextualização bem específica, vocês podem ir no trabalho delas (ESTUDANTE X foi quem postou) e interagirem com elas se quiserem ; [...]

Fiquei pensando sobre a contextualização de vocês, inicialmente tinha sugerido que fosse no trânsito. Essa reportagem que compartilhei com elas também, <http://www.circulaseguro.pt/seguranca-rodoviaria/o-tempo-de-reacao-na-conducao>, explica alguns pontos legais. Mas tenho outra situação para vocês onde os jovens trabalham muito suas reações visuais e auditivas: videogames . Hoje em dia as plataformas online e também jogos em realidade virtual envolvem muito esses sentidos... quem sabe vocês não criam uma problematização a partir disto?

Pelo que entendi a ideia é a medição do tempo de reação auditivo e visual e depois a comparação entre eles. Costumo fazer essa atividade a 4 anos na escola e pela minha experiência não há diferença, quando atrelamos o erro e o desvio padrão. Uma questão que sempre apresenta diferença é o uso da mão direita ou esquerda para pegar a régua, vocês já leram algo sobre isso?

Outra preocupação que tenho nesse experimento é a matemática. A coleta de dados é tranquila mas gera perguntas como "por que anotar a altura?", nesse sentido vocês deverão apresentar a matemática envolvida, bem como conversão de unidades. Como vocês pensaram em fazer isso? Irão construir a equação com eles? Irão usar uma planilha de excel?

Vamos conversando...

Estudante: *Sobre o tema do nosso projeto experimental, resolvemos buscar um novo foco. Seguimos com o sistema nervoso e os sentidos, mas pensamos em destacar como age o álcool no sistema, e o que muda nas percepções da pessoa alcoolizada. O que causa a tontura? Por qual motivo as leis de trânsito ficaram intolerantes ao uso de álcool por motoristas? E partindo destes estudos pensamos em testes práticos que podem simular como uma pessoa que ingeriu bebida alcoólica reage de forma diferente que uma pessoa que não ingeriu.*

Partindo de demonstração teórica de como o álcool age no sistema nervoso e buscando entender como o álcool altera os sentidos. E como as reações de uma pessoa tornam-se mais lentas, pretendemos demonstrar através dos testes práticos o quanto é perigoso uma pessoa alcoolizada conduzir um veículo. E utilizando a matemática no cálculo de tempo e distância demonstrar como podem ser aumentados quando uma pessoa está sobre efeito do álcool.

Além de instigar à interação, fazer perguntas é uma ação que a professora-tutora utiliza para contribuir na construção do conhecimento e pode ser observada ao longo da comunicação escrita da professora tutora no fórum. No excerto acima, percebe-se que após interagir com os escritos dos estudantes, comunicados na etapa 1 e dialogar com eles na webconferência, a professora-tutora identifica ser necessário orientá-los em relação aos objetivos da etapa e do projeto experimental. Além de instigar a colaboração – tanto com os colegas quanto em relação ao diálogo com a tutora, “vamos conversando...”, o ato de fazer perguntas é outra ação escolhida por ela. As perguntas abarcam sobre a importância de criar um contexto para a atividade experimental, na qual a professora-tutora sugere uma reportagem envolvendo o tempo de reação e o trânsito - aspectos referentes aos sentidos e que são potencialmente observáveis na

realização do experimento - e indaga com relação a aplicação da matemática. Camargo *et al.*, (2011) afirmam, no contexto das aulas de Ciências e Matemática, que quando o professor conduz suas aulas com perguntas, sejam suas ou dos seus estudantes, inclui os estudantes na aprendizagem e na busca por respostas e, na postura de auxiliares, o professor modifica a relação entre os participantes que passam a confiar no professor, promovendo um ambiente saudável.

A análise do diálogo possibilita concluir que a professora-tutora apresenta poucas afirmações, destacando o emprego de perguntas abertas e compartilhando elementos de sua vivência na escrita, como é percebido no trecho: “Costumo fazer essa atividade há 4 anos na escola e pela minha experiência não há diferença, quando atrelamos o erro e o desvio padrão” (interlocução dialógica 1, fórum 2). Ao engajar estudantes em investigações temáticas a partir de tópicos pré-determinados, abordando a indagação como parte do currículo, criam-se situações para o surgimento de questões reais, relacionadas a experiência dos estudantes, e a consideração de muitas respostas possíveis (WELLS, 2007). Sobre a importância de usar perguntas abertas, Spech, Ribeiro e Ramos (2015) apontam:

Em geral, a resposta às perguntas fechadas é um exercício de reprodução do discurso do professor ou de um livro didático, o que se distingue da possibilidade de pergunta que estimule o estudante em relação ao interesse pela aula e pela capacidade de construir suas próprias ideias e suas próprias definições para os conceitos sobre fenômenos estudados (p.226).

Ao analisar a interlocução, observa-se que ao responder a professora-tutora, os estudantes demonstram interagir com as perguntas e com o material sugerido pela tutora, o trânsito como contextualização para o tempo de reação. Eles comunicam decidir abordar o sistema nervoso relacionando a mudança dos reflexos quando se ingere álcool, assim decidem por “[...] demonstrar através dos testes práticos o quanto é perigoso uma pessoa alcoolizada conduzir um veículo” (interlocução dialógica 1, estudante 1). Consequentemente, os estudantes decidem mudar o foco do experimento, acatando a ideia de contextualizar para as situações do trânsito, embora abandonando o experimento que envolveria vários conceitos da matemática. É interessante que emergem perguntas autênticas na resposta do estudante como, “O que causa a tontura?”, “Por qual motivo as leis de trânsito ficaram intolerantes ao uso de álcool por motoristas?”.

Perguntar é um modo de colocar os saberes em confronto, instigar dúvidas e a busca por novos conhecimentos. Os estudantes também devem ser incentivados a formularem suas próprias perguntas e problemas, serem desafiados a questionarem seus conhecimentos sobre

temáticas que estejam atreladas a seu cotidiano, sua realidade, constituindo problemas relacionados com o domínio de sua experiência (MORAES, RAMOS; GALIAZZI, 2007; ARAUJO, 2019). Esse movimento oportuniza a reflexão, um processo de inquietude que os conduz a retomar seus conhecimentos anteriores e confrontá-los, compará-los para elaborar questionamentos. Eles demonstram interesse pelos conteúdos abordados, uma forma de tornar os estudantes parte efetiva da aula, colaboradores, coautores (SPECH; RIBEIRO; RAMOS, 2017; CAMARGO *et al.*, 2011).

Wells (2009) registra os resultados de uma pesquisa em torno das interações em sala de aula, observando que quando o professor perguntava mais questões abertas, possibilitava respostas alternativas, ao invés de questões de respostas pré-determinadas, por fim, as contribuições dos estudantes ficaram mais frequentes e elaboradas. As discussões se tornaram mais dialógicas e, a partir das respostas dos estudantes, os professores começam a incrementar suas contribuições, ao invés de darem apenas feedbacks de aceitação eles fazem mais perguntas ou convidam o estudante a buscarem mais contribuições. Esse processo pode ser observado nas escritas da professora-tutora na interlocução dialógica 6, cuja temática escolhida pelas estudantes foram os ossos do corpo humano associados ao envelhecimento e perda de cálcio e o experimento escolhido foi o de imersão do osso de galinha no vinagre.

Professora-tutora – primeira interação: Oi meninas

Como conversamos no encontro por web, esse experimento é uma forma bem interessante de demonstrar o que acontece com nossos ossos quando há variação na concentração do cálcio.

Lembro que outra coisa que fora comentada e que seria importante ser abordado é o crescimento dos ossos no decorrer do desenvolvimento. Nesse sentido, trago algumas sugestões para vocês:

Eu percebi que vocês tinham pensado em falar do exercício e das dificuldades de locomoção que aparecem com a idade... nesse sentido, que tal criar uma história, um vídeo ou uma problematização que leve o leitor a pensar sobre esses efeitos da idade no corpo?

Ao focar-se em doenças ósseas vocês introduziriam o experimento. Como decorrência, seria interessante falar também sobre como os alimentos poderiam contribuir para a manutenção do cálcio e da estrutura muscular. Como a estrutura muscular pode colaborar?

Também é legal falarem sobre a água. Já que nossas articulações carecem de serem hidratadas. Podem fazer gráficos que relacionem a concentração de cálcio e água de acordo com a idade, Abraços, continuamos conversando

Professora-tutora – segunda interação: *Oi grupo*

A partir de nossas conversas por mensagem, sugeri como contexto a antropologia forense. Por isso, tinha sugerido series ou filmes que usam medição de ossos para desvendar crimes.

Qual a relação entre o tamanho do fêmur com a identificação de esqueletos?

Esse artigo, em inglês, traz algumas informações importantes, não só relativo ao fêmur, mas a outros ossos e até mesmo as cartilagens. Acesse aqui

Esse outro, desenvolvido no Brasil fala sobre a identificação do sexo e outras características a partir de medições em múmias (jovens gostam dessas coisas misteriosas), também é importante para que vocês problematizem.

Indico também essa dissertação (aqui) que fala sobre a importância da estrutura.

É claro que vocês não poderão apresentar esses artigos, mas eles as ajudam a construir um contexto para então falarem sobre a estrutura óssea, introduzindo o experimento, e sobre o crescimento ósseo.

Abraços (interlocução dialógica 6, fórum 2)

Nesse excerto observa-se a interação da professora-tutora com as estudantes em dois momentos, ambos permeados por perguntas e fazendo referência aos diálogos estabelecidos em outros espaços. Esse movimento da professora-tutora, de utilizar o espaço do fórum para registrar aspectos discutidos ao longo do diálogo com as estudantes aponta para um elemento fundamental na sua ação mediada: a escrita e seu papel na mediação da construção do conhecimento. O texto escrito é uma ferramenta que faz a informação disponível quando necessária no decorrer de uma atividade prática. O texto escrito é crítico na mediação das atividades, já que é no texto que o escritor pode introduzir mudanças com potencial de transformação para o sistema de atividades (WELLS, 1999; 2007) e, retomando Wertsch (1991), a escrita possibilita a materialidade, um meio mediacional para agir e interagir. Moraes, Ramos e Galiazzi (2007, p. 15) acrescentam:

A escrita é um modo de reconstruir conhecimento e possibilita aprendizagens mais abstratas e teóricas. Assim, escrever é mais do que comunicar, constituindo também modo de aprender. A função da escrita não é de meramente comunicar algo. É possibilidade de colocar-se no movimento de construir o que está sendo comunicado, de conhecer melhor o que se comunica.

Em face as limitações do discurso falado, como por exemplo a dependência da memória, a linguagem escrita é um artefato permanente que pode ser revisitado. Uma importante tecnologia de mediação que é considerada um objeto aperfeiçoável, possibilitando o discurso progressivo e registro do progresso feito (WELLS, 1999).

A linguagem não apenas media a ação, mas provê os meios para refletir sobre ela e para construir descrições e planos, narrativas e teorias. O discurso é um processo no qual a experiência se torna conhecimento através de sua complexificação (WELLS, 1999). Moraes, Ramos e Galiazzi (2007) argumentam que ao trabalhar abordagens de pesquisa em sala de aula assume-se um compromisso com ações que possibilitem a apropriação de discursos mais complexos, assim como o discurso da ciência. Nesse contexto, o professor tem o compromisso de problematizar a linguagem do senso comum e buscar a complexificação e apropriação do discurso científico para que o estudante participe dos processos científicos, compreenda sua linguagem e construa seu próprio conhecimento. Ao retomar a indagação dialógica 1, observa-se o relato individual do estudante na etapa 4

Estudante 2 - *Levamos a ideia de trabalhar o experimento baseado nos sentidos utilizando uma régua como material de experimentação. Já na terceira etapa após muita pesquisa realizada na internet, resolvemos escolher os efeitos do álcool no organismo humano e principalmente o que ocorre no fígado após a ingestão de bebidas alcoólicas*

Escolhemos uma experiência que simula os efeitos do álcool no fígado, utilizamos a gema de ovo para representar a célula do fígado e o álcool etílico para representar o etanol ingerimos nas bebidas alcoólicas, com a finalidade de propor conhecimento do uso abusivo do álcool no organismo e despertar os alunos para os efeitos maléficos da bebida alcoólica.

Foi um longo processo de pesquisa, trabalho em grupo, onde percebi como a internet é uma ótima ferramenta de pesquisa, pude compreender que a ingestão do álcool pelo corpo humano já ocorre na boca e afeta todo corpo humano, alterando sentidos e funcionamento de órgão como: cérebro, coração, fígado, estômago e rins, podendo causar doenças e até mesmo levar um indivíduo a morte. [...] (interlocução dialógica 1, etapa 4)

No trecho da interlocução dialógica 1 a estudante destaca a importância do projeto em ampliar suas compreensões sobre a temática escolhida. Ela também comunica sobre novas informações adquiridas ao escolher uma temática relacionada ao seu contexto e socialmente relevante, e posiciona a internet como uma importante ferramenta de pesquisa.

Bereiter (2002, p.1) acrescenta:

Conhecimento é socialmente construído e melhor ancorado através de designers colaborativos de modo que os participantes compartilhem conhecimento e enfrentem projetos que incorporem características do trabalho em grupo do mundo “real”, e o uso de uma variedade de fontes de informação

Através da comunicação o conhecimento construído é externalizado. Segundo Wells (1999), “como eu sei o que eu penso até que eu ouça/leia o que eu digo?” é a pergunta que mobiliza à compreensão na quarta etapa da espiral do conhecimento. Comunicar a compreensão é um processo de produzir sentido para os outros e compartilhar aspectos dos elementos do problema organizados em padrões significativos. Então, comunicar envolve esforços mentais nos quais a compreensão é atingida no processo. Da análise compreende-se que o entendimento

de um fenômeno pode ser alcançado na ação de se refletir sobre o que foi feito e de dizer o que foi feito.

No trecho a seguir é possível acompanhar o relato individual de uma das participantes da interlocução dialógica 6, bem como o feedback apresentado pela professora-tutora

Estudante 1 - *O nosso experimento foi sobre o Sistema Esquelético. Que o sistema esquelético não é somente falar sobre suas funções, é possível articular de várias maneiras. Possibilitando-nos abordar as doenças como a osteoporose e a descalcificação óssea e o enfraquecimento que ocorre através do envelhecimento do nosso corpo e as mudanças que ocorre em nossa estrutura óssea. Sabemos que a nossa proposta do IMC na introdução da matemática não ficou tão clara. Mas a nossa intenção era mostrar que quando estamos acima do peso ideal, nossa estrutura óssea sofre todo o impacto prejudicando assim o nosso sistema esquelético. Talvez se nós tivéssemos usado outro tipo de argumento como, por exemplo, apresentar dados estatísticos para ter relação com o assunto que estávamos apresentando.*

É muito provável que a população com osteoporose vai triplicar até 2050. O número de fraturas de quadril devido à osteoporose deve crescer três vezes mais até 2050, alcançando a marca de 6,3 milhões de fraturas. A estimativa é da organização Mundial da Saúde. Apenas no HC da Unicamp são atendidos cerca de 240 pacientes com osteoporose todo mês e esse número é crescente.

Poderíamos ter nos aprofundado mais, mas foi ótima essa experiência, pois nos motivou a investigar, muita coisa relacionada com esse tema que foi colocado. Foi possível analisar alguns vídeos e nos adquirimos mais conhecimento sobre o sistema esquelético. Podendo assim discutirmos entre nós, sobre os assuntos relacionado ao que nos foi proposto. [...]

E com a aula-Web que tivemos, adquirimos mais subsídio para uma melhor compreensão e sanar as dificuldades enfrentadas em alguns momentos. Logo após começamos a trabalhar na história em quadrinhos, onde para mim foi muito bom, pois aprendi muito, descobri muitas ferramentas para trabalhar que desconhecia.

Professora-tutora - *Oi Estudante [...]*

Refletiste sobre o que consideraste que foi fraco no trabalho de vocês e penso, concordando contigo, que uma contextualização do IMC teria sido um ótimo argumento. Até porque a ideia de vocês foi muito interessante.

Também achei muito legal tua reflexão sobre o papel das tecnologias no desenvolvimento do projeto e como elas proporcionam um mundo de possibilidades aos estudantes. Inclusive devido a web, como pontuas.

Apenas faltou refletires mais sobre as etapas do projeto desenvolvidas no curso. Que aprendizados cada etapa te proporcionou? (Interlocução dialógica 6, etapa 4)

Observa-se que a estudante escreve sobre os novos aprendizados. Utiliza a linguagem escrita para comunicar do seu progresso e se posiciona criticamente em relação aos objetivos que não foram atingidos apontando: “Sabemos que a nossa proposta do IMC na introdução da matemática não ficou tão clara”. Na sua escrita reflexiva a estudante ainda acrescenta novas informações que poderiam ter suprido melhor o aspecto que considerou frágil, como “apresentar dados estatísticos para ter relação com o assunto que estávamos apresentando”. Por conseguinte, o discurso escrito também favorece a reflexão individual e monológica em relação as temáticas científicas, ao pensar sobre o seu desenvolvimento ao longo do trabalho, a estudante o confronta com os objetivos e comunica sobre aspectos que poderiam ter sido

aperfeiçoados. O autor aponta (WELLS, 1999) que a fala está mais relacionada a mediação do planejamento, monitoramento e avaliação – processo que acontece nos grupos quando trabalham juntos e nos diálogos das webconferências, como foi pontuado no diálogo da estudante – enquanto os textos comunicados oferecem informações relacionadas às atividades e são uma forma de registrar intenções, resultados. É um registro do que foi feito e o motivo.

Assim sendo, a escrita é essencial para a construção do conhecimento, uma forma de saber e entender sobre a temática que se está escrevendo, uma ferramenta para a reflexão colaborativa e a resolução de problemas. Portanto, uma importante ferramenta no processo de indagação. A criação de textos não precisa estar restrita a linguagem escrita, pode ser complementada pelo uso de diagramas, equações, planilhas, apresentações e outras formas gráficas de texto que podem ser utilizadas para estimular o estudante no processo de indagação. (WELLS, 1999).

A importância do diálogo na prática das Ciências, segundo Bereiter (2002) é uma concordância entre os estudiosos socioculturalistas, uma vez que observações empíricas, por si só, não são suficientes para constituir um conhecimento científico, mas servem de subsídios nos discursos que mobilizam a construção do conhecimento. Isto é, “conhecimento científico é constituído através do discurso” (BEREITER, 2002, p. 83). Esse discurso deve comunicar do progresso dos estudantes, que eles possam perceber que chegaram a algum lugar. Sentirem que realizaram algo e que o seu conhecimento e da sua comunidade está melhor do que antes. O foco nos artefatos conceituais, nas ideias, na melhoria, no desenvolver o conhecimento comum e na crítica são características do discurso progressivo para a construção do conhecimento (BEREITER, 2002; SCARDAMALIA; BEREITER, 1994).

O discurso progressivo envolve a leitura e a escrita dos participantes. Durante a escrita, novas ideias emergem do diálogo contínuo e os textos construídos e comunicados, em fórum e na última etapa, registram essas ideias e possibilitam que sejam avaliadas, tanto pelo professor-tutor quanto pelo próprio estudante. A ação do professor, no contexto desse estudo, do professor-tutor, é auxiliar os estudantes a se aprofundarem nas temáticas que desejam estudar, ajuda-los naquilo que eles realmente precisam, utilizando a linguagem como mediadora do processo de produção de significados (MORAES, RAMOS E GALIAZZI, 2007).

De acordo com a categoria apresentada, os benefícios do uso de artefatos, como fóruns, para estimular a escrita e a leitura online são destacados em estudos de outros autores mencionados por Wells. Matthew, Felvegi e Callaway (2014) relatam que ao utilizarem wikis

em suas aulas, eles notaram o aprendizado dos estudantes através de suas reflexões escritas no espaço e sua capacidade de estabelecer conexões entre seus conhecimentos prévios e novos conhecimentos. Em outro software, que segue princípios semelhantes às wikis, Yukawa (2005) observou a construção de conhecimento mediada pela linguagem, com afeto, interação e co-reflexão. O referido autor concluiu que esse papel é igualmente importante na transformação do conhecimento dos estudantes e do professor.

A partir da análise o argumento emergente nessa categoria é o destaque ao papel do professor-tutor na formação da linguagem os professores de Ciências em um projeto investigativo desenvolvido ao longo do semestre no Curso de Licenciatura em Ciências EaD. Ao interagir com as produções dos estudantes que abrangem aspectos da docência e da linguagem das Ciências, o professor-tutor também incentiva a complexificação do discurso através da indagação. Instigando a comunicação dos estudantes através da escrita no diálogo pelo fórum, que é um objeto aperfeiçoável, possibilitando a colaboração entre os estudantes de diferentes polos. Assim, o diálogo e a escrita se tornam meios mediadores para o professor-tutor e os licenciados, levando ao discurso progressivo das Ciências, demonstrado pela apropriação de conceitos científicos e aspectos pedagógicos nas produções individuais dos estudantes.

Além da escrita e da pergunta, outros meios são incorporados pela professora-tutora ao orientar e acompanhar os estudantes na complexificação do discurso de Ciências. Esses meios serão significados ao longo do próximo metatexto, em que se ampliam compreensões sobre a linguagem do Ensino de Ciências e o papel dos meios mediacionais na ação mediada do professor-tutor.

6. COMPREENSÃO: MEIOS MEDIACIONAIS NO COMPLEXIFICAR A LINGUAGEM DO ENSINO DE CIÊNCIAS

[...] representations are those artifacts that are used as mediational means for the related ends of understanding and acting effectively in the world. They become representations by being so used. A scientific model is one very clear example of an artifact that is intentionally produced and used in and for such representational activity (WELLS, 1999, p. 68)¹⁵

A epígrafe comunica das representações como meios mediacionais para compreender e agir no mundo. Exemplifica um modelo científico como um exemplo de meio mediacional que é produzido e usado como representação. Nesse segundo metatexto, comunica-se aspectos que se mostram acerca dos meios mediacionais utilizados pelo professor-tutor, indicando como os meios contribuem para o desenvolvimento de argumentos, modelos e representações que contribuem para e no aprimorar o discurso de Ciências. Em contraponto, significa-se também sobre situações em que não há apropriação do conteúdo pelo estudante. Além disso, apresenta-se como é feita a curadoria desses meios pelo professor-tutor.

6.1. Ações do professor-tutor: meios mediacionais no complexificar o discurso da Ciência

Para comunicar aspectos que se mostram nessa primeira categoria intermediária, retoma-se a interlocução dialógica 1, na qual os estudantes escolheram o experimento do cálculo do tempo de reação para estudarem sobre o sistema nervoso. Na apresentação comunicada na etapa 2, indicam como objetivos a averiguação do tempo de reação, usando um objeto em queda livre, articulada às reações visíveis e audíveis. Após realizar a leitura desse material, a professora-tutora inicia o seguinte diálogo

¹⁵[...] representações são aqueles artefatos que são usados como meios mediacionais para os fins relacionados de compreender e agir efetivamente no mundo. Eles se tornam representações por serem usados como representações. Um modelo científico é um exemplo muito claro de um artefato intencionalmente produzido e usado em e para atividade representacional.

Professora-tutora - Oi dupla!

A partir da apresentação de vocês na web e dos esclarecimentos que os professores trouxeram, fiquei refletindo sobre o experimento de vocês e gostaria de compartilhar alguns pontos e inquietações: [...]

Fiquei pensando sobre a contextualização de vocês, inicialmente tinha sugerido que fosse no trânsito. Essa reportagem que compartilhei com elas também, <http://www.circulaseguro.pt/seguranca-rodoviaria/o-tempo-de-reacao-na-conducao>, explica alguns pontos legais. [...]

Pelo que entendi a ideia é a medição do tempo de reação auditivo e visual e depois a comparação entre eles. Costumo fazer essa atividade a 4 anos na escola e pela minha experiência não há diferença, quando atrelamos o erro e o desvio padrão. Uma questão que sempre apresenta diferença é o uso da mão direita ou esquerda para pegar a régua, vocês já leram algo sobre isso?

Outra preocupação que tenho nesse experimento é a matemática. A coleta de dados é tranquila mas gera perguntas como "por que anotar a altura?", nesse sentido vocês deverão apresentar a matemática envolvida, bem como conversão de unidades. Como vocês pensaram em fazer isso? Irão construir a equação com eles? Irão usar uma planilha de Excel?

[...]

Estudante 1 - *Sobre o tema do nosso projeto experimental, resolvemos buscar um novo foco. Seguimos com o sistema nervoso e os sentidos, mas pensamos em destacar como age o álcool no sistema, e o que muda nas percepções da pessoa alcoolizada. [...] E partindo destes estudos pensamos em testes práticos que podem simular como uma pessoa que ingeriu bebida alcoólica reage de forma diferente que uma pessoa que não ingeriu.*

Partindo de demonstração teórica de como o álcool age no sistema nervoso e buscando entender como o álcool altera os sentidos. E como as reações de uma pessoa tornam-se mais lentas, pretendemos demonstrar através dos testes práticos o quanto é perigoso uma pessoa alcoolizada conduzir um veículo. E utilizando a matemática no cálculo de tempo e distância demonstrar como podem ser aumentados quando uma pessoa está sobre efeito do álcool. (interlocução dialógica 1, fórum 2).

Na interlocução, significa-se que a ação mediada do professor-tutor é apresentada por meio de suas sugestões, reflexões e preocupações em relação ao experimento dos estudantes. O professor-tutor sugere mudanças, compartilha informações e realiza perguntas com o objetivo de auxiliar os estudantes a aprimorarem seu projeto experimental. A partir desse diálogo, da mediação do professor-tutor, os estudantes decidem pela mudança do foco do projeto e comunicam no fórum, em resposta ao professor-tutor, as novas ideias. No novo “foco”, comunicam uma nova apresentação incluindo aspectos sobre os efeitos do álcool no organismo. A apresentação inicia com uma série de indagações relacionadas ao tema, seguidas de suas respostas:

Qual o tipo de álcool encontrado nas bebidas? É o etanol (ou álcool etílico), cuja estrutura molecular é $CH_3 - CH_2 - OH$.

Qual o teor de álcool encontrado nas bebidas fermentadas, como a cerveja e vinho? O teor varia de 4% a 15%.

O que são bebidas destiladas, que teor de álcool possuem? São: uísque, pinga, vodca, entre outras, estima-se que tenham entre 40% e 90%.

O fígado que é o maior órgão do corpo humano tem como suas principais funções? A síntese de gordura sintetizando lipoproteínas, colesterol e fosfolípidios, que são os componentes essenciais das membranas plasmáticas.

O que ocorre no organismo quando ingerimos bebidas alcoólicas?

Provoca uma alteração nas células neurotransmissoras, dando origem a uma sensação de desinibição e euforia, falta de coordenação motora. No fígado ocorre a oxidação do etanol graças à ação da enzima álcool desidrogenase, que quebra as ligações eletrônicas do carbono com o hidrogênio produzindo um acetaldeído que depois se converte em ácido acético (vinagre). O consumo frequente desencadeia a ação de outro sistema enzimático que provoca desequilíbrios metabólicos pela formação de radicais livres, responsáveis por problemas graves no fígado, como cirrose hepática. (interlocução dialógica 1, fórum 3)

O discurso apresentado pelos estudantes, indica informações objetivas e factuais sobre a estrutura molecular do álcool e seu teor nas bebidas fermentadas e destiladas, além das funções do fígado na oxidação do etanol. Descrevem os efeitos das bebidas alcoólicas no organismo, a exemplo da desinibição, euforia e falta de coordenação motora. Observa-se que as perguntas e respostas acima apresentadas, foram criadas pelos estudantes como uma forma de se aprofundarem na temática que decidiram estudar articulando diversos padrões temáticos – conexões entre sentidos das palavras em um campo particular das ciências – e que só é possível graças a semântica distinta da linguagem de Ciências, as relações específicas dos significados científicos entre si e como essas relações são organizadas (LEMKE, 1990).

A partir dos estudos de Lemke (1990;1998), busca-se ampliar concepções sobre a linguagem de Ciências e do que o autor compreende como os objetivos de se ensinar Ciência. No excerto acima, as explicações e conexões criadas pelos estudantes vão ao encontro as ideias do autor (1990) de que não é um desejo que os estudantes se comportem como “papagaios”, mas que consigam construir significados com suas próprias palavras e que esses mudem, sejam ampliados, de acordo com problemas, aplicações e os argumentos. A riqueza de significados atribuídos às palavras se acumula à medida que são aplicados em contextos distintos, simbolizando a interseção de muitos discursos que possibilitam seu uso (LEMKE, 1998). Isso significa que a linguagem e o discurso estão incorporados em nossas práticas do mundo real e material (LEMKE, 2004). O autor acrescenta:

Ideias científicas podem ser expressas de muitas formas por causa da semântica da linguagem, que sempre possibilita o uso de gramática e vocabulário de formas

diferentes para expressar sentidos. A forma como um argumento científico é escrito pode mudar de um livro para outro, de um professor para outro, mesmo de um dia para outro, mas o padrão semântico, o padrão da relação entre sentidos, sempre é o mesmo: esse padrão é o conteúdo científico do que nós escrevemos ou dizemos" (LEMKE, 1990, p.11, tradução nossa).

A partir do diálogo com Lemke e das evidências registradas nas conversas entre o professor-tutor e os estudantes, observa-se a construção de explicações o processo de metabolização do álcool, o que evidencia que os alunos constroem argumentos a partir das observações conectadas aos conhecimentos que já possuem sobre o assunto. O papel do professor-tutor em instigar a mudança de abordagem e desencadear a construção de argumentos pelos estudantes está alinhado aos significados construídos em um estudo anterior (FAZIO; HECKLER; GALIAZZI, 2020), no qual o professor-tutor também utilizou a indagação e o questionamento para incentivar os estudantes a construírem argumentos sobre conceitos científicos e metodológicos no curso de Licenciatura em Ciências EaD. Esse resultado é consistente com o que foi observado em estudo de Souza, Cabral e Queiroz (2015), que destacaram o uso de fóruns como instigador de comentários argumentativos relacionados às atividades propostas

Explicar que o consumo de álcool “[...] provoca desequilíbrios metabólicos pela formação de radicais livres, responsáveis por problemas graves no fígado, como cirrose hepática“ (interlocução dialógica 1, fórum 3), demanda que os estudantes sejam capazes de comunicarem claramente seus pensamentos, usar exemplos e reconhecer a necessidade de buscar informações quando se deparam com lacunas. Requer que eles sejam capazes de construir argumentos que relacionem as evidências com as teorias ou modelos, nessa organização de teoria e evidências criam-se explicações que possibilitam reconhecer esses argumentos como científicos (DUSCHL; OSBORNE, 2002; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; ERDURAN, 2007). Compreende-se, portanto, que os estudantes constroem argumentos a partir de explicações, observações, leitura de materiais indicados, interação em fórum e pesquisa ao se engajarem em um processo investigativo. Esse processo de construção de argumentos, conhecido como argumentação, pode ser considerado um gênero da linguagem e é percebido como um processo colaborativo e social para a construção do conhecimento, desempenhando um papel central na natureza epistêmica das Ciências (DUSCHL; OSBORNE, 2002; SASSERON; CARVALHO, 2011). O que se mostra emergente, na perspectiva de Wertsch (1998), adotada neste estudo, é que os estudantes criam significados ao realizarem as atividades do projeto investigativo, envolvendo ações.

Ainda na etapa 3, os estudantes apresentam informações em sua fundamentação teórica, relacionando o experimento aos efeitos no corpo humano com a inclusão de um infográfico, apresentado na Figura 19.

Figura 19 – Infográfico indicando o que acontece com o corpo humano ao ingerir álcool.



Fonte: Associação Paulista para o Desenvolvimento da Medicina (2016)

Para trabalhar com a linguagem da matemática, que foi uma preocupação inicialmente comunicada pela professora-tutora em relação ao experimento anterior, os estudantes indicaram que ela será abordada por meio da interpretação dos dados obtidos por um simulador que calcula o tempo necessário para o organismo expulsar o álcool. Compreende-se que ao serem indagados acerca dos fenômenos observados e da importância de articular a linguagem matemática os estudantes incluem novos artefatos às suas explicações, incorporando diferentes signos, modelos e modos, ou seja, multimodos de comunicação, que contribuem para que seja desenvolvida a linguagem científica (LEMKE, 2004).

Ao final do processo investigativo do projeto experimental da interdisciplina, na etapa 4, os estudantes comunicam de seus aprendizados construídos ao longo do processo. Estudante 2 aponta:

Estudante 2 – [...]

Escolhemos uma experiência que simula os efeitos do álcool no fígado, utilizamos a gema de ovo para representar a célula do fígado e o álcool etílico para representar o etanol ingerimos nas bebidas alcoólicas, com a finalidade de propor conhecimento do uso abusivo do álcool no organismo e despertar os alunos para os efeitos maléficos da bebida alcoólica.

Foi um longo processo de pesquisa, trabalho em grupo, onde percebi como a internet é uma ótima ferramenta de pesquisa, pude compreender que a ingestão do álcool pelo corpo humano já ocorre na boca e afeta todo corpo humano, alterando sentidos e funcionamento de órgão como : cérebro, coração, fígado, estômago e rins, podendo causar doenças e até mesmo levar um indivíduo a morte.

Conseguimos trabalhar a interdisciplinaridade usando a Biologia, Matemática e as tecnologias, a introdução do simulador para calcular a quantidade de ingestão de álcool no corpo que é didático e de fácil entendimento Esse trabalho foi de suma importância para a minha própria construção de ser professora, de como poderei desenvolver o experimento para meus futuros alunos e de que aprendizagens poderão ser desenvolvidas a partir desse experimento. (interlocução dialógica 1, etapa 4)

Registra-se que os meios mediacionais expressos pelos estudantes ao comunicarem sua escrita incluem o uso de recursos simbólicos, como a gema de ovo, para representar a célula do fígado e o álcool etílico para representar o etanol ingerido nas bebidas alcoólicas, bem como a utilização da internet como uma ferramenta de pesquisa. Eles também demonstram a capacidade de trabalhar em grupo, realizar pesquisas interdisciplinares e utilizar tecnologias, como um simulador, para facilitar a compreensão do conteúdo. Além disso, a estudante destaca a importância do projeto para sua própria formação como professora e sua capacidade de desenvolver experiências similares para seus futuros alunos.

É importante reiterar que a ideia inicial era abordar o sistema nervoso, como o organismo reage a estímulos visuais e sonoros. A ação mediada da professora-tutora se mostra na sugestão de uma nova contextualização para a investigação dos estudantes, que permitiu a articulação de conhecimentos de diferentes áreas e a construção de novas explicações. Essa sugestão da professora-tutora levou os estudantes a um novo objetivo, relacionado ao tempo de reação no trânsito, e os encorajou a aplicar seus conhecimentos prévios sobre o sistema digestório e o sistema nervoso. Dessa forma, a professora-tutora atuou como uma mediadora do processo investigativo, guiando os estudantes na construção de novas aprendizagens e na articulação do discurso de Ciências e de ações práticas do ser Professor de Ciências.

Embora o sistema digestório tenha sido uma das temáticas abordadas na interdisciplina na ocasião da escolha da temática a ser estudada no projeto, inclusive articulado ao sistema renal, problematizar os efeitos do álcool foi um aperfeiçoamento trazido pelos estudantes e que possibilitou uma visão sistêmica do corpo humano na metabolização do álcool, como pontuado pela estudante ao comunicar que a atividade possibilitou que ela compreendesse que além de

alterar os sentidos – ideia inicial defendida pela dupla - “[...] a ingestão do álcool pelo corpo humano já ocorre na boca e afeta todo corpo humano, alterando sentidos e funcionamento de órgãos como : cérebro, coração, fígado [...]” (Estudante 2, interlocução dialógica 1, etapa 4).

Assume-se que nesse processo de criar explicações, os estudantes também criam modelos para explicarem aquilo que observam no experimento. Os licenciandos criam um protótipo experimental, elaboram explicações sobre o que visualizam, testam ao executar seu protótipo, criam explicações sobre esse modelo em duplas e o comunicam através do fórum, momentos das webconferência e no encontro presencial na Feira de Ciências. Percebe-se um processo dialógico que favorece a discussão das ideias e sua legitimação, portanto, possibilitam a construção de significados (SOUZA, JUSTI, 2011). A medida que se envolvem em atividades investigativas, os estudantes constroem modelos e explicações que culminam na criação de argumentos, possibilitados pelas evidências coletadas e os diálogos com seus pares, com o professor-tutor e os professores da interdisciplina fenômenos da Natureza IV. Compreende-se, portanto, em concordância com Paganini, Justi e Mozzer (2014), que a construção de argumentos desempenha um papel fundamental no processo de mediação, uma vez que são eles que potencializam a ação mediada do professor-tutor e que são aprimorados ao longo do processo investigativo

A análise das distintas interlocuções escritas possibilita significar que os estudantes constroem modelos explicativos ao longo do desenvolvimento do projeto. Esses modelos evidenciam o movimento de tornar complexo o discurso dos estudantes, evidenciam o progresso desse discurso, que é reconhecido pelos estudantes nas suas comunicações individuais da etapa 4, e inclui diferentes artefatos, como simuladores, infográficos, fotos e sites. Essa complexificação, expressa nas comunicações dos estudantes, vai ao encontro da perspectiva de construção do conhecimento de Wells (1999), uma vez que a orientação inicial do professor-tutor e seu suporte contínuo instigam, por meio da escrita e com indagações, que os estudantes se apropriem do gênero do discurso progressivo como um meio de compartilhar e aperfeiçoar seu entendimento dos tópicos que estão investigando. Em Lemke (1990), acrescenta-se que os sentidos mais complexos sobre um tópico particular são construídos por meio de diálogos, nos quais pessoas interagem umas com as outras em torno de uma série de objetivos que estão relacionados à estrutura da atividade.

A perspectiva de que significados mais complexos sobre um tópico particular são construídos por meio do diálogo pode ser evidenciada na análise do modelo comunicativo do

estudante 1 na etapa 3, que explica o que acontece com o fígado diante da ingestão de álcool e usa o experimento realizado:

Estudante 1 - *Para a realização da atividade em sala de aula, demonstraremos por analogia o efeito do álcool em uma gema de ovo, que é uma célula macroscópica e rica em colesterol, o álcool agirá diretamente sobre a gema e após batermos com uma colher observamos que a gema do ovo fica um pouco endurecida e quanto mais álcool colocarmos mais dura ela fica. Espera-se que o processo com a gema do ovo, produzam neles uma "conscientização" do uso de bebida e que eles consigam imaginar que o fígado gordo (esteatose hepática, hepatite, cirrose) é uma doença grave, causada por consumo exagerado de bebida alcoólica, além de outras doenças (interlocução dialógica 1, fórum 3, etapa 3)*

O registro do estudante na interlocução dialógica da etapa 3 demonstra que as evidências conduzem às explicações, desenvolvimento de modelos explicativos, que se transformam em argumentos. Esse processo foi facilitado pelos meios mediacionais inseridos pelo professor-tutor, contribuindo para transformar os argumentos comunicados pelos estudantes, nas etapas iniciais do projeto investigativo, em uma perspectiva do discurso científico (DUSCHL; OSBORNE, 2002).

Na etapa 4, dos relatos reflexivos individuais comunicados, também se mostram posicionamentos em relação a aspectos referentes à futura ação docente com a escrita do estudante. O estudante 1 considera que a atividade é uma “conscientização do uso de bebida e que eles [estudantes] consigam imaginar que o fígado gordo (esteatose hepática, hepatite, cirroso) é uma doença grave e causado pelo consumo exagerado de bebida alcoólica” (interlocução dialógica 1, fórum 3). Já o estudante 2, ao realizar o projeto investigativo, percebe possibilidades para a “própria construção de ser professora, de como poderei desenvolver o experimento para meus futuros alunos e de que aprendizagens poderão ser desenvolvidas a partir desse experimento” (interlocução dialógica 1, etapa 4). Em outro momento, um dos estudantes destaca a importância de que o experimento "deveria estar presente no cotidiano das pessoas" (Estudante 2, interlocução dialógica 1, etapa 4), enquanto o outro acrescenta que aprendeu, durante o desenvolvimento do projeto, que o aspecto mais importante é "o aprendizado por meio da interação entre as pessoas, desenvolvendo um conhecimento amplo, abrangendo um maior número de definições, conceitos e entendimentos" (Estudante 1, interlocução dialógica 1, etapa 4).

Ainda da análise dos registros da segunda etapa, é importante destacar que a professora-tutora já discutia com os estudantes a importância de considerar a realidade da sala

de aula. Ela compartilhou sua experiência ao mencionar que havia realizado essa atividade há 4 anos na escola e que, em sua opinião, não havia diferença quando se levava em conta o erro e o desvio padrão. Além disso, a professora-tutora alertou os estudantes sobre questões relacionadas à matemática, como "por que anotar a altura?" (Professora-tutora, interlocução dialógica 1, fórum 2), e os incentivou a pensar em como abordar a linguagem por meio de perguntas, como "você construirão a equação com eles? Usarão uma planilha de Excel?" (Professora-tutora, interlocução dialógica 1, fórum 2). Da análise desses trechos, assume-se que a ação mediada da professora-tutora não só instiga os estudantes à apropriação dos aspectos da linguagem científica, mas também a elementos da prática docente do Ensino de Ciências, ambos constituindo o discurso progressivo de Ciências.

Compreende-se que a experiência vivida pelos estudantes no projeto investigativo influencia em suas práticas docentes futuras e ressignifica a relação professor-estudante para uma parceria dialógica (WELLS, 2009), como a vivenciada em colaboração com o professor-tutor, colegas e professores. O projeto experimental investigativo é compreendido como uma estratégia didático-pedagógica para a sala de aula (GUIDOTTI; HECKLER, 2017) com potencial para a "construção de ser professora" (Estudante 2, etapa 4). A atividade de escrever sobre suas experiências (etapa 4) possibilita aos professores em formação refletir sobre as vivências e planejar um currículo pautado na indagação crítica a partir de sua experiência como estudantes, coletando e comunicando dados com seus pares, ou seja, uma perspectiva de pesquisa-ação (WELLS, 2001; 2002).

Esse processo, em que a professora-tutora também indaga os estudantes sobre sua futura ação docente, interligado aos objetivos da interdisciplina, colabora para que os estudantes examinem sua prática de forma crítica, alicerçado pelas evidências construídas ao longo do projeto, possibilitando que aperfeiçoem e criem argumentos com relação a seus conhecimentos profissionais, os colocando em desenvolvimento profissional.

No contexto da formação de professores, reconhecer a criação de argumentos como um elemento na proposição de atividades e no desenvolvimento de ambientes de aprendizagem possibilita que os estudantes se engajem tanto com objetivos conceituais quanto com a episteme do Ensino de Ciências, colaborando para o pensamento científico crítico. Os autores Duschl e Osborne (2002) apontam que há valores lógicos e epistemológicos que diferenciam as Ciências de outras formas de saber, uma linguagem e cultura própria a qual os estudantes são expostos

quando se envolvem em investigação, considerando as formas particulares de criar, avaliar, gerar, testar e comunicar teorias da Ciência.

Durante o processo de análise dos registros no AVA também se percebe uma mudança no experimento de um segundo grupo, que pode ter sido influenciada pelas interações com a professora-tutora. Inicialmente, as estudantes apresentam o desenvolvimento de um protótipo que simula o pulmão humano e constroem um esquema indicando cada parte do sistema respiratório. Na Figura 20, é possível visualizar o protótipo construído e os materiais utilizados.

Figura 20 – Material experimental construído por estudantes e esquema indicando cada parte do corpo que ele se refere



Fonte: AVA-Moodle (2019)

A falta de clareza na comunicação do registro do material construído e da descrição do grupo no fórum da atividade não explica as funções dos órgãos nem como a linguagem matemática será usada na apresentação ou em que contexto a atividade será desenvolvida. É importante ressaltar que o tema do sistema respiratório já havia sido discutido anteriormente na interdisciplina. Portanto, a professora-tutora deve se apropriar da temática proposta e co-criar uma comunicação mais clara e eficaz, criando meios que possam ajudar os estudantes a aprimorar seu discurso nas Ciências.

A partir da apresentação realizada no fórum 2, que utilizou a linguagem de uma atividade experimental das Ciências, observa-se a professora-tutora realizando a seguinte interação:

Professora-tutora - Oi meninas

Desde nosso encontro presencial web fiquei pensando em formas de atrelar a matemática ainda mais no experimento de vocês.

Além da questão da pressão, negativa que nos faz respirar, temos a questão dos alvéolos e do tamanho deles e a capacidade respiratória, em volume de ar. Em caso de doenças respiratórias e fisioterapia respiratória, o quanto desse volume é comprometido? Como a pressão atmosférica pode influenciar também na respiração, variável com o local?

São situações onde os valores podem ajudar a explicar (Interlocução dialógica 4, fórum 2).

Na ação mediada descrita, a professora-tutora mostra uma postura ativa e colaborativa, buscando integrar conceitos matemáticos na atividade experimental proposta pelos estudantes. Ela sugere questões relacionadas à respiração, como a influência da pressão atmosférica e a capacidade respiratória em casos de doenças ou fisioterapia, e propõe que os valores podem ajudar a explicar essas situações. Através dessa interlocução dialógica no fórum 2, a professora-tutora demonstra seu papel, incentivando os estudantes a considerarem diferentes aspectos da temática em questão, como meios mediacionais que possibilitam o diálogo e o debate no grupo. Essa orientação, junto àquelas realizadas pelo coletivo de professores e professores-tutores na webconferência, conduz as estudantes a pensarem em formas de engajarem a linguagem matemática ao seu trabalho. A referida articulação com a linguagem matemática foi registrada pelas estudantes na etapa 4, ao comunicarem:

Estudante 1 - [...] *pensamos em fazer o uso da matemática no nosso experimento, quando além da teoria, conseguimos realizar a prática, e aprofundar construindo gráficos com: os maiores produtores de tabaco do Brasil, os maiores consumidores de cigarro e sucessivamente os menores. Escolhemos o uso dos gráficos pois acreditamos que dessa maneira possibilitamos uma melhor forma de representar as informações, assim como, analisar a situação e interpretar.*

Com essa atividade pude visualizar e compreender melhor o funcionamento desse órgão do nosso corpo, e assim, é possível assimilar melhor o conteúdo já estudado durante o semestre. Ao realizar atividades práticas conseguimos ter uma aproximação e dominar melhor o conteúdo proposto.

Quando efetuamos pesquisas acerca do sistema respiratório, do consumo do cigarro no mundo, da produção de tabaco no Brasil, do consumo de nicotina quando fumamos, pude explicar um conhecimento já adquirido com os textos e atividades propostas relativos ao sistema respiratório.

Com a realização do experimental pude ter maior noção do quanto é importante aos educandos materiais táteis, em que eles possam visualizar e tocar para melhor compreensão do conteúdo que está sendo abordado em sala de aula, buscando uma melhor absorção do conteúdo proposto aos alunos. Conclui-se assim, que ao realizar as atividades em grupos, conseguimos debater nossas dúvidas e manifestar-nos com relação a nossas aprendizagens em relação ao tema escolhido pelo grupo para a criação do projeto experimental. (interlocução dialógica 4, etapa 4)

Na análise da estudante, ela considera que realizar a atividade é uma forma de “compreender melhor” os conteúdos que são estudados durante o semestre. Considera também que as atividades práticas podem ser alternativas para essa assimilação. Interpreta-se que a apropriação do conhecimento é evidenciada quando a estudante aponta que as pesquisas referentes ao “consumo do cigarro do mundo, da produção de tabaco no Brasil, do consumo de nicotina quando fumamos” (estudante 1, interlocução dialógica 4, etapa 4) facilitaram o processo de escrever, comunicar, sobre os conceitos e linguagem a qual ela já havia sido introduzida em relação ao sistema respiratório. Também se interpreta como importante a comunicação sobre a linguagem do Ensino de Ciências e a relevância de atividades investigativas experimentais em sala de aula, a fim de preparar os estudantes para futuras atuações como docentes e proporcionar um melhor entendimento dos conteúdos abordados, permitindo que "visualizem e toquem" os materiais, como mencionado pela estudante 1 na interlocução dialógica 4 na etapa 4, e incentivar a realização de atividades em grupo.

A partir da análise desta categoria, compreende-se que o uso de projetos em que os estudantes escolhem as temáticas a serem estudadas e que permitem a articulação de conhecimentos prévios em diferentes espaços, como atividades experimentais, uso de materiais alternativos, modelos explicativos e simulações virtuais, juntamente com o auxílio dos professores, potencializa o surgimento de questionamentos autônomos e promove o desenvolvimento do pensamento crítico (LEMKE, 2006). O mesmo é propiciado ao engajar os estudantes em uma atividade de resolução de problemas, propor e desenvolver uma temática com um experimento, discutir tópicos científicos e estar socialmente participando da sociedade em que vive (LEMKE, 1998). Lemke (1990;1993) destaca a importância de oferecer aos estudantes atividades que incentivem a discussão entre eles, a escrita de relatórios ou a escrita sobre Ciências em sala de aula, como acontece nos fóruns. Essas atividades permitem que os estudantes melhorem sua linguagem de Ciências, uma vez que têm a oportunidade de falar sobre o assunto.

Significa-se que discutir tópicos científicos articulados aos aspectos sociais da sociedade em que se vive são meios mediacionais importantes. Os diálogos com a professora-tutora ampliaram as possibilidades para o protótipo já desenvolvido pelas estudantes, que escolheram o tabagismo como tema para incluir a linguagem matemática e construir gráficos a partir de dados estatísticos sobre a produção de tabaco no Brasil e no Rio Grande do Sul. Ao longo das interlocuções, o contexto em que a atividade será desenvolvida foi uma indagação constante da professora-tutora. O contexto é fundamental para que os estudantes possam

desenvolver argumentos que vão além das teorias científicas, considerando também o contexto sócio científico (DUSCHL; OSBORNE, 2002). Isso é evidenciado nas interlocuções dialógicas 1, 3 e 6, em que os estudantes abordaram os efeitos do álcool no organismo (1), a importância de hábitos saudáveis para a saúde óssea (2) e os efeitos prejudiciais do uso do cigarro (3), respectivamente.

Nos registros do AVA, na interlocução 6, encontra-se um grupo de estudantes propondo o estudo dos ossos do corpo humano, abrangendo não só o sistema esquelético e sua função no equilíbrio, mas também conceitos como massificação, cálcio e colágeno. As estudantes comunicaram que gostariam de estudar o efeito do envelhecimento nas articulações, prevenção de doenças, postura e problemas de coluna. Para isso, escolheram realizar o experimento da imersão do osso de galinha em meio ácido, com foco na perda de cálcio e em como isso altera a estrutura do osso. No entanto, não deixaram claro como a matemática seria articulada ao experimento. Elas apresentaram uma foto do experimento previamente realizado e explicaram que a mudança na coloração e flexibilidade do osso foi causada pela descalcificação do osso pelo vinagre, que diminuiu sua rigidez. Segundo as estudantes, a inflexibilidade do osso é resultado de uma maior quantidade de colágeno em relação ao cálcio (interlocução dialógica 6, etapa 2). Após interagir com o material e dialogar com as estudantes na webconferência, a professora-tutora apresentou algumas indagações e sugestões:

Professora-tutora - Oi meninas

[...] eu percebi que vocês tinham pensado em falar do exercício e das dificuldades de locomoção que aparecem com a idade... nesse sentido, que tal criar uma história, um vídeo ou uma problematização que leve o leitor a pensar sobre esses efeitos da idade no corpo?

Ao focar-se em doenças ósseas vocês introduziriam o experimento. Como decorrência, seria interessante falar também sobre como os alimentos poderiam contribuir para a manutenção do cálcio e da estrutura muscular. Como a estrutura muscular pode colaborar?

Também é legal falarem sobre a água. Já que nossas articulações carecem de serem hidratadas. Podem fazer gráficos que relacionem a concentração de cálcio e água de acordo com a idade, [...](interlocução dialógica 6, fórum 2).

Portanto, a professora-tutora indica, na forma de pergunta, que se crie um artefato “história, um vídeo ou uma problematização” para que o leitor, futuro aluno, sinta-se estimulado a interagir com a temática. Também elabora uma questão que orienta as estudantes a se aprofundarem nas temáticas escolhidas, indagando sobre o papel dos alimentos na “manutenção do cálcio e da estrutura muscular”. Por fim, nesta primeira interação a professora sugere que seria interessante falarem sobre a relação da água com as articulações, sugerindo ser uma proposta para que se criassem gráficos – linguagem matemática – relacionando concentração de cálcio e água de acordo com a idade.

Apesar de não haverem registro das respostas das estudantes em fórum, um segundo comentário da professora-tutora, “A partir de nossas conversas por mensagem” (professora-tutora, interlocução dialógica 6, fórum 2), sugere uma continuidade do diálogo com o grupo. Nessa segunda interação, a professora-tutora acrescenta, “[...] sugeri como contexto a antropologia forense. Por isso, tinha sugerido series ou filmes que usam medição de ossos para desvendar crimes. Qual a relação entre o tamanho do fêmur com a identificação de esqueletos?” (professora-tutora, interlocução dialógica 6, fórum 2). A partir dessa interação significa-se que a forma de articular a linguagem matemática se apresentava como um desafio ao grupo. Nesse sentido, para facilitar a apropriação das estudantes em torno dessa temática, a professora tutora sugere outros meios mediacionais às estudantes, conforme registro escrito no fórum.

Professora-tutora: *Esse artigo, em inglês, traz algumas informações importantes, não só relativo ao fêmur, mas a outros ossos e até mesmo as cartilagens. [...] esse outro, desenvolvido no Brasil fala sobre a identificação do sexo e outras características a partir de medições em múmias (jovens gostam dessas coisas misteriosas), também é importante para que vocês problematizem. Indico também essa dissertação [...] que fala sobre a importância da estrutura (interlocução dialógica 6, fórum 2).*

Nesse contexto, a professora-tutora busca diversificar os meios mediacionais, expondo as estudantes a diferentes formas de linguagem sobre a temática estudada, através de artigos em inglês e português, bem como de uma dissertação. A diversificação dos meios mediacionais pode contribuir para a conexão entre o conhecimento científico que as estudantes já possuem e os novos conhecimentos, aprimorando assim a linguagem científica. A semântica é uma característica distintiva da linguagem científica, estabelecendo relações específicas entre os significados científicos e organizando-os em padrões temáticos. Embora haja muita ciência nos diálogos da sala de aula, é necessário que os estudantes realizem o trabalho de unir os sentidos e padrões temáticos (LEMKE, 1990).

Na etapa 3, as estudantes comunicam as alterações e novos significados construídos após as interações. Mantiveram o uso do mesmo experimento, contudo, colocaram ênfase maior na alimentação saudável e na importância do consumo de determinados alimentos para a saúde dos ossos. Como alternativa para englobar a linguagem matemática, propõem que seria possível a realização de situações problema envolvendo o consumo de cálcio e propõem usar porcentagem para calcular a quantidade de cálcio. Na etapa 4, dos relatos individuais comunicados pela referido grupo de estudantes, pode-se observar mais sobre a pesquisa realizada.

Estudante 1 – [...] *Que o sistema esquelético não é somente falar sobre suas funções, é possível articular de várias maneiras. Possibilitando-nos abordar as doenças como a osteoporose e a descalcificação óssea e o enfraquecimento que ocorre através do envelhecimento do nosso corpo e as mudanças que ocorre em nossa estrutura óssea. Sabemos que a nossa proposta do IMC na introdução da matemática não ficou tão clara. Mas a nossa intenção era mostrar que quando estamos acima do peso ideal, nossa estrutura óssea sofre todo o impacto prejudicando assim o nosso sistema esquelético. Talvez se nós tivéssemos usado outro tipo de argumento como, por exemplo, apresentar dados estatísticos para ter relação com o assunto que estávamos apresentando. É muito provável que a população com osteoporose vai triplicar até 2050. O número de fraturas de quadril devido à osteoporose deve crescer três vezes mais até 2050, alcançando a marca de 6,3 milhões de fraturas. A estimativa é da organização Mundial da Saúde. Apenas no HC da Unicamp são atendidos cerca de 240 pacientes com osteoporose todo mês e esse número é crescente. [...] Foi possível analisar alguns vídeos e nos adquirimos mais conhecimento sobre o sistema esquelético. Podendo assim discutir – mos entre nós, sobre os assuntos relacionado ao que nos foi proposto. [...] Logo após começamos a trabalhar na história em quadrinhos, onde para mim foi muito bom, pois aprendi muito, descobri muitas ferramentas para trabalhar que desconhecia (interlocução dialógica 6, etapa 4)*

Observa-se na análise dos registros da etapa 4 que a estudante 1 não apenas faz uma autoavaliação crítica do trabalho realizado, mas também reconhece a importância de utilizar diferentes tipos de argumentos, como dados estatísticos, para sustentar suas ideias. Além disso, ela traz informações da OMS para embasar seu argumento e sugere o uso de outros meios mediacionais para aprofundar o conhecimento da equipe sobre a temática. A estudante também valoriza a sugestão da professora-tutora de utilizar a história em quadrinhos, relatando que aprendeu muito e descobriu novas ferramentas. A história em quadrinhos também foi destacada pela estudante 2, que menciona o diálogo da equipe para responder perguntas, apresentar argumentos e discutir dúvidas. A estudante ainda menciona o aperfeiçoamento de seus aprendizados a partir da coleta e análise das informações para desenvolver relações teóricas e práticas no projeto proposto.

A partir desses aspectos emergentes da análise, compreende-se que essas atividades possibilitam que os estudantes comuniquem seus pensamentos e se posicionem criticamente com seus pares, propiciando uma construção social do conhecimento que considera os fenômenos em seu contexto e instiga a argumentação dialógica (DUSCHL; OSBORNE, 2002). A argumentação dialógica, um discurso de argumentação, emerge como um discurso natural da comunidade e provê o suporte para a promoção de habilidades como a avaliação e a síntese na busca de compreender e significar problemas mais complexos (CLARK, SAMPSON, 2008).

6.1.1. Desafios na apropriação das escritas do tutor pelos estudantes

Neste subitem da categoria de análise, registra-se que nem sempre os estudantes materializam em suas escritas terem se apropriado da linguagem de Ciências ou da interpretação do sugerido pela professora-tutora.

A análise sobre o papel do professor-tutor na apropriação das escritas pelos estudantes tem início a partir da interlocução dialógica 5. As estudantes manifestam terem como objetivo estudar o sistema nervoso através da realização do experimento de cálculo do tempo de reação baseado nos reflexos. No fórum da etapa 2 elas compartilham alguns aspectos sobre o sistema nervoso central, sua função e constituição. Para isso, utilizam um texto reproduzido do site Brasil Escola apresentado em tópicos. Após a interação com esse material, a professora-tutora inicia o seguinte diálogo.

Professora-tutora - Oi meninas

A partir da nossa web e das discussões sobre os trabalhos, trago algumas provocações e sugestões para o trabalho de vocês.

Para a contextualização, resgatei os trabalhos de vocês do ano passado onde muitos falam da preocupação com acidentes envolvendo os animais da reserva, contexto muito marcante na cidade de vocês. Nesse sentido, essa não seria uma boa provocação para apresentar o tempo de reação? Na escola, costumava fazer esse experimento quando falava de movimento variado, onde a gravidade era meu exemplo de aceleração. Na minha escola eu apresentava um quadrinho em que dois jovens conversavam sobre o experimento em si. Então, vocês poderiam fazer um quadrinho, ou vídeo, envolvendo crianças em um carro com os pais andando pela estrada e que dialogam sobre a importância de se estar atento a estrada e redondezas para evitar acidentes, assim introduziriam o conceito do tempo de reação. Também poderiam convidar o leitor a acabar a história e para isso deveriam calcular seus tempos de reação... usem a criatividade. Mas penso que seria um artefato interessante para introduzir alguns conceitos importantes.

[...]

Alguns pontos também são importantes de vocês refletirem:

Cada grupo (ou dupla) irá calcular seus tempos de reação visual e auditivo ou pretendem variar entre as duplas?

Como vocês irão fazer os cálculos? A parte de anotar compreendo, mas a matemática desse experimento não é tão trivial, sugiro que, se possível, vocês já tenham planilhas no excel onde os alunos só colocariam os seus valores.

Assim como falamos na web, aqui vocês podem se focar nos sentidos e também como algumas situações (drogas, medicamentos, bebidas) podem influenciar no tempo de reação e consequentemente nos sentidos.

Esse site <http://www.circulaseguro.pt/seguranca-rodoviaria/o-tempo-de-reacao-na-conducao> trás uma reportagem sobre o tempo de reação na condução.

Vamos conversando

Abraços (interlocução dialógica 5, fórum 2)

Na interlocução escrita compreende-se que a professora-tutora busca auxiliar os estudantes no compreender conceitos e atividades a serem desenvolvidas na proposta

investigativa. Ela propõe que as estudantes utilizem a preocupação com os acidentes envolvendo os animais da reserva, um contexto muito marcante na cidade delas, como uma boa provocação para apresentar o tempo de reação. Para contextualizar melhor, a professora-tutora sugere que as estudantes criem um quadrinho ou vídeo envolvendo crianças em um carro com os pais andando pela estrada e que dialogam sobre a importância de estar atento à estrada e redondezas para evitar acidentes, introduzindo assim o conceito do tempo de reação.

Preocupada com a matemática que envolve o experimento, a professora-tutora indaga: “Como vocês irão fazer os cálculos? A parte de anotar compreendo, mas a matemática desse experimento não é tão trivial [...]”, sugerindo que a atividade envolva conceitos e explicações que exijam das estudantes um processo de ampliarem seu repertório para muito além dos trabalhados na plataforma. Em outro momento, a professora-tutora utiliza mais um exemplo, com uma linguagem simples, exemplificando a sua vivência na escola ao realizar essa atividade. Percebe-se que ela usa palavras como “gravidade” e “aceleração” e logo em seguida apresenta uma série de exemplos e sugere que as estudantes construam artefatos para introduzir a ideia do tempo de reação, a exemplo: “vocês poderiam fazer um quadrinho, ou vídeo, envolvendo crianças em um carro com os pais andando pela estrada e que dialogam sobre a importância de se estar atento a estrada e redondezas para evitar acidentes [...]”. Ela argumenta que seria um artefato “interessante para introduzir alguns conceitos importantes”.

Segundo Lemke (1993), para construir um conceito é preciso fazer conexões entre diferentes situações culturais. O conceito não é sempre o mesmo e varia de uma situação para outra, em que para cada contexto usamos diferentes discursos, padrões semânticos, diferentes diagramas. Eles são culturalmente construídos e por isso é importante que o professor-tutor introduza sites e outros meios mediacionais que apresentem outros exemplos aos estudantes, apresentem novos contextos.

Outras perguntas e sugestões são feitas pela professora-tutora com bastante ênfase na realização da atividade experimental em si: “Cada grupo (ou dupla) irá calcular seus tempos de reação visual e auditivo ou pretendem variar entre as duplas?” e “[...] sugiro que, se possível, vocês já tenham planilhas no excel onde os alunos só colocariam os seus valores”. Os comentários possibilitam concluir que a professora-tutora identificou nessa atividade um grande desafio para as estudantes relacionados a linguagem matemática e por isso também sugere a introdução e criação de um novo artefato que vai ao encontro das temáticas trabalhadas na interdisciplina, o uso de uma planilha de dados.

Na terceira etapa, as estudantes comunicam uma nova apresentação incluindo uma tabela com três colunas: a primeira indicando a altura que os estudantes seguram a régua (15 vezes), a segunda com a média dessa altura e a terceira com o tempo de reação. Contudo, apenas a coluna da altura e a média das alturas foram calculadas, sem indicação do cálculo do valor de tempo de reação. Com essas evidências as estudantes comunicam

- *Através desta atividade o aluno pode facilmente entender a rapidez de um movimento, que aceleração da gravidade é grande.*
- *Podemos observar que a reação de pessoas não é instantânea, e que precisamos de algum tempo para esta ação.*
- *Nossa proposta será a divulgação de folders incentivando ao respeito dos limites de velocidade na Estação Ecológica do TAIM. (interlocução dialógica 5, fórum 3)*

Após analisar a comunicação entre as estudantes e a professora-tutora, é possível concluir que as estudantes foram motivadas pelos comentários da professora-tutora a criar um folder sobre a conscientização dos limites de velocidade na Estação Ecológica do TAIM, cidade onde residem, e a elaborar uma tabela para facilitar o processo de cálculo dos valores. No entanto, elas não realizaram o cálculo da média de tempo de reação de cada estudante e apresentaram explicações que não foram embasadas em evidências, como a afirmação de que "a aceleração da gravidade é grande" ou que "a reação das pessoas não é instantânea e que precisamos de algum tempo para essa ação".

Na etapa 4, a professora-tutora dialoga com uma das estudantes a partir do seu relato individual e retoma dois pontos que havia discutido com as estudantes anteriormente: a importância da contextualização e a abordagem da linguagem matemática.

Estudante 1 - *Procuramos na internet alguns experimentos que nos auxiliasse para uma montagem rápida, então encontramos o experimento da régua que os alunos fariam com olhos abertos e fechados [...] de olhos abertos a maioria conseguiu realizar a experiência proposta, mas já com os olhos fechados muitos tiveram dificuldades em guiar-se apenas por nossa voz, errando então no momento de segurar a régua.*

[...] Cada um possui um tempo diferente de reação e observamos que certos fatores tais como ansiedade, cansaço, álcool e muitos remédios podem influenciar na demora de nossa reação em uma situação de agilidade. Imagine você dirigindo por uma estrada onde temos que nos dedicar a prestar muita atenção para não causar um acidente, então você resolve ingerir alguma bebida alcoólica, ou tomar algum calmante ou usar algum tipo de droga, com certeza sua reação não será a mesma, podendo até mesmo causar um acidente.

Como aprendemos nossa reação não é instantânea então devemos ter cuidado quando andamos em alta velocidade ou até mesmo em uma velocidade menor para não causarmos acidentes graves. O estímulo é enviado ao sistema nervoso central através de impulsos elétricos, após processar as informações transforma em sensações e gera respostas.

[...]

Professora-tutora - *Oi [...]*

[...] Outro ponto que colocas, muito legal, é a contextualização. Outra forma de envolver os alunos é propor atividades que se relacionem as vivências deles e os levem a pensar.

Senti falta (desculpe-me, sei que não gostas dessa parte hahaha) de falares um pouco sobre a matemática e os conteúdos do corpo humano, afinal, o que aprendeste desses assuntos durante o desenvolvimento do projeto? [...] Abraços (interlocução dialógica 5, etapa 4)

Da análise da referida interlocução, significa-se que a professora-tutora percebe que mesmo ao refletir sobre o processo a estudante não apresenta referência a linguagem matemática ou a como ela colabora para que se criem explicações sobre os tempos de reação e o corpo humano, “afinal, o que aprendeste desses assuntos [matemática e o corpo humano] durante o desenvolvimento do projeto? (Professora-tutora, interlocução dialógica 5, etapa 4). Ainda assim, a estudante demonstra fazer algumas associações, como ao argumentar que se “você resolve ingerir alguma bebida alcoólica, ou tomar algum calmante ou usar algum tipo de droga, com certeza sua reação não será a mesma”.

A análise dessa interlocução vai ao encontro das ideias de domínio e apropriação defendidas por Wertsch (1998) para caracterizar a relação entre os agentes e os meios mediacionais. Nesse caso, as estudantes são agentes que demonstram domínio sobre os procedimentos que envolvem a realização do experimento e indicam terem interagido com os artefatos sugeridos pela professora-tutora pela construção da tabela Excel e a contextualização, porém, o fato do grupo não ter calculado o tempo de reação, não terem conseguido utilizar a linguagem matemática de forma correta nem terem conseguido incorporá-la no seu discurso progressivo, sugere que elas não se apropriaram desse aspecto da linguagem.

Por fim, se mostra como argumento desta categoria que as ações do professor-tutor e os meios de mediação ajudam a complexificar o discurso de Ciências, permitindo que os alunos criem argumentos dialógicos e modelos explicativos de fenômenos através de diferentes formas de materialização. Para isso, o professor-tutor seleciona meios mediacionais (artefatos conceituais e ideias) e incentiva a criação de meios mediacionais com argumentos dialógicos em modelos explicativos com linguagem científica adequada. A construção de argumentos é aprimorada em um processo de co-criação entre professora-tutora, estudantes e professores. A professora-tutora demonstra uma postura ativa e colaborativa quando não acontece apropriação da linguagem científica pelos estudantes.

6.2. PROFESSOR-TUTOR COMO CURADOR DOS MEIOS MEDIACIONAIS

Nesta categoria de análise significa-se que o professor-tutor realiza a curadoria dos meios mediacionais a partir da interação com os materiais coproduzidos pelos estudantes. Para tal, assume-se que a ação mediada do professor-tutor potencializa a progressão do discurso de Ciências através da inserção de meios culturais, ferramentas e signos (WERTSCH, 1985; 1998; 2002). Nesse enfoque, os estudantes são “indivíduos-agindo-com-meios-mediacionais” para realizarem uma ação e o professor-tutor se mostra como sujeito responsável por inserir distintos artefatos que contribuem para a construção do conhecimento com os estudantes (WERTSCH, 1988; 1993). Assim, nessa categoria se analisa e comunica do que se mostra do processo de seleção desses meios mediacionais pelo professor-tutor.

Este processo de análise inicia-se no registro da proposta do grupo da interlocução dialógica 2, apresentada no fórum da etapa 2, que visava mostrar, de maneira lúdica, o funcionamento do sistema cardiovascular, incluindo seus principais órgãos e a circulação sanguínea. Em um primeiro momento, os estudantes não conseguiram descrever claramente como desenvolveriam o protótipo, limitando-se a mencionar o uso da tecnologia e apresentar alguns enunciados sobre o sistema cardiovascular, extraídos dos materiais da plataforma cocriados pelos professores, como a função do sistema cardiovascular, o transporte hormonal e de resíduos, e a regulação da temperatura corporal. Após interagir com as comunicações do grupo no fórum e na webconferência, a professora-tutora iniciou um diálogo no fórum:

Professora-tutora - Oi grupo!

A partir do nosso encontro em webconferência, fiquei pensando de que forma poderia colaborar para o trabalho de vocês .

Considerando o que vocês pensam em construir, em termos de material físico e interativo, encontrei esse site americano que traz um experimento aos moldes do que imaginei que vocês queriam fazer.

Site:<https://www.exploratorium.edu/snacks/re-engineering-circulatory-system>

Apesar de estar em inglês, possui várias imagens e também vídeo. Além disso, o navegador também possui o tradutor automático que pode ajudá-los.

Acredito que esse protótipo permite que vocês façam variações e abordem os problemas que pensaram em abordar e sugeriram na nossa conversa.

Abraços, vamos continuar conversando

Estudante 2 - *olá, TUTORA Muito obrigada pela dica, iremos dar uma olhada sim e toda contribuição é bem-vinda!! (interlocução dialógica 2, fórum 2)*

Do registro, observa-se que a professora-tutora assume o papel de curadoria ao buscar e compartilhar com o grupo uma referência externa relevante para o desenvolvimento do projeto e que poderia ajudar a materializar a ideia que os estudantes tinham em mente. Além disso, ela oferece suporte e incentiva a continuidade da conversa entre o grupo e ela própria, demonstrando interesse e disposição em colaborar com o processo de criação dos alunos. A resposta positiva do estudante 2 também mostra que a intervenção da professora-tutora foi útil e bem recebida.

Significa-se que a professora-tutora, entendendo que os estudantes não estavam completamente seguros de como materializar o protótipo que estavam pensando, "considerando o que vocês estão pensando em construir, em termos de materiais físicos e interativos" (professora-tutora, interlocução dialógica 2, fórum 2), procurou e sugeriu um meio que apresenta fotos e vídeos de um experimento realizado. O vídeo demonstra o sistema circulatório e uma bomba de ar, usando uma garrafa plástica, que pode ser estimulada manualmente para simular o batimento cardíaco. O site também indica os materiais utilizados e as instruções passo a passo de como montar esse modelo do sistema circulatório. Embora estivesse em inglês, poderia ser traduzido usando a ferramenta de tradução do navegador e as ideias apresentadas em relação à montagem do protótipo poderiam ser compreendidas pelo uso do vídeo. Há coerência na faixa etária indicada no site para a realização da atividade com a faixa etária para a qual os estudantes do curso de Ciências estão qualificados para trabalhar, assim como nos materiais utilizados no site, uma vez que o objetivo do projeto experimental direcionava para o uso de materiais de baixo custo. Na Figura 21, observa-se a imagem disponibilizada no site e, ao lado, uma cena do vídeo.

Figura 21 – Fotografia do protótipo de modelo do sistema circulatório e trecho do vídeo demonstrando seu funcionamento



Fonte: EXPLORATORIUM (2019)

Ao introduzir esse novo recurso, um site contendo imagens e vídeos, compreende-se que a professora-tutora estabelece condições para facilitar a construção do protótipo imaginado pelos estudantes, o que segundo Chagas, Linhares e Mota (2019), a coloca na posição de curadora do conteúdo e em uma ação mediadora que se disponibiliza via interfaces da internet, fornecendo meios culturais, ferramentas e signos para o desenvolvimento da prática do ensino de Ciências. Essa atividade prática possibilita a apropriação da linguagem das Ciências.

A curadoria é uma prática bastante relacionada a museologia ou a coleção de artes, em que o curador é o responsável por pesquisar e selecionar obras dentro de um campo temático com o objetivo de chamar a atenção do expectador e propiciar uma sensação, interpretação duradoura. Quando no contexto da educação, se busca e seleciona materiais educacionais (curadoria de conteúdos), em que a curadoria apresenta papel pedagógico de possibilitar o aprendizado sobre o campo temático em que se está interessado (LOPES; SOMMER; SCHMIDT, 2014; GUTERRES *et al.*, 2020). Com o avanço das tecnologias digitais no campo educacional, a curadoria digital, ou curadoria de recursos educacionais digitais, possibilita o movimento de compartilhar conteúdos da internet, materiais de leitura e conteúdos de diversas áreas que possam contribuir para a construção do conhecimento. Chagas, Linhares e Mota (2019, p. 738) apontam que

[...] curadoria do conteúdo digital na educação deve planejar dentro de uma temática específica a busca, seleção, contextualização e compartilhamento de conteúdo mais relevantes, a fim de potencializar o processo de aprendizagem de pessoas interessadas nesta temática.

Nesse âmbito, a professora-tutora procura no ciberespaço conteúdos que possam auxiliar os estudantes a desenvolverem a sua atividade prática experimental. Estabelecendo uma relação entre os objetivos da atividade e um conteúdo *online* já criado, como é o caso do site escolhido, filtrando e direcionando o conteúdo de forma significativa por envolver a experiência dos estudantes – ao relatarem sua dificuldade em alinhar o protótipo aos conteúdos que desejam estudar – e a da professora-tutora na escolha dos meios mediacionais indicados (CORREIA, 2018).

Na etapa 3, registra-se a dificuldade dos estudantes em alinharem seu protótipo aos conteúdos que desejam estudar ao comunicarem a preocupação de que o protótipo fosse pensado “no ambiente escolar do qual faremos parte” (interlocução dialógica 2, fórum 3). Em seus relatos reflexivos, na etapa 4, os estudantes comunicam argumentos e modelos explicativos que emergiram do processo de investigação na construção do seu protótipo experimental.

Estudante 1 - *Trabalhar no projeto foi interessante, nossa proposta teve como temática as diferenças básicas entre o sangue venoso e arterial. [...]*

Utilizamos materiais baratos, corante alimentício, clipe de papel, isopor, abraçadeiras de plástico, esponja de travesseiro, mangueiras de aquário, tintas tempera, mangueira de soro, garrafas pets e materiais escolares para confecção dos cartazes, além de duas bombas de pressão que eram de uso caseiro e não entraram no custo da atividade. [...] uma proposta barata e eficiente para esta parte do projeto, no princípio o pensamento eram seringas, depois bombas de dedetização de pequeno porte ou bombas submersas de aquário, nenhuma delas se enquadrou, tanto no rendimento como no custo benefício. [...]

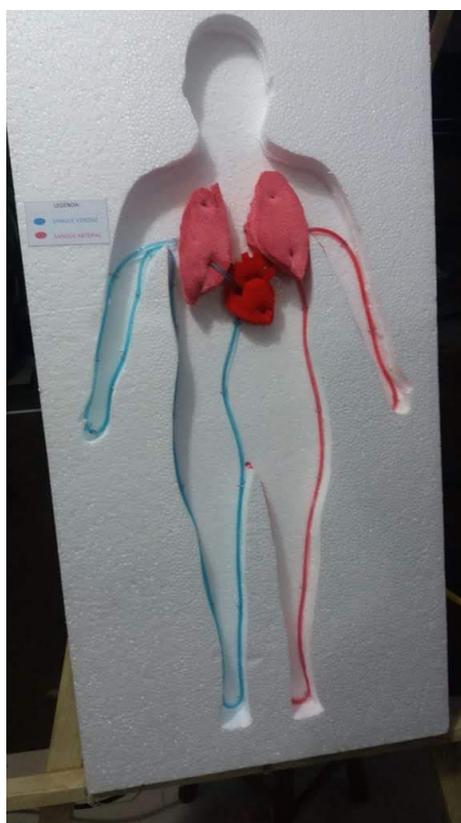
Penso que o entendimento sobre o sistema cardiovascular foi ótimo, [...] foi através da construção dela [maquete] que consegui agregar melhor conhecimento, contudo foi preciso entender todo caminho percorrido, as artérias, as veias e os capilares, o sistema de trocas de nutrientes e a saída do dióxido de carbono organismo e demais impurezas. Compreendi melhor que essas trocas só são possíveis através do bombeamento do coração, que é quem ativa a circulação.

Pude saber mais detalhes do coração e suas divisões, embora já as conhecesse por nomes, foi interessante saber o que cada divisão fazia para o efetivo funcionamento do sistema e como coração e pulmão estão interligados. Outro aspecto importante foi o de distinguir a pequena da grande circulação e a inversão de papéis que ocorrem entre veias e artérias nesta etapa. (interlocução dialógica 2, etapa 4)

Da análise do relato do estudante percebe-se sua preocupação com o desenvolvimento do protótipo em si. Os estudantes comunicam das dificuldades em encontrar o “coração perfeito” para seu experimento e manterem seu compromisso com “uma proposta barata e eficiente para esta parte do projeto”. Essas informações precisam ser consideradas na curadoria por parte da professora-tutora, a escolha dos artefatos deve levar em consideração a experiência e a busca no ciberespaço deve ser direcionada a resolução de problemas (CHAGAS, LINHARES, MOTA, 2019). Portanto, no site indicado pela professora-tutora que contém um

protótipo, o coração era representado por uma garrafa pet e outros materiais acessíveis e baratos, em consonância com a realidade escolar. Ainda assim, não foram representadas as diferenças entre o sangue venoso e o arterial, o que foi acrescentado pelos estudantes enquanto foram aprimorando o seu protótipo buscando outras opções. Em um segundo momento, atribui à sua maquete, disponível na Figura 22, a possibilidade de “agregar melhor conhecimento” e compreender que “as trocas só são possíveis através do bombeamento do coração, que é quem ativa a circulação” (estudante 1, interlocução dialógica 2, etapa 4).

Figura 22 – Modelo de sistema circulatório desenvolvido pelos estudantes e comunicado na Feira de Ciências



Fonte: autora (2019)

Ao afirmar "pude saber mais detalhes do coração e suas divisões, embora já as conhecesse por nomes", o estudante 1 demonstra como o processo de investigação ajuda a complexificar o discurso científico e a criar argumentos que relacionam a prática com a teoria. Ele também evidencia a importância de criar significados e modelos para explicar o que é observado no protótipo, atribuindo sentidos próprios às palavras científicas. Esse processo ajuda a aprimorar a compreensão da linguagem de Ciências pelos estudantes, por meio da prática e uso da linguagem. Isso destaca a importância da curadoria de meios mediacionais e

do papel do professor-tutor como curador digital, para criar redes de fontes que auxiliem os estudantes a utilizar esses materiais na construção do conhecimento. (DUSCHL E OSBORNE, 2002; TSYBULSKY, 2020)

É importante lembrar que os aprendizados científicos são a integração de elementos de diversos sistemas de signos, semântica verbal, representação visual e o sistema semiótico matemático. Todos esses modos podem ser integrados para resolver problemas, que talvez não fossem possíveis de serem resolvidos com apenas um deles (LEMKE, 1998) e por isso a curadoria dos meios mediacionais pelo professor-tutor precisa expressar essa intencionalidade, de diversificar os sistemas de signos e explorar materiais que sejam relevantes para a construção de significados. Segundo Deschaine e Sharma (2016), há um processo de crítica introspectiva na curadoria, já que o curador precisa avaliar o artefato escolhido para determinar sua relevância e valor representacional. Durante a curadoria realizada pelo professor-tutor, ele precisa avaliar se o artefato escolhido contribui para a complexificação do discurso e para a criação de argumentos e modelos, como os expressos pelo Estudante 2:

Estudante 2 - *A hipertensão é o esforço maior que o coração tem que exercer para fazer com que o sangue seja distribuído corretamente pelo corpo. E também entendi os números da pressão que é a sístole a diástole. Por exemplo uma pressão 120 por 80 mmHg, o 120 simboliza a contração do coração a sístole a força que ele fez contra as paredes da artéria. E o 80 é o relaxamento do coração a diástole, o repouso entre um batimento e outro a pressão sanguínea diminui, então se resumindo se a sístole ou a diástole não estão em perfeito funcionamento a pressão da pessoa pode subir tanto como diminuir, e isso é a contração e relaxamento do coração. Como também tem as curiosidades sobre o coração, que o coração de uma pessoa tem o tamanho do punho da pessoa, aí paramos para pensar que é um órgão pequeno que controla todo nosso corpo, órgão vital de nossa vida. [...] Mas nos meus estudos aprendido uns macetes que gostaria de compartilha para entender as veias e artérias. Veias- vem (entrando do corpo), artérias- até (saindo do corpo) (interlocução dialógica 2, etapa 4)*

Neste processo de análise do registro da estudante 2, compreende-se que existe uma complexificação do discurso de Ciências, como a explicação sobre a hipertensão e os números da pressão arterial, em que o estudante utiliza termos técnicos da área de saúde e associa a teoria à prática. Além disso, o estudante apresenta curiosidades sobre o coração que enriquecem o seu discurso e mostram a ampliação de seu conhecimento na área. Por fim, o estudante compartilha um macete que aprendeu para diferenciar as veias das artérias, demonstrando a criação de significados próprios para as palavras e a construção de modelos explicativos. Assim, é possível perceber a complexificação do discurso do estudante na criação de argumentos e modelos na área de Ciências.

Significa-se que ao interagir com os materiais sugeridos pela tutora e atrelá-los à execução do experimento, elaborar formas de atrelar esses experimentos à realidade do aluno, buscar relevância e realizar registros durante todo o processo, permite que se visualizem mudanças nas explicações dos estudantes. Em um primeiro momento, os estudantes apresentavam enunciados genéricos e com poucas possibilidades de articular a linguagem matemática e ao longo do processo, com a introdução de novos artefatos e suas diferentes linguagens, os estudantes ampliam esses significados, criam argumentos para explicar as situações que visualizam e passam a comunicar em suas escritas um discurso mais amplo, com o uso de vocabulários próprios da ciência, porém articulados a sua realidade e sua experiência vivida. Inclusive, essa articulação com a realidade se mostra como uma preocupação da tutora ao longo das interlocuções. Ela percebe a importância de que o discurso científico construído parta da experiência dos estudantes e que eles possam compreender os termos que envolvem Ciências a partir de sua conexão com a realidade vivida.

Em conexão com a perspectiva da realidade vivida de cada sujeito participante do processo formativo, a professora-tutora não apresenta modelos prontos, mas sim acrescenta informações e artefatos - ou seja, meios mediacionais - que possibilitam que os estudantes possam olhar criticamente para seus modelos, buscando modificá-los, aprimorá-los ou até mesmo substituí-los por outros que estejam coerentes com as informações adicionadas pela professora-tutora. Com a inclusão dos meios mediacionais via curadoria do professor-tutor, o discurso vai se tornando mais complexo, tanto com relação às temáticas de Ciências quanto em relação às possibilidades que emergem para as suas futuras salas de aula. O contato com diferentes meios mediacionais também possibilita aos estudantes produzirem seus próprios meios, diversificarem a forma como comunicam seus conhecimentos e, ao construir seus textos, infográficos, apresentações, os estudantes demonstram apropriação dos meios mediacionais co-construídos (WERTSCH, 1998).

Uma das formas de comunicação registradas na interlocução dialógica 3 é o desejo dos estudantes de demonstrarem a osmose através da adição de sal na batata, a fim de conscientizar sobre os malefícios do consumo excessivo de sódio. Comunicam que desejam pesquisar a porcentagem de sódio em diversos alimentos, montar catálogos de rótulos e comparar a quantidade de sódio em diversas marcas de água mineral. Também planejam a construção de

cartazes informativos com esses dados coletados. Em face a apresentação comunicada, registra-se a interação da professora-tutora com o grupo:

Professora-tutora - Oi grupo!

No dia da webconferência tomei a iniciativa de me "meter" e dar uma sugestão sobre o que pensei. Cheguei a desenhar no papel, mas encontrei uma figura que representa, no açúcar, aquilo que imaginei que poderia ser representado com as garrafas de água.



Concentração de açúcar. Disponível em: <https://www.barbacenamais.com.br/>

Além disso, busquei algumas outras representações interessantes e encontrei dois infográficos: Este foi feito para a quantidade de açúcar: <https://pt.dreamstime.com/ilustra%C3%A7%C3%A3o-stock-uma-quantidade-de-a%C3%A7%C3%BAcar-no-alimento-diferente-e-os-produtos-vector-ilustra%C3%A7%C3%A3o-image74481334>

Esse já é uma representação do consumo de sódio; <https://www.heart.org/en/healthy-living/healthy-eating/eat-smart/sodium/9-out-of-10-americans-eat-too-much-sodium-infographiz>

Esse outro site, que pode ser traduzido com o próprio navegador, levanta uma questão importante: o quão mais concentrado em sódio são os alimentos que consumimos fora de nossas casas?

link: https://www.cdc.gov/salt/reduce_sodium_tips.htm

Abraços, continuamos conversando

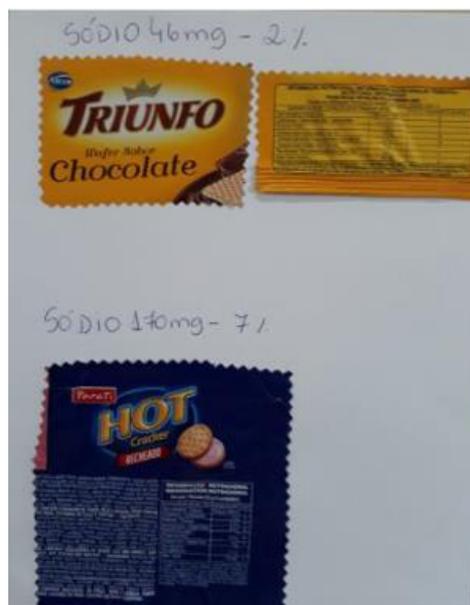
Estudante 1 - Oi, a tua ideia foi brilhante [...] Já estamos guardando garrafinhas de água das mais diversas marcas e vamos fazer essa comparação sim ... obrigada! (interlocução dialógica 3, fórum 2)

Compreende-se a partir da análise da interlocução que a ação de curadoria da professora-tutora consiste em buscar e selecionar informações relevantes para o desenvolvimento das atividades propostas, além de apresentar sugestões e ideias que possam enriquecer o processo formativo dos estudantes. Ela busca artefatos como infográficos que possam ajudar a ilustrar as informações sobre açúcar e sódio, fornecendo aos estudantes um conjunto diversificado de recursos que podem ser usados para aprimorar seus trabalhos. A resposta positiva dos estudantes em relação à ideia da professora-tutora demonstra a importância desse papel de curadoria na formação dos estudantes.

Em face as ideias do grupo, especialmente com relação a como eles pretendiam comunicar os resultados, a professora-tutora apresenta uma imagem, que considera ir ao

encontro da ideia inicial do grupo, e outros dois sites com infográficos. Pela interação da estudante, a fotografia articulada ao infográfico, mobiliza o grupo a produzir uma representação semelhante com a quantidade de sódio nas diferentes marcas de água mineral. Com a questão “o quão mais concentrado em sódio são os alimentos que consumimos fora de nossas casas?” a professora-tutora apresenta um site contendo informações sobre a quantidade de sódio nos diferentes alimentos que consumimos. Na etapa 3, os estudantes comunicam do progresso do seu projeto experimental e compartilham o desejo de indicar a quantidade e porcentagem de sódio em diferentes alimentos consumidos no seu dia a dia, de forma similar ao site indicado pela professora-tutora, e compartilham uma fotografia (Figura 23) com um esboço de como serão organizadas as informações.

Figura 23 – Fotografia indicando o esboço da construção do infográfico de conteúdo de sódio por alimento



Fonte: AVA-Moodle (2019)

Ao construírem seu infográfico com as diferentes porcentagens de sódio, os estudantes criam seu próprio modelo explicativo a partir da interação com os artefatos indicados pela professora-tutora. Artefatos estes que foram digitalmente buscados, compilados, analisados, avaliados e então recomendados, indicando um movimento de curadoria de conteúdos digitais, referindo-se a “encontrar e fornecer uma ligação (link) e reflexão sobre o conteúdo digital já criado” (CORREIA, 2018, p.16) que é filtrado e organizado pelo professor-tutor como o sujeito mais experiente e que busca estimular a construção do conhecimento coletivo. Nesse âmbito a curadoria é importante no processo de ensino-aprendizagem e instiga a criação de redes de leitores, estimulando a colaboração e as práticas sociais (LOPES,

SOMMER, SCHMIDT, 2014; CORREIA, 2018). Também pode ser considerada uma abordagem institucional, atividade que propicia a mudança social, uma estratégia pedagógica que estimula a participação e interação no contexto do ciberespaço (CORREIA, 2018) e uma forma de gestão de informações digitais (COSTA, ELI, VIANNA, 2020).

Ao longo das interlocuções dialógicas, os diálogos da professora-tutora com os estudantes e com as linguagens dos materiais como co-criações evidenciam a curadoria digital como sua ação mediada. Artigos, dissertações, infográficos, imagens, vídeos e sites foram colecionados, categorizados, criticados e circulados (SHARMA; DESCHAIINE, 2016) pela professora-tutora. Na posição de curadora digital, o espaço organizado por ela nos diálogos com os estudantes.

[...] representa mais que a organização de objetos digitais que contribuem para a compreensão de um tempo, ele apresenta o seu olhar, sua análise a respeito do que seleciona com um objetivo em mente, assim, torna-se o coautor. (BRUNO; MATTOS, 2020, p. 214).

Embora a curadoria digital do conteúdo no ensino superior seja discutida na comunidade científica (ROCHA; GOUVEIA, 2019; 2022), não é comumente abordado o papel do professor-tutor como curador. Assim sendo, se mostra mais um aspecto da ação mediada do professor-tutor que possibilita problematizar, novamente, a valorização desse sujeito frente a EaD brasileira e a necessidade de se repensar sua formação em face a seu diversificado papel na formação com professores de Ciências.

Enfim, se mostra como um argumento nesta categoria o papel do professor-tutor na curadoria dos meios mediacionais que se manifesta em coautoria em um movimento emergente da interação com os materiais co-produzidos pelos estudantes. Ao filtrar e organizar o conteúdo para potencializar a construção de um conhecimento coletivo, a curadoria proporciona aos alunos acesso a representações e meios culturais, o que permite a construção de significados através da articulação entre seus conhecimentos iniciais e os argumentos emergentes durante o processo investigativo.

7. MOVIMENTOS DA ESPIRAL: AS COMPREENSÕES E AS INDAGAÇÕES EMERGENTES

[...] this is precisely the purpose of collaborative action research: to enable members from different positions in the educational community to engage in knowing together, using such theoretical artifacts as this chapter, together with artifacts obtained from the classroom itself, in order progressively to improve practice and to enhance our collective understanding (WELLS, 1999, p.92).¹⁶

Neste item do texto são apresentadas as compreensões emergentes à pesquisadora sobre a ação-mediadora do professor-tutor no desenvolvimento da linguagem dos professores de Ciências em um projeto investigativo realizado na interdisciplina Fenômenos da Natureza IV, no curso de Licenciatura em Ciências EaD da Universidade Federal do Rio Grande. A pesquisadora apresenta a tese explicando sua estrutura que é organizada conforme a espiral do conhecimento proposta por Gordon Wells e por ele considerada um objeto aperfeiçoável para a construção do conhecimento. Portanto, o último capítulo é representado pela epígrafe escolhida, que comunica a compreensão da professora-tutora-pesquisadora que está engajada em uma pesquisa-ação colaborativa utilizando artefatos teóricos, textos produzidos por diferentes interlocutores, e os artefatos obtidos de sua sala de aula, interface AVA-*Moodle*, para aperfeiçoar sua prática e melhorar o seu conhecimento e da sua comunidade.

A tese construiu argumentos sobre diferentes temáticas emergentes da ontogênese da pesquisadora, sua vivência como professora-tutora e os estudos das comunidades de indagação dialógica de Wells (1999). Inicialmente, os significados da indagação dialógica de Gordon Wells foram ampliados em processos formativos com professores por meio das interlocuções com a comunidade científica internacional. A partir desta análise exploratória-descritiva, significou-se sobre a importância da escrita nos processos formativos, especialmente por meio de artefatos tecnológicos que promovem a interação e colaboração em redes, possibilitando a aprendizagem colaborativa. Isso é particularmente relevante para a formação de professores de Ciências. Dentre esses sujeitos, identificou-se o professor-tutor como o sujeito que planeja atividades, motiva a reflexão e promove a interação por meio da escrita com seus estudantes. No entanto, embora o professor-tutor seja considerado um dos mediadores dos processos de aprendizagem, nenhum dos trabalhos tinha enfoque na sua função e como ele realiza essa mediação.

¹⁶ [...] este é precisamente o propósito da pesquisa-ação colaborativa: permitir que membros de diferentes posições na comunidade educacional se envolvam no conhecimento juntos, usando artefatos teóricos como este capítulo, juntamente com artefatos obtidos na própria sala de aula, a fim de progressivamente melhorar a prática e aumentar nossa compreensão coletiva (WELLS, 1999, p.92, tradução nossa).

Essas lacunas, mobilizaram a busca por informações sobre o papel do professor-tutor em articulação com o contexto brasileiro, especialmente ampliando aspectos sobre a sua mediação ligada a perspectiva sociocultural. A legislação brasileira referência para a EaD apresenta poucos documentos que indiquem às atribuições do professor-tutor, porém, é reconhecida a mediação pedagógica como uma de suas funções. Assim sendo, para compreender mais sobre essa mediação, as informações foram selecionadas por meio dos pesquisadores brasileiros cujos estudos sobre a prática dos tutores se aperfeiçoam pela comunicação de suas experiências e os contextos históricos e sociais a que esses pesquisadores estão imersos. Uma variedade de funções é associada ao professor-tutor, inclusive sua mediação. No entanto, não havia indicações das características da mediação realizada pelo professor-tutor, o que mobilizou a busca por compreender sobre a mediação na perspectiva sociocultural. Para tal, buscou-se informações sobre mediação na perspectiva sociocultural, desde Wells, e aspectos das ações de mediação no contexto educativo *online*

Dessa busca, retorna-se aos estudos de Wells (1999; 2000) sobre mediação, que se baseiam principalmente nas teorias de Vygotsky e Wertsch e, com foco nas salas de aula, posiciona o professor como membro mais experiente da comunidade e que junto aos seus estudantes utiliza meios mediacionais (ferramentas culturais) para compreender problemas cotidianos. Essas novas informações levantam novas questões: quais meios mediacionais são utilizados pelos professores-tutores? Como ocorre a ação mediada do professor-tutor e como ela contribui para constituir a linguagem dos professores de Ciências?

Com base nessas informações, iniciou-se a construção do conhecimento sobre a ação mediada do professor-tutor na constituição da linguagem dos professores de Ciências em um projeto investigativo. Compreende-se sobre a constituição do curso, lócus da pesquisa, sobre a interdisciplina Fenômenos IV e os objetivos e etapas do projeto investigativo experimental. São os registros no *AVA-Moodle*, das comunicações realizadas durante o desenvolvimento do projeto experimental no contexto *online* que possibilitam compreender as relações entre seus participantes e o espaço de formação.

O projeto investigativo, realizado em grupo, foi dividido em quatro etapas, comunicadas em fórum e através do envio de tarefas. Os diálogos aconteciam ao longo das etapas através dos fóruns, webconferência e encontro presencial. Como o foco desta tese é a ação-mediada do professor-tutor, foram mapeadas as interações entre professores-tutores e estudantes, identificando o diálogo com uma das professoras-tutoras, professora-pesquisadora testa tese, com diferentes grupos ao longo dos fóruns das etapas. Esses diálogos foram organizados em

pequenas conversas, nomeados interlocuções dialógicas, e constituem o corpus desta tese. A análise foi realizada através da ATD e os significados construídos são comunicados através de argumentos apresentados ao longo de dois metatextos, em que se mostra: a) indagação dialógica como ação mediada do professor-tutor e b) meios mediacionais no complexificar a linguagem do Ensino de Ciências.

Do primeiro metatexto, organizado a partir de duas categorias intermediárias emergiram dois argumentos. Na primeira categoria, compreende-se que a professora-tutora se apropria das atividades e dos meios mediacionais co-construídos com professores, de modo a orientar e acompanhar os estudantes na construção do conhecimento em um viés colaborativo e interativo. Da segunda categoria intermediária, argumenta-se que a ação mediada da professora-tutora é instigar a complexificação do discurso progressivo através da indagação. A professora-tutora, através da pergunta e da escrita, motiva os estudantes a se expressarem de forma coletiva e individual, conduzindo-os ao discurso progressivo de Ciências. Esses argumentos intermediários estruturam o primeiro argumento aglutinador da tese: **A professora-tutora se apropria dos meios mediacionais co-construídos pelos professores e da produção dos estudantes no orientar e acompanhar os estudantes através da escrita e da pergunta que conduzem ao discurso progressivo de Ciências em um viés colaborativa e interativo.**

O segundo metatexto também possibilitou constituir dois argumentos de duas categorias intermediárias. Da primeira categoria, significa-se que as ações da professora-tutora e os meios de mediação são importantes para a complexificação do discurso progressivo de Ciências, com o desenvolvimento de argumentos dialógicos e modelos explicativos. O professor-tutor utiliza diferentes meios de mediação, como artefatos conceituais e ideias, para incentivar a criação de argumentos e aprimorar o processo de co-criação entre professores, estudantes e professora-tutora. A postura ativa e colaborativa da professora-tutora é fundamental para integrar conceitos matemáticos nas atividades experimentais dos alunos. A análise mostra que os estudantes dominaram os procedimentos do experimento e interagiram com os artefatos propostos, mas também destaca o desafio enfrentado pela professora-tutora quando as estudantes não conseguem se apropriar da linguagem científica.

Em um segundo argumento se mostra que a ação do professor-tutor na curadoria envolve diversas atividades, incluindo filtrar e organizar o conteúdo para potencializar a construção de um conhecimento coletivo, criar modelos explicativos e evoluir o discurso de Ciências por parte dos licenciandos. Além disso, o professor-tutor oferece aos alunos acesso a diversas representações e meios culturais, permitindo a construção de diferentes significados durante o

processo investigativo. É importante destacar que a curadoria não se limita apenas à organização dos objetos digitais, mas inclui também a seleção e análise crítica do material, tornando o professor-tutor um coautor na construção do conhecimento. Assim, se mostra como argumento aglutinador do segundo metatexto: **A professora-tutora realiza a curadoria de meios mediacionais propiciando a criação de modelos explicativos e argumentos que contribuem para o discurso progressivo de Ciências. Nessa ação, os estudantes também criam meios em um processo de co-criação. Demonstra uma postura ativa e colaborativa quando não acontece apropriação da linguagem científica por parte dos estudantes.**

Aglutinar os argumentos construídos em cada metatexto conduzem à tese defendida neste estudo de que **as ações mediadas da professora-tutora, curadoria de meios mediacionais e a indagação, motivam o desenvolvimento de argumentos com modelos explicativos que contribuem para o discurso progressivo de Ciências, em um processo de co-criação da constituição da linguagem de professores de Ciências.**

Durante o processo de investigação emergiram distintas indagações que ficam registradas como movimentos de possibilidade de pesquisas associadas as linguagens e tecnologias na Educação em Ciências: considerando que o projeto investigativo era uma parte das atividades realizadas na interdisciplina, seria a organização de disciplinas em projetos investigativos uma abordagem metodológica para os cursos de formação com professores no contexto *online*? Estabelecer comunidades de indagação nas salas de aula da EaD, em um processo de co-criação e tutoria, seria viável na formação de professores? Que meios mediacionais co-criados no contexto *online* podem ser viáveis para outros contextos educativos?

Uma vez que a compreensão é construída como saber orientado a ação, de significância social e pessoal, que servirá de estrutura para a interpretações de novas experiências futuras (WELLS, 1999, 2002, 2009), esta tese possibilita reconhecer o papel do professor-tutor no Curso de Ciências na modalidade EaD e indica caminhos para a formação deste profissional e de aspectos referentes ao seu desenvolvimento profissional. Embora a constituição de um professor-tutor não seja o foco deste estudo, a terceira categoria final emergente da análise indica que o professor-tutor participa de ações pedagógicas do curso e se apropria de suas premissas, que aprimora seus conhecimentos teórico-práticos ao longo do processo e que acompanha o estudante em seu desenvolvimento profissional. Essas emergências reiteram a importância de que a formação desse profissional seja essencial para a formação de professores

na EaD e que os documentos regulatórios da modalidade no Brasil valorizem este profissional através da indicação de suas atribuições.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C. W. C. **A Pedagogia da Pergunta, o Ensino de Ciências baseado em Investigação e suas Contribuições para a Educação Científica em Pernambuco.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- ARAUJO, R. R.; MARTINEZ, M. L. S.; FAZIO, A. A. RUAS, F.P. ; HAUSCHILD, M. E. Interdisciplinaridade na formação continuada de professores em um curso sobre Mostras e Feiras de Ciências. In: GUIDOTTI, C. S; ARAÚJO, R. R (org.). **Memórias, práticas e relatos de professores sobre Feiras e Mostras científicas.** Rio Grande: Editora FURG, 2021, p. 32-51.
- ASPERS, P.; CORTE, U. What is qualitative in qualitative research. **Qualitative Sociology**, v. 42, n. 2, p. 139-160, 2019
- BARBARIZ, T. A. M. **A constituição do conhecimento matemático em um curso de Matemática à distância.** Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista de Rio Claro, Rio Claro, 2017.
- MORAES, R.; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. C. O processo de fazer ciência para a reconstrução do conhecimento em Química: a linguagem na sala de aula como pesquisa. In: Workshop PUC URG, **Anais**, Porto Alegre, 2007. p. 1-22.
- BARBOZA, V. G.; CASTRO, M. P. Competências e habilidades necessárias ao tutor na educação a distância. **Revista Acadêmica Integra/Ação**, v. 1, n. 1, p. 237-250, 2017.
- BELLONI, M. L. Ensaio sobre a educação a distância no Brasil. **Educação & sociedade**, v. 23, p. 117-142, 2002.
- BEREITER, C. **Education and mind in the knowledge age.** 1 ed. Londres: Routledge, 2002
- BICUDO, M. A. V. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, 2012.
- BICUDO, M. A. V. **Pesquisa qualitativa: segundo a visão fenomenológica.** 1. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2011.
- BICUDO, M. A. V. The View of the World and of Knowledge Made Explicit by Phenomenology: A Turning Point in the Way of Understanding Reality. In: BICUDO, M. A. V. (ed.). **Constitution and Production of Mathematics in the Cyberspace: A Phenomenological Approach.** Suíça: Springer Nature, 2020, p. 17-34.
- BRANDÃO, C. R. Comunidades aprendentes. In: FERRARO JUNIOR, L. A. (org.). **Encontros e Caminhos: Formação de Educadoras(es) Ambientais e Coletivos Educadores.** Brasília: MMMA, Diretoria de educação ambiental, 2005, p.85-91.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CEB nº 41/2002, aprovado em 2 de dezembro 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação a Distância**

na Educação de Jovens e Adultos e para a Educação Básica na etapa do Ensino Médio. Ministério da educação. Brasília, DF: Planalto, 2002

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CES nº 197/2007, aprovado em 13 de setembro de 2007 - Instrumentos de avaliação para credenciamento de Instituições de Educação Superior para a oferta de cursos superiores na modalidade à distância, nos termos do art. 6o, inciso V, do Decreto no 5.773/2006.** Brasília, DF: Planalto, 2007a

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria CAPES nº 183, de 21/10/2016 – Diretrizes para concessão e pagamento de bolsas do Sistema UAB.** Brasília, DF: Planalto, 2016

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES nº 1, de 11 de março de 2016 - Estabelece Diretrizes e Normas Nacionais para a Oferta de Programas e Cursos de Educação Superior na Modalidade a Distância.** Brasília, DF: Planalto, 2016

BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação a Distância. Referenciais de Qualidade para a Educação Superior à Distância.** Brasília, DF: Planalto, 2007b.
Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf>> acesso em 20/08/2008.

BRASIL. **Presidência da República. Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006. Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil - UAB.** Brasília, DF: Planalto, 2006

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** Brasília, DF: Planalto, 2017

BRASIL. Presidência da República. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Dispõe sobre as diretrizes e bases da educação nacional.** Brasília, DF: Planalto, 1996.

BRUNO, A. R.; MATTOS, A. C. G. Dispositivos das práticas docentes na cultura digital: curadoria digital na educação aberta. **Revista Intersaberes**, v. 15, n. 34, 2020.

CAMARGO, A. N. B *et al.* A pergunta na sala de aula: concepções e ações de professores de Ciências e Matemática. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, **Anais**, 2011, Campinas.

CANUTO, P. R.; ALVES, M. L. B.; VALE, L. M. O tutor como parte substancial do processo de aprendizagem na educação à distância. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 10, p. 99947-99957, 2021.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018

CHAGAS, A. M.; LINHARES, R. N.; MOTA, M. F.. A curadoria de conteúdo digital enquanto proposta metodológica e multirreferencial. **Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, n. 33, p. 32-47, 2019.

CLARK, D. B.; SAMPSON, V.. Assessing dialogic argumentation in online environments to relate structure, grounds, and conceptual quality. *Journal of Research in Science Teaching*:

The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, v. 45, n. 3, p. 293-321, 2008.

CORREIA, A. P. As múltiplas facetas da curadoria de conteúdos digitais. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 2, n. 3, p. 14-32, 2018.

COSTA, H.; ELI, M. C.; VIANNA, W. B.. Curadoria digital para democratização do acesso à educação superior: o caso do projeto Ciber-Cidadania. **P2P E INOVAÇÃO**, v. 6, p. 117-139, 2020.

COSTA, P.N.; CORDOVIL, R. V. Reflexões acerca da abordagem qualitativa na pesquisa em educação em Ciências. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 62749-62758, 2020

DARLINGTON, Y.; SCOTT, D. **Qualitative research in practice: Stories from the field**. 1 ed. Londres: Routledge, 2020.

DEGÁSPERI, A.; DEGÁSPERI, L. Tutor EaD: A Peça chave da aprendizagem. **Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância**, v. 5, n. 8, 2013.

DESCHAINED, M. E.; SHARMA, S. A.. The Five Cs of Digital Curation: Supporting Twenty-First-Century Teaching and Learning. **InSight: A journal of scholarly teaching**, v. 10, p. 19-24, 2015.

DONATO, S.; MOCELIN, M., SILVA, W. Ser professor-tutor na educação a distância (EaD). **Anais CIET:EnPED**, São Carlos, maio 2018. ISSN 2316-8722. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/535>>. Acesso em: 06 jan. 2022.

DUSCHL, R. A.; OSBORNE, J.. Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. **Studies in Science Education**, v. 38, n.1, p. 39-72, 2002.

DUVOISIN, I. A. **Virtualizações e Atualizações em Redes de Conversação sobre o Currículo de um curso on-line de Licenciatura em Ciências**. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, 2013

ESCUDE, A.; FURNER, J. M. The impact of GeoGebra in math teachers' professional development. In: 23 International Conference on Technologies in Collegiate Mathematics. 2012. Denver. **Proceeding**. Londres: Pearson Education. p. 76-84

FAZIO, A. A. Formação de professores no contexto online: concepções propiciadas pela escrita sobre o estágio docência. **Extensão em Foco**, n. 25, 2021.

FAZIO, A. A.; HECKLER, V.; GALIAZZI, M. C. Argumentação na Educação à Distância. **Encontro sobre Investigação na Escola**, v. 16, n. 1, 2020.

FAZIO, A. A.; HECKLER, V.; GALIAZZI, M. C. Indagação Dialógica de Gordon Wells em Processos Formativos com Professores: Interloquções com a Comunidade Científica Internacional. **Revista Contexto & Educação**, v. 37, n. 116, p. 57-75, 2022.

FAZIO, A. A.; PIREZ, D. R. M.; RUAS, F. P.. Memórias Interdisciplinares no Ensino de Ciências/Física. In: ARAUJO, R. R.; MARTINEZ, M. L. S. (org.). **Sonhos e Rizomas: Memórias e Metáforas de um coletivo Interdisciplinar**. Porto Alegre: Mundo Acadêmico, 2021, p. 80-95.

FAZIO, A. A.; HECKLER, V.; GALIAZZI, M. C. Formação Continuada: Discussão e Reflexão sobre a Prática do Professor-Tutor. In: SANTOS, A. B.; MACHADO, J. P.; COLVERO, R. B. (org.). **Pesquisa e Sociedade: desafios e possibilidades**. 1. ed.– Pelotas: BasiBooks, 2020. p. 484-496.

FERREIRA, D. M.; MOURÃO, L. Papel de Professor Tutor na Percepção de Discentes e dos Próprios Tutores. **EaD em Foco**, v. 10, n. 2, e1274, 2020.

FRANCO, L. F. Racionalidade técnica, pesquisa colaborativa e desenvolvimento profissional de professores. In: PIMENTA, S. G.; GUEDIN, E. Professor. **Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2012, p.255-261.

FRANCO, M. A. S. **Prática docente universitária e a construção coletiva de conhecimentos: possibilidades de transformações no processo ensino aprendizagem**. 1 ed. São Paulo – Pró-reitora de Graduação, 2009

FRANCO, M. A. S.; LISITA, V. M. S. S. Pesquisa-ação: limites e possibilidades na formação docente. In: PIMENTA, Selma G.; FRANCO, M. A. S. (orgs). **Pesquisa em educação: possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação**. São Paulo: Edições Loyola, 2008, p. 42-70.

FURG – Universidade Federal do Rio Grande. **Projeto Pedagógico do curso de Graduação a Distância: Licenciatura em Ciências**. 2018. Disponível em: < www.cienciasuab.furg.br >. Acesso em: dez. 2021.

GADAMER, H.G. **Truth and Method**. 2 ed. Londres: Continuum, 2004.

GALIAZZI, M. C. *et al.* **Indagações dialógicas com Gordon Wells**. 01 ed. Rio Grande: Editora da FURG, 2016.

GARCIA, M. F.; SILVA, D. Criação e validação da escala de avaliação da prática do professor tutor. **Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância**, v. 8, n. 13, 2016.

GUIDOTTI, C. S.; HECKLER, V. Etnopesquisa-Formação com professores de Ciências. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 2, n. 4, p. 119-140, 2019.

GUIDOTTI, C.; HECKLER, V. Investigação na educação em ciências: concepções e aspectos históricos. **Revista Thema**, v. 14, n. 3, p. 191-209, 2017.

GUTERRES, L. X.; SANTOS, A; ORTIZ, J. O. S.; FREITAS, S.G. Recursos Educacionais Abertos e Curadoria de Conteúdos na Docência Online.. In: Anais do XVII (ESUD) 2020; Anais do VI (CIESUD) 2020: Docência online: cenários e desafios da educação em rede. **Anais Eletrônico**. Goiânia: Cegraf UFG, 2020 Disponível em: <https://esud2020.ciar.ufg.br/anais-esud-2020/>. Acesso em: dez. 2022.

HECKLER, V. **Experimentação em Ciências na EAD: indagação online com os professores em AVA**. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande. 2014.

HECKLER, V.; GALIAZZI, M. C. Pesquisa-Formação Online de Professores de Ciências: Uma Proposição Metodológica. In: MOURA, A. C. O. S.; VANIEL, B. V.; LAURINO, D. P. **Educar em interações digitais: pesquisa, tecnologias e formação de professores**. Rio Grande: Editora da Furg, 2016, p. 9-30.

HECKLER, V.; FAZIO, A. A.; RUAS, F. P. Investigation with experimental practical activities in training geographically distant teachers. **Journal of Research and Knowledge Spreading**, v. 1, n. 1, 2020.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; ERDURAN, S. Argumentation in science education: An overview. **Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research**, p. 3-27, 2007.

KENSKI, V. M. Reflexões e indagações sobre a sociedade digital ea formação de um novo profissional/professor. **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC**, v. 3, n. 2, p. 99-107, 2004.

KENSKI, V. M. Cultura digital. In: MILL, D. (org.) **Dicionário crítico de Educação e tecnologias e de educação a distância**. Campinas, SP: Papirus, p. 139-144, 2018.

KENSKI, V. M.; MEDEIROS, R. A.; ORDÉAS, J. Ensino superior em tempos mediados pelas tecnologias digitais. **Trabalho & Educação**, v. 28, n. 1, p. 141-152, 2019.

KOVACS, G. Heidegger in Dialogue with Husserl. In: EMAD, Parvis *et al.* (ed.). **Heidegger Studies-Heidegger Studien-Etudes Heideggeriennes: The Task of Thinking and Hermeneutic Phenomenology: Kant, Husserl, and the History of Being**. Berlin: Duncker & Humblot, 2016, p. 245-258

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning: Legitimate peripheral participation**. 1ed. New York: Cambridge University Press, 1991.

LAVERTY, S. M. Hermeneutic phenomenology and phenomenology: A comparison of historical and methodological considerations. **International journal of qualitative methods**, v. 2, n. 3, p. 21-35, 2003.

LEMKE, J. L. **Talking science: language, learning, and values**. New Jersey: Ablex Publishing Corporation. 1990

LEMKE, J. L. Teaching all the languages of science: Words, symbols, images, and actions. In: Conference on science education in Barcelona. **Proceedings**. 1998. p. 483-492.

LEMKE, J. L. The literacies of science. In: SAUL, W. (ed.) **Crossing borders in literacy and science instruction: Perspectives on theory and practice**. International Reading Association, 2004, p. 33-47.

LEMKE, J. L. The Missing Context in Science Education. **American Educational Research Association Annual Meeting**. v. 21, n. 8, p. 12-16, 1993.

LEMKE, J. L. Toward critical multimedia literacy: Technology, research, and politics. In: MCKENNA, M.C; LABBO, L.D.; KIEFFER, R.D. REINKING, D. (eds.). **International handbook of literacy and technology**: Volume two, EUA: Routledge, Taylor & Francis Group. 2006. p. 3-14, 2006.

LEONT'EV A. N. **Activity Consciousness, and Personality**. USA: Marxists Internet Archive. 1978. Disponível em: <https://www.marxists.org/archive/leontev/works/activity-consciousness.pdf>. Acesso em: out. 2022.

LOPES, D. Q.; SOMMER, L. H.; SCHMIDT, S. P. Professor-propositor: a curadoria como estratégia para a docência on-line. **Educação & linguagem: revista do Centro de Ciências da Educação da Universidade Metodista de São Paulo**. Vol. 17, n. 2 (jul./dez. 2014), p. 54-72, 2014.

MACHADO, L. D.; MACHADO, E. C. O papel da tutoria em ambientes de EAD. In: Congresso Internacional de Educação a Distância. **Anais**. 2004. p. 1-11.

MARTINEZ, M. L. S. **Interdisciplinaridade: Uma Viagem em Espiral no Curso de Licenciatura em Ciências na Modalidade a Distância**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, 2015

MARTÍN-MARTÍN, A. *et al.* Google Scholar, Microsoft Academic, Scopus, Dimensions, Web of Science, and OpenCitations' COCI: a multidisciplinary comparison of coverage via citations. **Scientometrics**, v. 126, n. 1, p. 1-36, 2020.

MARTINS, A. P. **Tutoria na Educação a Distância: Um Estudo Sobre a Função Pedagógica do Tutor**. Dissertação (Pós-graduação) – Centro de Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, p. 64, 2019.

MASTERS, J. The History of Action Research. In: HUGHES, Ian. **Action Research Electronic Reader**, Sidney: The University of Sydney, 1995. Disponível em: <http://www.aral.com.au/arow/rmasters.html>. Acesso em: set. 2021

MEDEIROS, A. L. S. **O Tempo Duração na Formação de Professores de Ciências online no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/FURG**. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, 2019

MELLO, M. A. O conceito de mediação na teoria histórico-cultural e as práticas pedagógicas. **APRENDER-Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação**, n. 23, p. 72-89, 2020.

MILL, D.; SILVA, C. P. R. Aprendizagem da docência para educação a distância: uma breve revisão de literatura sobre docência virtual. **EmRede-Revista de Educação a Distância**, v. 5, n. 3, p. 544-559, 2018.

MORAES, R. GALIAZZI, M. C. Reconstruções em interações na linguagem: aprendizagens pela pesquisa em de EAD. **EM TEIA, Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 2, n. 3, p.1-25, 2011

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3 ed. Ijuí: Editora UNIJUI, 2016.

MORAES, R.. O significado do aprender: linguagem e pesquisa na reconstrução de conhecimentos. **CONJECTURA: filosofia e educação**, v. 15, n. 1, 2010.

PADILHA, M. A. S. A tutoria no contexto da institucionalização da educação a distância. In: SANTANA, O.A.; PADILHA, M.A.S. (ORG.) **Tutor EAD e o processo de tutoria da Universidade Aberta do Brasil**. São Paulo: Blucher, 2017. p. 15-20.

PAGANINI, P.; JUSTI, R.; MOZZER, N. B. Mediadores na coconstrução do conhecimento de ciências em atividades de modelagem. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, p. 1019-1036, 2014.

PALERMO, R. R. O. **Os saberes e as práticas docentes do professor tutor no ensino superior na modalidade a distância**. Tese (Doutorado em Educação: História, Política e Sociedade) – Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, p. 221, 2018.

PEREZ, E. P. Z.; PEREZ, J. G. Considerações sobre o papel de um Tutor na Educação a Distância. **Revista Diálogos Acadêmicos IESCAMP**, v. 1, p.17-24, 2018.

PESARESI, S.; ZHANG, J. Teacher Support of Emergent Shared Regulation for Dynamic Collaborative Inquiry. In: 14th International Conference on Computer-Supported Collaborative Learning-CSCL 2021. **Proceedings**. International Society of the Learning Sciences, 2021.

PIREZ, D. R. M. ; FAZIO, A. A. ; RUAS, F. P. ; TRAVERSI, G. S. ; HAUSCHILD, M. E. Tutoria em curso de formação online: O que emerge da prática?. In: GUIDOTTI, C. S.; ARAÚJO, R. R. (org.). **Memórias, práticas e relatos de professores sobre Feiras e Mostras científicas**. Rio Grande: Editora da FURG, 2021 p. 186-205.

REIS, S. R.; BATTINI, O. O trabalho do tutor na EaD: função, atribuições e relações entre o professor e o aluno. **EmRede-Revista de Educação a Distância**, v. 5, n. 3, p. 560-570, 2018.

ROCHA, D. G.; GOUVEIA, L. B. Curadoria de conteúdo na EAD: gestão da qualidade para o desenvolvimento de um modelo de referência. **Revista Brasileira de Educação em Ciência da Informação**, v. 9, 2022.

ROCHA, D.; GOUVEIA, L. B. Curadoria digital de conteúdo EAD para o ensino superior: proposta e desafios. In: International Conference on Convergence in Information Science, Technology and Education. **Anais**. 2nd CONCITEC. 2019.

RUAS, F. P. **Concepções Interdisciplinares: O olhar dos acadêmicos do polo de São Lourenço do Sul sobre o Curso de Licenciatura em Ciências na modalidade a distância da FURG**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, 2015

RUAS, F. P.; MARTINEZ, M. L. S.; FAZIO, A. A.; ARAUJO, R. R. A interdisciplinaridade e a complexidade como emergências no espaço não-formal da Feira de Ciências. In: SPANAVELLO, C.; FOLMER, I.; MARIA, V. (org.). **Educação no Século XXI: Práticas e discussões teóricas sobre interdisciplinaridade**. 1. ed. Santa Maria: Arco Editores, 2020, p. 49-65.

SÁ, I. **Educação a distância: processo contínuo de inclusão social**. Fortaleza: CEC, p. 47, 1998.

SANDÍN, M. P. E. Tradiciones en la investigación cualitativa. In: **Investigación cualitativa en educación: fundamentos y tradiciones**. Madrid: McGraw Hill, 2003, p. 4 – 72.

SANTANA, O. A. Tutoria e o sujeito tutor na Universidade Aberta do Brasil: mediações, formação e narrativas. In: SANTANA, O.A.; PADILHA, M.A.S. (ORG.) **Tutor EAD e o processo de tutoria da Universidade Aberta do Brasil**. São Paulo: Blucher, 2017. p. 21-41.

SANTOS, E. O. **Educação online: Cibercultura e pesquisa-formação na prática docente**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Bahia, 2005.

SANTOS, E. O.; CARVALHO, F. S. P.; PIMENTEL, M. Mediação docente online para colaboração: notas de uma pesquisa-formação na cibercultura. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 18, n. 1, p. 23–42, 2016. DOI: 10.20396/etd.v18i1.8640749. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8640749>. Acesso em: dez. 2021

SANTOS, E.; LIMA, G. Avaliação da Aprendizagem em Educação *onlin*: co-criação de fundamentos, práticas e dispositivos. In: AMANTE, L.; OLIVEIRA, I. (coord.). **Avaliação das Aprendizagens: Perspectivasm contextos e práticas**. EBOOKLead, 2016, p. 75-98.

SANTOS, E.; SILVA, M. O desenho didático interativo na educação online. **Revista Iberoamericana de educación**, n.49, p. 267-287, 2009.

SANTOS, P. C.; NICOT, Y.E. A interatividade no processo de Ensino e Aprendizagem de Ciências. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v.8, n.3, p. 1-10, 2020

SANTOS, R.; SANTOS, E. O. Pesquisando nos cotidianos da cibercultura: uma experiência de pesquisa-formação multirreferencial. **Revista da FAEBA - Educação e Contemporaneidade**, v. 24, n. 44, p. 69-82, jul./dez. 2015

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P.. Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 243-262, 2011.

SATHLER, L. Referenciais de qualidade para a Educação superior a distância: Desafios de uma caminhada regulatória. **Colabor@-A Revista Digital da CVA-RICESU**, v. 5, n. 17, 2009.

SCARDAMALIA, M.; BEREITER, C. Computer support for knowledge-building communities. In: KOSCHMANN, T. (ed.), **CSCCL: Theory and practice of an emerging paradigm**. EUA: Lawrence Erlbaum Associates, 1996, p. 249–268.

SCARDAMALIA, M; BEREITER, C. Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In: SAWYER, Keith (Ed.), **Cambridge Handbook of the Learning Sciences**. New York: Cambridge University Press, 2006, p.97-118.

SILVA, R.S.; FAZIO, A. A.; VANIEL, B. V. Compreendendo os conceitos de ondas sonoras a partir de situações-problemas. In: HECKLER, V.; ARAUJO, R. R.. **Caderno de registros Novos Talentos da Física 2011 - O ensino de Física a partir do contexto sociocultural e das tecnologias digitais**. Rio Grande: Pluscom, 2012, p. 72-82.

SILVA, M.. Cibercultura e educação: a comunicação na sala de aula presencial e online. **Revista Famecos**, v. 15, n. 37, p. 69-74, 2008.

SILVA, M. Indicadores de interatividade para o professor presencial e *on-line*. **Revista Diálogo Educaciobal**, v.4, n.12, p. 93-109, 2004.

SILVEIRA, D. S. *et al.* A interdisciplinaridade no coletivo da Educação a Distância: experiências dos tutores. In: SILVEIRA, D. S.; ARAÚJO, R. R. (org.). **Saberes e práticas docentes em Ciências: potencializando redes interdisciplinares de conhecimentos**. 1ed. Rio Grande: Editora da FURG, 2016, v. 26, p. 171-188.

SOUZA, N. S.; CABRAL, P. F. O.; QUEIROZ, S. L. Argumentação de graduandos em química sobre questões sociocientíficas em um ambiente virtual de aprendizagem. **Química nova na escola**, v. 37, n. esp. 1, p. 95-109, 2015.

SOUZA, V. C. A.; JUSTI, R. Interloquções possíveis entre linguagem e apropriação de conceitos científicos na perspectiva de uma estratégia de modelagem para a energia envolvida nas transformações químicas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 31-46, 2011.

SPECHT, C.; RIBEIRO, M.; RAMOS, M. G. Estudo das perguntas de professores e estudantes em aulas de Química. **Revista Thema**, v.14, n.1, p. 225-242, 2017

SUDDICK, K. M.; CROSS, V.; VUOSKOSKI, P.; GALVIN, K. T.; STEW, G. The Work of Hermeneutic Phenomenology. **International Journal of Qualitative Methods**, v.19, p. 1-14, ago., 2020.

TRACY, S. J. **Qualitative research methods: Collecting evidence, crafting analysis, communicating impact**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2019.

TSYBULSKY, D. Digital curation for promoting personalized learning: A study of secondary-school science students' learning experiences. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 52, n. 3, p. 429-440, 2020.

VANIEL, B. V. (Co)**Educar em Rede de Conversação: Formação de Professores em Educação a Distância**. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, 2012

VELOSO, B.; MILL, D. Tutoria no sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB): uma análise dos tutores presenciais e virtuais. **Revista de Educação Pública**, v. 29, p. 1-17, 2020.

VERGARA, S. C.; PECI, A. Escolhas metodológicas em estudos organizacionais. **Organizações & Sociedade**, v. 10, p. 13-26, 2003.

VYGOTSKY, L. S. Thinking and Speech. In: RIEBER, R. W.; CARTON, A. S. (eds.). **The Collected Works of L. S. Vygotsky (Vol. 1): Problems of General Psychology**. New York: Plenum Press, 1987, p. 39-285.

VYGOTSKY, L. S. **Thought and Language**. 3 ed. Cambridge: MIT press, 1986.

VYGOTSKY, L.S. **Mind in society: The development of higher psychological processes**. 2. ed. Cambridge: Harvard university press, 1978.

WELLS, G. Dialogic inquiry in education: building on Vygotsky's legacy. In: LEE, C. D.; SMAGORINSKY, P. (eds.). **Vygotskian perspectives on literacy research**. New York: Cambridge University Press, 1998, p. 51-85

WELLS, G. **Dialogic inquiry: Towards a socio-cultural practice and theory of education**. 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

WELLS, G. Inquiry as an Orientation for Learning, Teaching and Teacher Education. In: WELLS, G.; CLAXTON, G. (ed.). **Learning for Life in the 21st Century: Sociocultural Perspectives on the Future of Education**. Oxford: Blackwell Publishers Ltd, 2002, p. 197-210.

WELLS, G. Integrating CHAT and Action Research. **Mind, Culture, and Activity**, v.18: n. 2, p. 161-180, 2011

WELLS, G. Taking Responsibility for Learning: CHAT in a Large Undergraduate Class. In: WELLS, G.; EDWARDS, A. (ed.). **Pedagogy in higher education**. Cambridge: Cambridge University Press, 2013, p.60-72.

WELLS, G. **Action, talk, and text: Learning and teaching through inquiry**. Nova Iorque: 1 ed. Teachers College Press, 2001.

WELLS, G. **The meaning makers: Learning to talk and talking to learn**. 1 ed. Bristol: Multilingual Matters, 2009.

WELLS, G.; CLAXTON, G. Introduction: Sociocultural Perspectives on the Future of Education. In: WELLS, G.; CLAXTON, G. (ed.). **Learning for Life in the 21st Century: Sociocultural Perspectives on the Future of Education**. Oxford: Blackwell Publishers Ltd, 2002, p. 1-18

WELLS, Gordon. Semiotic mediation, dialogue and the construction of knowledge. **Human development**, v. 50, n. 5, p. 244-274, 2007.

WENGER, E. Communities of practice: Learning as a social system. **Systems thinker**, v. 9, n. 5, 1998, p. 2-3.

WENGER, E.; WHITE, N.; SMITH, J. D. **Digital habitats**: Stewarding technology for communities. 1 ed. Portland: CPsquare, 2009.

WERTSCH J. V. **Mind as Action**. New York: Oxford University Press. 1998

WERTSCH J. V. The Primacy of Mediated Action in Sociocultural Studies. **Mind, Culture, and Activity**, v.1, n. 4, 1994

WERTSCH J. V. **Voices of the Mind: A sociocultural approach to mediated action**. EUA: Harvard College, 1993.

WERTSCH J. V. **Vygotsky and the Social Formation of Mind**. EUA: Harvard College, 1985.

WERTSCH, J. V. Psychology: L. S. Vygotsky's 'New' Theory of Mind. **The American Scholar**, vol. 57, n. 1, 1988, p. 81–89. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/41211493>. Acesso em: feb. 2023.

WERTSCH, J.V. Computer Mediation, PBL, and dialogicality. **Distance Education**, v.23, n.1, 2002.

WERTSCH, J.V. **Voices of Collective Remembering**. EUA: Cambridge University Press, 2004.

WERTSCH, J.V.; RÍO, P.D.; ÁLVAREZ, A. Estudios socioculturales: historia, acción y mediación. In: WERTSCH, J.V.; RÍO, P.D.; ÁLVAREZ, A. (org.). **La mente sociocultural: aproximaciones teóricas y aplicadas**. Madri: Fundación Infancia y Aprendizaje, 2006, p. 9-34.

APÊNDICE A: Listagem das produções analisadas

AKTEKIN, Nafiye Çiğdem. **The impact of in-service teacher education (INSET) programme on professional development of EFL teachers through the critical friends group (CFG)**. Tese (Doutorado) - Cukurova University, Adana, 2013.

ANSON, Joseph P. **Writing Attitudes and Practices of Content Area Teachers after Participating in the Central Utah Writing Project Summer Institute**. 2017. Tese (doutorado) – Utah State University, Logan, 2017.

AWENOWICZ, Melissa Anne. **The influence of beliefs and cultural models on teacher candidates' professional identities and practices**. 2009. Tese (doutorado) - University of Pittsburgh, Pittsburgh, 2009.

BAINBRIDGE, Jonathan; COUNSELL, Karen; GREALY, Freda; MAHARG, Paul; MILLS, Joel; O'BOYLE, Rory. **iPads in Legal Learning (iLEGALL): mobile devices in professional legal learning**. *European Journal of Law and Technology*, v. 4, n. 1, 2013.

BAKER, Will; WATSON, Julie. Mastering the online master's: Developing and delivering an online MA in English language teaching through a dialogic-based framework. **Innovations in Education and Teaching International**, v. 51, n. 5, p. 483-496, 2014.

BARAB, Sasha A.; EVANS, Michael A.; BAEK, Eun-Ok. Activity theory as a lens for characterizing the participatory unit. In: **Handbook of research on educational communications and technology**. Routledge, 2013. p. 208-223.

BARTLETT-BRAGG, Anne. **An investigation into adult learners' experiences of developing distributed learning networks with self-publishing technologies**. 2013. Tese (doutorado) - University of Technology, Sydney, 2013.

BERNASCONI, Natalie. **Teacher collaborative leadership on behalf of access to technological literacy for English Language Learners**. 2010. Tese (doutorado) - University of California, Santa Cruz, 2010.

BERRY, Stuart. **Tacit knowing made visible: The use and value of an online archive**. 2014. Tese (doutorado) – Athabasca University, Athabasca, 2014.

BEZAIRE, Kimberly. **When it's choosing time: Boys' multiliteracies at play**. 2009. Tese (doutorado) - University of Toronto, Toronto, 2009.

BROOKES, Alexandra Alana. **The Dialogic Potential of Providing Audio Versus Written Assignment Feedback in Higher Education: A Mixed Method Study**. 2018. Dissertação (mestrado) - Aberystwyth University, Aberystwyth.

BRUCE, David; SULLIVAN, Sunshine. Writing with Video: Learning and Sharing in Communities of Practice. **The English Record**, v. 68, n. 2, p. 1-22, 2018.

BUNCH, George C. Pedagogical language knowledge: Preparing mainstream teachers for English learners in the new standards era. **Review of research in education**, v. 37, n. 1, p. 298-341, 2013.

CARON, André H.; CARONIA, Letizia. The cultural dimensions of the adoption of “Ibods” in higher education. **IADIS International Journal on WWW/Internet**, v. 6, n. 2, p. 73-89, 2008.

CAUDLE, Lori Allison. **The Professional Development of Pre-K Mentor Teachers: Insights from a Face-to-Face and Online Community of Practice**. 2010. Tese (doutorado) - University of Tennessee, Tennessee, 2010.

CHAI, Ching Sing; TAN, Seng Chee. Computer-Supported collaborative learning for knowledge creation. In: FISHER, Darrell L. KHINE, Myint Swe. **Contemporary Approaches To Research On Learning Environments: Worldviews**. Singapura: World Scientific Publishing .2006. p. 579-601.

CHAI, Ching Sing. **Teachers' professional development in a computer-supported collaborative learning environment: A descriptive and interpretive enquiry**. 2006. Tese (doutorado) - University of Leicester, United Kingdom, 2006.

CHEN, Chao-hsiu. **Investigating the influences of teacher belief and contextual factors on the technology integration of Taiwanese high school teachers**. 2006. Tese (doutorado) - University of Texas, Austin, 2006.

CHILDS, Sharon S. **Language teacher cognition: Tracing the conceptualizations of second language teachers**. 2011. Tese (doutorado) - Pennsylvania State University, Pennsylvania, 2011.

CHRISTIANSEN, Catey. **Creating classroom communities of practice: Students as practioners of content**. 2010. Dissertação (mestrado) - The Evergreen State College, Olympia, 2010.

CLARKE, Lisa. **Improving Principal Professional Practice Through Communities of Practice**. 2017. Tese (doutorado) - Western University, Ontario, 2017.

CLARKE, Matthew. **Language teacher identities**. Clevedon: Multilingual Matters, 2008.

COONER, Tarsem Singh. Creating opportunities for students in large cohorts to reflect in and on practice: Lessons learnt from a formative evaluation of students' experiences of a technology-enhanced blended learning design. **British Journal of Educational Technology**, v. 41, n. 2, p. 271-286, 2010.

COPPERSMITH, Sarah A. Teacher Candidates in Context: Investigating Inquiry Learning, Self-Efficacy and Stress within Teacher Education. **International Online Journal of Teachers in Collaboration**, v. 1, n. 2, p. 13-39.

DESTINO, Thomas. **Observing a bilingual science teacher accommodating both language and content objectives**. 1994. Tese (doutorado) - Ohio State University, Ohio, 1994.

DONNELLY, Roisin. The nexus of problem-based learning and learning technology: Does it enable transformative practice?. 2009. **European Journal of Open, Distance and E-**

Learning, 2009. Disponível em: <http://www.eurodl.org/?p=current&article=371>. Acesso em: 30 jun. 2021.

DOYLE, Kieran. **Evaluating and improving the delivery of work-based learning**. 2014. Tese (doutorado) - Dublin City University, Dublin, 2014.

ENOCH, Jerol. **Learning language with technology in a hybrid university EAP course.**, 2016. Tese (doutorado) - University of Missouri, Saint Louis, 2016

FAHLE, Kimberly. **Collaboration and Community in Undergraduate Writing Synchronous Video Courses (SVCs)**. 2019. Tese (doutorado) - Old Dominion University, Norfolk, 2019.

FARMER, James; BARTLETT-BRAGG, Anne. Blogs@ anywhere: High fidelity online communication. In: ASCILITE 2005: BALANCE, FIDELITY, MOBILITY: MAINTAINING THE MOMENTUM?, 2005, Brisbane. **Proceeding**. 2005. p. 197-203.

FAROOQ, Sana. **The Critically Reflective Practice of Online Educators: Constructing a Dialogic Pedagogy in Virtual Learning Environments**. 2019. Dissertação (mestrado) – Auckland University of Technology, Auckland, 2019.

FARRELL, Robert; BADKE, William. Situating information literacy in the disciplines: A practical and systematic approach for academic librarians. **Reference Services Review**, v. 43, n. 2, p. 319 - 340, 2015.

FLYNN, Theresa; POLIN, Linda. Making Sense of Online Learning: Frames, Rubrics, Tools & Coding Systems for Analyzing Asynchronous Online Discourse. In: AERA 2003, **Artigo**, Chicago, 2003, p. 1 – 28.

GAUDIN, Cyrille; CHALIÈS, Sébastien. Video viewing in teacher education and professional development: A literature review. **Educational research review**, v. 16, p. 41-67, 2015.

GELER, Chelsea; NEISLER, David. Two future Teachers' views on Peer-Supported Learning. In: GARCIA, Antero. **Teaching in the Connected Learning Classroom**. Invine: Digital Media and Learning Research Hub., 2014, p. 32 – 38.

GONZÁLEZ, Jorge García. **Innovación educativa en las redes sociales online: un estudio en la educación superior**. 2015. Tese (doutorado) - Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 2015.

GRAETZ, Catherine M. **Mutual benefits? Investigating a service teaching learning partnership**. 2008. Tese (doutorado) - University of the Witwatersrand, Johannesburg, 2007.

HADDOCK, Lucy. **A Comparison Of Teachers' Beliefs Of The Use Of Inquiry Teaching, Origin Of Knowledge Of Inquiry Teaching, And Student Achievement Between International Baccalaureate And Non-International Baccalaureate Primary Years Programme Schools**. 2014. Tese (doutorado) - University of Central Florida, Florida, 2014.

HAN, Ninghua. **The effect of discussion protocol and modeling example on students' participation, quality, and perceptions of asynchronous online discussion**. 2013. Tese (doutorado) -Texas Tech University, Lubbock, 2013.

HAUGHT, John Richard. **Embodied language performance: Mediational affordances of dramatic activity for second language learning**. 2005. Tese (doutorado) - University of Nevada, Las Vegas, 2005.

HELLERMANN, John. **Social actions for classroom language learning: New Perspectives on Language and Education**. Clevedon: Multilingual Matters, 2008.

HENNESSY, Sara; LONDON, Laura. Learning from international experiences with interactive whiteboards: The role of professional development in integrating the technology. **OECD Education Working Papers**, n. 89, p. 4-25, 2013.

HENNESSY, Sara; MERCER, Neil; WARWICK, Paul. A dialogic inquiry approach to working with teachers in developing classroom dialogue. **Teachers college record**, v. 113, n. 9, p. 1906-1959, 2011.

HILL, Janette R.; WILEY, David; NELSON, Laurie Miller.; HAN, Seungyeon. Exploring Research on Internet-based Learning: From Infrastructure to Interactions In: JONASSEN, David H. **Handbook of Research on Educational Communications and Technology**. 2ª edição. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2008. 433 – 460

HILL, LeRoy . **A learning design approach for exploring a framework for mediating collaborative knowledge-building in the Caribbean Educators Network**. 2011. Tese (doutorado) - University of Nottingham, Nottingham, 2011.

HOANG, Ngoc Tue. **EFL teachers' perceptions and experiences of blended learning in a Vietnamese university**. 2015. Tese (doutorado) - Queensland University of Technology, Queensland, 2015.

HUANG, Chung-Kai. **Learner satisfaction with blog-and wiki-supported writing in an EFL course in Taiwan**. 2012. Tese (doutorado) - University of Texas, Austin, 2012.

HUNG, Hsiu-Ting. **A Reflective Practitioner Approach to Teacher Preparation: Learning in and through Communities of Practice**. 2005. Tese (doutorado) - University of Georgia, Athens, 2005.

JAMIL, Md Golam. **Technology enhanced teacher-learning in rural Bangladesh: a critical realist inquiry with secondary teachers of English**. 2015. Tese (doutorado) -. University of Southampton, Southampton, 2015.

JAWORSKI, Barbara. Mathematics Education Development Research in Teaching<--> Learning in Practice. In: 37th annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. **Proceedings**, Sydney, 2014, p. 2–23.

JAWORSKI, Barbara. Research practice into/influencing mathematics teaching and learning development: Towards a theoretical framework based on co-learning partnerships. **Educational studies in mathematics**, v. 54, n. 2, p. 249-282, 2003.

JEWITT, Katharine Elizabeth. **Using virtual reality to enhance informal learning in small and medium enterprises**. 2018. Tese (doutorado) - University of Glasgow, Glasgow, 2018.

KARLSSON, Göran. **Learning Science by Digital Technology. Students' understanding of computer animated learning material**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso - Chalmers University of Technology & University of Gothenburg, Gothenburg, 2010

KELLY, Nick. Online networks in teacher education. In: ALLEN, Tim. **Oxford research encyclopedia of education**, v. 6, n.42, p. 1-21, 2019.

KELLY, Nick; CLARÀ, Marc; KEHRWALD, Benjamin; DANAHER, Patrick Alan. **Online Learning Networks for Pre-service and Early Career Teachers**. Londres: Macmillan Publishers Ltda, 2016.

KELLY, Peter; GALE, Ken; WHEELER Steve; TUCKER, Viv. Taking a stance: promoting deliberate action through online postgraduate professional development. **Technology, Pedagogy and Education**, v. 16, n. 2, p. 153-176, 2007.

KHOO, Elaine GL. **Developing an online learning community: A strategy for improving lecturer and student learning experiences**. 2010. Tese (doutorado) - University of Waikato, Hamilton, 2009.

KHOUSA, Eman Abu; ATIF, Yacine; MASUD, Mohammad M. A social learning analytics approach to cognitive apprenticeship. **Smart Learning Environments**, v. 2, n. 1, p. 1-23, 2015.

KLENNER-MOORE, Jayne. Dialogic Enquiry in an Online Community. In: E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), **Conference Paper**. San Diego, 2002. p. 1714-1717.

KOKKOTAS, Panagiotis; PILIOURAS, Panagiotis. Bridging history of science and science education: "The MAP project". In: IHPST 2005, **Artigo**, 2005. p. 1-10.

KOKKOTAS, Panos; PILIOURAS, Panagiotis; MALAMITSA, Katerina; STAMOULIS, Efthymios. Teaching physics to in-service primary school teachers in the context of the history of science: the case of falling bodies. **Science & Education**, v. 18, n. 5, p. 609-629, 2009.

KOVALAINEN, Minna. **The social construction of learning and teaching in a classroom community of inquiry**. 2013. Tese (doutorado) - University of Oulu Graduate School, Finland, 2013

LEE, Cheun-Yeong. **A Case Study of Using Synchronous Computer-Mediated Communication System for Spoken English Teaching and Learning Based on Sociocultural Theory and Communicative Language Teaching Approach Curriculum**. 2009. Tese (doutorado) – Ohio University, Ohio, 2009.

- LEE, Sangmin. Electronic spaces as an alternative to traditional classroom discussion and writing in secondary English classrooms. **Journal of Asynchronous Learning Network**, v. 9, n. 3, p. 25-46, 2005.
- LINDA, Polin. Learning in Dialogue with a Practicing Community. In: DUFFY, Thomas M.; KIRKLEY, Jamie R. **Learner Centered Theory and Practice in Distance Education: Cases From Higher Education**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2004, 17-48.
- LOCKHORST, Ditte. **Design principles for a CSCL environment in teacher training**. Utrecht: IVLOS, 2004.
- LUND, Andreas; HAUGE, Trond Eiliv. Designs for teaching and learning in technology-rich learning environments. **Nordic journal of digital literacy**, v. 6, n. 4, p. 258-272, 2011.
- MAGGIOLI, Gabriel Diaz. **Understanding Expert Mediation in Online and On-site Settings: A Case Study**. 2018. Tese (doutorado) - University of Bath, Bath, 2018.
- MARDEN, Mariolina Pais. **Investigating an online community of second language learners using design-based research**. 2016. Tese (doutorado) - Murdoch University, Perth, 2016.
- MATTHEW, Kathryn I.; FELVEGI, Emese; CALLAWAY, Rebecca A. Wiki as a collaborative learning tool in a language arts methods class. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 42, n. 1, p. 51-72, 2014.
- MCPHEE, Eleanor Anee. **Shared concerns: Investigating ways instrumental teachers learn to teach**. 2013. Tese (doutorado) - University of Western Sydney, Sydney, 2013.
- MERI-YILAN, Serpil. **'Take your time' to 'find yourself!': an exploration of scaffolded autonomous e-learning environments amongst international students in a UK university**. 2017. Tese (doutorado) - University of Southampton, Southampton, 2017.
- MLITWA, Nhlanhla BW. Integration and use of educational technology in undergraduate curricular at the University of Zululand—An ACTAD perspective. In: Proceedings of the 9th International Conference on Education and New Learning Technologies, Barcelona. **Proceeding**. 2017. p. 3-5.
- MOREIRA, J. António; ALMEIDA, Ana Cristina. How reliable and consistent is our learning community of inquiry? Psychometric qualities of the community inquiry survey instrument applied to a sample of higher education portuguese students. In: International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN). **International Association of Technology, Education and Development (IATED), 2011**. p. 4261-4266.
- MORGAN, Anne-Marie. Online collaborative communities of learning for pre-service teachers of languages. **Babel**, v. 50, n. 2, p. 36-43, 2015.
- MUUKKONEN-VAN DER MEER, Hanni *et al.* **Perspectives on knowledge creating inquiry in higher education**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso - University of Helsinki, Finland, 2011.

NELSON, Tamara Holmlund. Building leadership capacity by nurturing community. In: WIESEMAN, Katherine C.; WEINBURGH, Molly H. **Women's Experiences in Leadership in K-16 Science Education Communities**. Dordrecht: Springer, 2009. p. 167-181.

PADILLA, Lindsay. " **My gut has to feel it": A participatory action research study of community college educators navigating the emotional terrain of human rights education**. 2004. Tese (doutorado) - University of San Francisco, San Francisco, 2014.

PÁEZ, Patricia Thibaut. **Literacy and Learning across Physical and Digital Spaces: A Case Study in a Blended Primary Classroom**. 2015. Tese (doutorado) - University of Sydney, Sydney, 2015.

PILIOURAS, Panagiotis; PLAKITSI, Katerina; NASIS, Georgios. Discourse Analysis of Science Teachers Talk as a Self-Reflective Tool for Promoting Effective NOS Teaching. **World Journal of Education**, v. 5, n. 6, p. 96-107, 2015.

PLAKITSI, Katerina; PILIOURAS, Panagiotis; EFTHIMIOU, George. Discourse analysis: a tool for helping educators to teach science. **Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research**, v. 18, No. 1, p. 28, 2017.

PRITCHARD, Malcolm Ronald. **Experiential learning programs in Australian secondary schools**. 2010. Tese (doutorado) - University of Melbourne, Melbourne, 2010.

QHOBELA, Makomosela. **Construction of meaning by second language students in access physics classes in Lesotho**. 2008. Tese (doutorado) - University of the Witwatersrand, Johannesburg, 2008.

QUIÑONES QUIÑONES, Katerine Maribel *et al.* **Promoviendo aspectos de la conciencia intercultural al incorporar elementos de la danza**. 2017. Dissertação (mestrado) - Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, 2017.

RESCHKE, Kathy Lynn. **Knowledge building among family child care providers during a training using problem-based learning and computer-mediated communication**. 2001. Tese (doutorado) - Iowa State University, Ames, 2001.

REZEKI, Yanti Sri. **Indonesian english-as-A-foreign-language (EFL) learners' experiences in collaborative writing**. 2016. Tese (doutorado) - University of Rochester, Rochester, 2016.

ROBUTTI, Ornella; CUSI, Annalisa. CLARK-WILSON, Alison; JAWORSKI, Barbara; CHAPMAN, Olive; ESTELEYS, Cristina; GOOS Merrilyn; ISODA Masami; JOUBERT, Marie. ICME international survey on teachers working and learning through collaboration: June 2016. **ZDM Mathematics Education**, v. 48, n. 5, p. 651-690, 2016.

ROWELL, Patricia M. Learning in school science: The promises and practices of writing. **Studies in Science Education**, v.30, n. 2, p. 19-56, 2008.

SARITAS, Mustafa Tuncay. **Computer-mediated communication in higher education: An exploration of knowledge construction**. 2006. Tese (doutorado) - Iowa State University, Ames, 2006.

SCHERFF, Lisa; SINGER, Nancy Robb; BROWN, Alan. Mentoring “Pre” Preservice Teachers in Third Spaces. **Teacher Education and Practice**, v. 26, n. 3, 2013.

SEELS, Barbara; FULLERTON, Karen; BERRY, Louis; HORN, Laura J. Research on Learning from Television. In: JONASSEN, David H. **Handbook of Research on Educational Communications and Technology**. 2ª edição. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2004. 249 – 334.

SHEEHAN, Dale; HIGGS, Joy. Practice-based education: theoretical underpinnings. In: HIGGS, Joy; SHEEHAN, Dale; CURRENS, Julie Baldry; LETTS, Will; JENSEN, Gail M. **Realising Exemplary Practice-Based Education**. Rotterdam: Sense Publishers, 2013. p. 13-24.

SHUKOR, Siti Shuhaida. **Effectiveness of face-to-face and Facebook collaborative writing in Malaysian ESL undergraduates' writing performance**. 2014. Dissertação (mestrado) - Universiti Putra Malaysia, Serdang, 2014.

SIGALA, Marianna. Integrating Web 2.0 in e-learning environments: a socio-technical approach. **International journal of knowledge and learning**, v. 3, n. 6, p. 628-648, 2007.

SIMPSON, Alyson. **The use of Children’s Literature in Teaching: A study of politics and professionalism with teacher education**. New York: Routledge, 2016.

SINCLAIR, Christine Moira. **Students and discourse: An insider perspective**. 2004. Tese (doutorado) - Open University, United Kingdom, 2004.

SLAVIT, David; NELSON, Tamara Holmlund; LESSEIG, Kristin. The teachers’ role in developing, opening, and nurturing an inclusive STEM-focused school. **International Journal of STEM Education**, v. 3, n. 1, p. 7, 2016.

SPILIOTOPOULOS, Valia; CAREY, Stephen. Investigating the role of identity in writing using electronic bulletin boards. **Canadian modern language review**, v. 62, n. 1, p. 87-109, 2016.

STAFFORD, Patricia Margaret. **Practising what we preach: a study of pedagogical interactions in the context of teacher education**. 2008. Tese (doutorado) - University of Leicester, United Kingdom, 2008.

STEELE, Haley Kay. **Identity and motivation for engagement within a professional distributed community of practice**. 2009. Tese (doutorado) - University of Texas. Austin, 2009.

STONE, Rachael Anne. **A Study of Primary School Teachers’ Understandings and Perceptions of Teaching Reading**. 2018. Tese (doutorado) - Canterbury Christ Church University, Canterbury, 2018.

SUBRAMANIAM, Karthigeyan. **Constructing classroom meaning with the integration of computer technology into teaching**. 2001. Tese (doutorado) - University of Otago, Dunedin, 2001.

SWANN, Jennie. **Dialogic inquiry: from theory to practice**. 2013. Tese (doutorado) -. University of Southern Queensland, Queensland, 2013.

TAN, Seng-Chee. Technologies for adult and lifelong education. In: MILANA, Marcela; WEBB, Sue; HOLFORD, John; WALLER, Richard; JARVIS, Peter. **The palgrave international handbook on adult and lifelong education and learning**. Palgrave Macmillan, London, 2018. p. 917-937.

TAN, Seng-Chee. Learning with computers: Generating insights into the development of cognitive tools using cultural historical activity theory. **Australasian Journal of Educational Technology**, v. 35, n. 2, 2019.

TAPP, Jane. **Being and becoming a student: an investigation into how a pedagogic approach built on collaborative participation in academic literacy practices supports students' academic practice, knowledge and identity**. 2013. Tese (doutorado) - University of Nottingham, Nottingham, 2013;

THOMPSON, Terrie Lynn. The Virtual Classroom @ Work. In: ZEMLIANSKY, Pavel; ST.AMANT, Kirk. **Handbook of Research on Virtual Workplaces and the New Nature of Business Practices**. New York: Information science reference, 2008, p.272-288.

THOMPSON, Terrie Lynn; MACDONALD, Colla J. Community building, emergent design and expecting the unexpected: Creating a quality eLearning experience. **The Internet and Higher Education**, v. 8, n. 3, p. 233-249, 2005.

TROIANO, Beverly. **Developing professional teacher researchers: Transforming language learning through discourse analysis**. 2012. Tese (doutorado) - University of Illinois, Illinois, 2012.

TURKICH, Kent; GREIVE, Shane; COZENS, Paul. Transferring educational theories and knowledge using a co-teaching mentor model: A discipline-appropriate approach. **Journal of University Teaching and Learning Practice**, v. 11, n. 3, 2014.

TWINING, Peter; BROADIE, Roger; COOK, Deirdre; FORD, Karen; MORRIS, DAVID; TWINER, Alison; UNDERWOOD, Jean. **Educational change and ICT: an exploration of priorities 2 & 3 of the DfES eStrategy in schools and colleges**. Coventry: Becta, 2016.

VERJOVSKY, Janet; WALDEGG, Guillermina. Analyzing beliefs and practices of a Mexican high school biology teacher. **Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching**, v. 42, n. 4, p. 465-491, 2005.

VICKERS-MANZIN, Jen; JOHNSTON, Jan. **A Living Educational Theory of Knowledge Translation: Improving Practice, Influencing Learners, and Contributing to the Professional Knowledge Base**. 2013. Tese (doutorado) - Brock University, St Catharines, 2013.

WESTBERRY, Nicola Catherine. **An activity theory analysis of social epistemologies within tertiary-level eLearning environments.** 2009. Tese (doutorado) - University of Waikato, Hamilton, 2009.

WILMES, Sara. **Student-driven inquiry-based science education in Luxembourg primary school contexts.** 2017. Tese (doutorado) - University of Luxembourg, Esch-sur-Alzette, 2017

YEN, Ai Chun. Critical Reading and Writing: A Literary Project for Non-English Majors with Thinking Tools. **Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)**, v. 4, n. 1, p. 5, 2011.

YIM, Yoon-kyung Kecia. Second language students' discourse socialization in academic online communities. **Canadian Modern Language Review**, v. 67, n. 1, p. 1-27, 2011.

YUKAWA, Joyce. **Hearts and minds through hands online: A narrative analysis of learning through co-reflection in an online action research course.** 2005. Tese (doutorado) University of Hawai'i, Manoa, 2005.

ZULU, Sphamandla Innocent. **Exploring Grade 10 rural physical science teachers' perceptions and usage of everyday words in Acornhoek science classrooms, Mpumalanga Province.** 2018. Dissertação (mestrado) - University of the Witwatersrand, Johannesburg, 2018.