



Universidade Federal do Rio Grande



Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

Associação Ampla FURG / UFRGS / UFSM

**COMUNIDADE DE INDAGAÇÃO *ONLINE*: PESQUISA-FORMAÇÃO COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

Willian Rubira da Silva

Dr. Valmir Heckler

Rio Grande  
2017

Willian Rubira da Silva

**COMUNIDADE DE INDAGAÇÃO *ONLINE*: PESQUISA-FORMAÇÃO COM  
PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

Dissertação de mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

Orientador: Prof. Dr. Valmir Heckler

Linha de Pesquisa: Educação Científica: Processos de Ensino e Aprendizagem na Escola, na Universidade e no Laboratório de Pesquisa.

Rio Grande  
2017

### Ficha catalográfica

S586c Silva, Willian Rubira da.  
Comunidade de indagação *online*: pesquisa-formação com  
professores de ciências / Willian Rubira da Silva. – 2017.  
134 p.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande –  
FURG, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências:  
Química da Vida e Saúde, Rio Grande/RS, 2017.

Orientador: Dr. Valmir Heckler.

1. Formação de Professores 2. Pesquisa-formação online  
3. Comunidades 4. Indagação Dialógica 5. Análise Textual  
Discursiva 6. Pós-Graduação I. Heckler, Valmir II. Título.

CDU 371.13:5

Catálogo na Fonte: Bibliotecário Me. João Paulo Borges da Silveira CRB 10/2130

Willian Rubira da Silva

**COMUNIDADE DE INDAGAÇÃO *ONLINE*: PESQUISA-FORMAÇÃO COM  
PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

Dissertação de mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Dr. Valmir Heckler - FURG

---

Dra. Maria do Carmo Galiazzi - FURG

---

Dr. Diana Paula Salomão de Freitas- UNIPAMPA

## Dedicatória

Ao  
Professor Valmir Heckler  
que, com sua dedicação em descobrir Novos  
Talentos da Física, conquistou meu respeito e  
amizade, despertando paixão pela docência e pela  
pesquisa.

## **Agradecimentos**

Ao professor Dr. Valmir Heckler, pela orientação na pesquisa, na docência e na vida.

Aos colegas de docência, Cezar Motta e Edilson Torma. Amigos, companheiros de atividade e exemplos de profissionais.

Aos colegas professores Daner, Patricia, Maria, Ana Laura e Lisete. Esta pesquisa é nossa!

Aos professores membros da Banca de Qualificação e Banca de Defesa: Prof. Dr. Valmir Heckler, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria do Carmo Galiazzi e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Diana Salomão de Freitas por suas contribuições na construção desta dissertação.

Aos colegas e professores do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, por contribuírem na construção de minha identidade como professor e na escrita da dissertação.

À Universidade Federal do Rio Grande – FURG, ambiente que me proporcionou todas essas experiências.

Ao meus pais, Denise e Paulo, que me apoiaram e estruturaram minha vida para que esse momento fosse possível.

À minha noiva Rosélia de Moraes Falcão, por sua parceria na vida pessoal, acadêmica e profissional.

À minha companheira Tifa, que manteve meu colo quente ao longo destes treze anos de convivência.

À minha família, por estar sempre presente em meu caminho incentivando-me com seu carinho, dedicação e empenho em todas as etapas de minha vida.

E a todos os que, de alguma forma, contribuíram na construção desta pesquisa e de minha formação.

## RESUMO

Nessa dissertação de mestrado, do programa de Pós-graduação em Educação em Ciências (PPGEC/FURG), voltamos nosso olhar para a formação de professores na pós-graduação e assumimos como objetivo central compreender o que é isso que se mostra dos aspectos teóricos/práticos da pesquisa-formação em uma comunidade de indagação *online* de professores de Ciências. Com esse propósito, trabalhamos em três etapas interconexas: a primeira abrange revisão bibliográfica; a segunda descreve a construção do campo empírico em um coletivo de professores da área de Ciências; a terceira engloba a análise dos aspectos teórico/práticos emergentes da comunidade formada na disciplina de Indagação *Online* na Experimentação em Ciências (IOEC), ofertada no PPGEC/FURG, ao longo segundo semestre de 2015. Na revisão bibliográfica, desenvolvemos interlocuções teóricas que nos ajudaram a significar o termo “comunidade” em contexto sociológico, psicológico e educativo. Apresentamos os aspectos históricos de como os pesquisadores de Educação em Ciências no Brasil vem trabalhando o tema “comunidades” no campo de formação de professores de ciência a partir da análise dos estudos disponíveis nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Constituímos o corpus de análise a partir dispositivos de pesquisa, registrados na disciplina pela comunidade de professores, por exemplo: AVA Moodle, fóruns, hiperlinks, vídeos, fotos, Excel e textos no Google Drive. A partir da descrição inicial, construção de significados e interlocuções a partir dos registros desenvolvidos pela comunidade de professores construímos compreensões a partir da Análise Textual Discursiva (ATD). Nessa perspectiva assumimos o estudo como uma pesquisa-ação prático-colaborativa com base filosófica da fenomenologia hermenêutica em que analisa o campo empírico através da ATD. Registramos três categorias emergentes: 1) A comunidade debate/pratica a experimentação investigativa; 2) Ações e linguagens na comunidade constituem a experimentação; 3) Ferramentas e princípios da comunidade estruturam a atividade. Neste sentido, objetivando responder a pergunta inicial da dissertação e a partir dos argumentos emergentes das categorias, constituímos o argumento aglutinador: A indagação *online* constitui comunidade investigativa e colaborativa de professores com ações mediadas por diversas linguagens.

**Palavras-chave:** Formação de Professores. Pesquisa-formação *online*. Comunidades. Indagação Dialógica. Análise Textual Discursiva. Pós-Graduação.

## ABSTRACT

In this Master's dissertation of the Postgraduate Program in Science Education (PPGEC / FURG), we observe the teacher's formation on post-graduation course and we have as a central objective to understand what is this that shows about the theoretical/practical aspects of training-research in an online inquiry of Science teacher's community. With this purpose, we work in three interconnected stages: the first covers bibliographic review; The second describes the construction of the empirical field in a collective of teachers of the Sciences area; The third is related to the analysis of emerging theoretical/practical aspects of the community formed in the class of Online Inquiry in Sciences Experimentation (IOEC), offered in PPGEC / FURG, during the second semester of 2015. In the bibliographic review, we developed theoretical dialogues that helped us to signify the term "community" in sociological, psychological and educational context. We also present the historical aspects of how the researchers of Science Education in Brazil has been working the theme "communities" in the field of training of science teachers from the analysis of the studies available in the annals of the National Meeting of Research in Science Education (ENPEC) . We constitute the corpus of analysis from research devices, registered in the discipline by the community of teachers, such as AVA Moodle, forums, hyperlinks, videos, photos, Excel and texts in Google Doc. Through the initial description, construction of meanings and dialogues with the records developed by the community of teachers, we constructed understandings using Textual Analysis Discursive (ATD). In this context we assume the study as a practical-collaborative training-research with philosophical basis of the hermeneutic phenomenology in which it analyzes the empirical field through the ATD. We record three emerging categories: 1) The community discusses/practices investigative experimentation; 2) Actions and languages in the community constitute experimentation; 3) Tools and principles of community structure the activity. In this sense, pursuing to answer the initial question of the dissertation and from the emerging arguments of the categories, we constitute the agglutinating argument: Online inquiry constitute a collaborative and investigative community of teachers with actions mediated by different languages.

**Key words:** Teachers Formation. Research-formation *Online*. Communities. Dialogic Inquiry. Discursive textual analysis. Post-Graduation.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organização e atividades da primeira semana no AVA .....	62
Figura 2 - Registros do terceiro encontro no AVA Moodle da disciplina .....	63
Figura 3 - Cabeçalho de apresentação do sétimo encontro .....	68
Figura 4 - Registros fotográficos de lixeiras no oitavo encontro .....	91
Figura 5 - Lixeira encontrada no Centro de Convivência da FURG .....	93
Figura 6 - Fotografia de um possível experimento produzido pelo professor Valmir....	101
Figura 7 - Orientações da primeira atividade do oitavo encontro.....	105
Figura 8 - Imagem exemplo das lixeiras a serem postadas pelo grupo .....	105
Figura 9 - Montagem das lixeiras de cartolina pela comunidade .....	106
Figura 10 - Ilustração da modelagem com o software Geogebra .....	107
Figura 11 - Modelagem matemática realizada no software Excel.....	108

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Critérios e sua descrição para definir o senso de comunidade.....	26
Quadro 2 - Artigos selecionados nos Anais do ENPEC.....	40
Quadro 3 - Apresentação da disciplina IOEC no AVA.....	60
Quadro 4 - Recorte da ementa da disciplina IOEC.....	60
Quadro 5 - Texto de apresentação do quarto encontro no ambiente da disciplina. ....	65
Quadro 6 - Pergunta “pré-aula” lançada no fórum da disciplina .....	65
Quadro 7 - Material necessário para a atividade experimental.....	66
Quadro 8 - Texto de apresentação do quinto encontro .....	66
Quadro 9 - Texto de apresentação do sexto encontro.....	67
Quadro 10 - Apresentação do oitavo encontro .....	69
Quadro 11 - Apresentação do nono encontro .....	70
Quadro 12 - Dispositivos de pesquisa.....	71
Quadro 13 - Recorte das Unidades de Significado e codificações da planilha .....	74
Quadro 14 - Códigos das unidades de significados e sua descrição.....	75
Quadro 15 - Categorias emergentes e suas codificações .....	77
Quadro 16 - Título das categorias finais e sua codificação .....	77
Quadro 17 - Síntese de aspectos emergentes primeira categoria.....	95
Quadro 18 - Cinco princípios do Sistema de Atividade de Engeström.....	97
Quadro 19 - Representação visual como objeto epistêmico.....	103
Quadro 20 - Síntese de aspectos emergentes da segunda categoria. ....	109
Quadro 21 - Síntese de aspectos emergentes da terceira categoria. ....	120
Quadro 22 - Argumento aglutinador a partir de aspectos emergentes da ATD .....	121

## SUMÁRIO

<b>1 SITUANDO A PESQUISA</b> .....	<b>12</b>
1.1 O que me trouxe até aqui: histórias do meu processo formativo .....	12
1.2 Aproximação com o tema da pesquisa.....	16
<b>2 CONCEPÇÕES DE COMUNIDADES EM PROCESSOS FORMATIVOS</b> .....	<b>21</b>
2.1 Contribuições da Sociologia e da Psicologia no Significar Comunidades.....	22
2.2 Comunidades no contexto educacional.....	28
2.3 Interloquções com artigos do ENPEC .....	39
<b>3 CAMINHO METODOLÓGICO DA PESQUISA-FORMAÇÃO</b> .....	<b>55</b>
3.1 Definindo a pesquisa-formação.....	55
3.2 Constituição do campo empírico na comunidade de professores.....	59
3.3 Ampliando compreensões com a Análise Textual Discursiva.....	71
<b>4 ASPECTOS TEÓRICO-PRÁTICOS DE UMA COMUNIDADE DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS</b> .....	<b>80</b>
4.1 A comunidade debate/prática a experimentação investigativa .....	80
4.2 Ações e linguagens na comunidade constituem a experimentação.....	95
4.3 Ferramentas e princípios da comunidade estruturam a atividade.....	109
<b>5 DOS ASPECTOS EMERGENTES AOS PRÓXIMOS PASSOS</b> .....	<b>121</b>
5.1 Argumentos emergentes na análise .....	121
5.2 A experiência vivida na pesquisa-formação .....	125
5.3 Próximos movimentos .....	127
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>128</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>136</b>

# 1 SITUANDO A PESQUISA

Neste capítulo apresento a Ontogênese do pesquisador através da explicitação da trajetória acadêmica que me leva ao encontro do tema de pesquisa desta dissertação, bem como descrever os objetivos, as questões norteadoras e uma síntese do campo investigativo assumido.

Organizamos nossa escrita subdividindo este capítulo em duas seções:

1.1 - O que me trouxe até aqui: histórias do meu processo formativo

1.2 - Aproximação com o tema da pesquisa

## 1.1 O que me trouxe até aqui: histórias do meu processo formativo

Neste momento narro<sup>1</sup> parte de minha trajetória formativa na Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). O propósito de narrar etapas do processo formativo é o de buscar aspectos que possam se destacar em relação ao meu encontro com o tema central desta pesquisa de mestrado em Educação em Ciências.

Durante o ensino médio e os primeiros anos da graduação estive em contato com uma Física “muito dura”, uma Física que se resumia a utilizar equações básicas e privilegiava o conhecimento geral de matemática para resolução de problemas ideais. O desafio me agradava, afinal era como montar um quebra-cabeça com poucas peças, divertido e fácil. À medida que fui avançando na graduação tive a surpresa de saber que a Física não se resume a esse tipo de abordagem. Conheci autores como Caniato (1990) Hewitt (2002) e GREF (2007). Esses livros, em especial, apresentam uma física mais dinâmica, que aborda problemas qualitativos e situações do dia a dia sem centralizar toda a problematização na resolução quantitativa de equações. Com textos que abordam a história da ciência, filosofia e situações reais, os livros foram além do que era conhecido por mim na época.

---

<sup>1</sup> Neste capítulo escreverei na primeira pessoa do singular por se tratar de um relato. Ao longo da dissertação escreverei na primeira pessoa do plural por acreditar que o conhecimento está sendo construído coletivamente.

Quando apresentado à física moderna, tive a oportunidade de interpretar resultados matemáticos de maneira que me fez duvidar do próprio conceito de realidade que trazemos do dia a dia, e isso se tornou para mim uma experiência fascinante. A Física transformou-se, passou de resolução de problemas para um tipo de arte, criativa e imaginativa.

Durante todo esse deslumbre, conheci dois livros muito interessantes: Alice no País do Quantum, de Robert Gilmore (1998), e O Tao da Física, de Fritjof Capra (1989). Enquanto o primeiro ajudou minha imaginação a fluir no tentar compreender o que os resultados da Física Quântica representariam caso fossem significativos no mundo macroscópico, o segundo serviu como divulgação científica e, ao mesmo tempo, abriu minha mente no sentido de que a Física pode realmente ser interpretada, tanto em um viés de sua natureza quanto de suas consequências, pelos chamados “Filósofos da Ciência”. Tive muita sorte de ler esses dois livros enquanto tinha aulas da disciplina de Introdução à Física Quântica, ministrada pelo professor Marcos Cardoso Rodriguez, que me ajudou profundamente nessa evolução pelos campos conceituais e epistemológicos da Física.

Todo esse caminho me levou a construir uma oficina de Física Moderna, junto com o professor e colega Valmir Heckler, para o curso de férias do grupo Novos Talentos da Física de 2012, grupo no qual ingressei em 2011 e continuo atuando até os dias de hoje. Tentar ensinar para alunos do Ensino Médio uma Física sem muitos cálculos, qualitativa, cheia de diálogo e interpretações, foi algo que, com toda a certeza, mudou o rumo de minha formação. O encanto e a motivação da turma para resolver os problemas como o elétron e da fenda dupla ou a radiação de corpo negro se tornaram experiências inesquecíveis.

Ao indagar a meus professores sobre o que é exatamente essa Filosofia da Ciência na qual tanto me encantei, deparei-me inicialmente com Karl Popper (1993) e Thomas Kuhn (1987). E isso fez com que surgisse outro encanto. Como uma argumentação lógica e racional, partindo de pressupostos claros, pode-se colocar em cheque até os conceitos mais usados no dia a dia sobre ciência e conhecimento. Tanto na época, quanto hoje, reconheço este como um tópico de suma importância para a educação em Ciências por diversos motivos como, por exemplo, a importância que essa “entidade” Ciência tem para decisões tanto pessoais quanto políticas nos dias de hoje. Logo, nesse sentido, o não conhecimento de processos básicos da ciência podem levar a variadas consequências.

Ao longo de minha graduação, tive diversas experiências práticas na docência, tanto com alunos do Ensino Médio, durante meu estágio, e como professor voluntário em um curso pré-ENEM, como com professores e alunos do Ensino Fundamental, nos cursos oferecidos pelo grupo Novos Talentos da Física.

Paralelamente ao processo de formação da graduação, ressalto a inegável importância do projeto de extensão Novos Talentos da Física. Ao ingressar no grupo, na metade final do meu segundo ano da graduação (2011), me vi como participante de uma comunidade que buscava a construção e execução dos cursos voltados para alunos do Ensino Fundamental, Médio e professores. Esse processo foi centrado na criação e implementação de material didático focado fortemente no debate e na interação dos estudantes com diversos tipos de tecnologias de informação como simuladores, vídeos, sites, jornais, livros entre outros.

Essa experiência me fez indagar sobre a formação do professor em Física, que desafia a ser compreendida não apenas na aprendizagem dos conteúdos específicos de Física e Cálculo, mas deve contemplar o debate com os envolvidos (professores e alunos), experienciar, na prática, o momento de planejar, implementar e analisar os resultados de suas propostas.

Além desses cursos, esporadicamente éramos convidados a participar de palestras em eventos acadêmicos ou mostras como na Feira do Livro da FURG. Contudo, os grandes diferenciais foram o contato com colegas com distintas experiências, através do grupo Novos Talentos, que envolvia licenciandos, professores de escola, pós-graduandos (em especial na Educação em Ciências) possibilitando a autonomia na construção das atividades que seriam aplicadas e apresentadas.

O projeto de extensão “A Educação Científica: O Ensino de Física a partir do contexto sociocultural e das tecnologias digitais”, no qual os Novos Talentos da Física eram parte desde 2010, foi financiado pelo Programa de Apoio a Projetos Extracurriculares da Capes. A Universidade Federal do Rio Grande - FURG participa desse Programa desde 2007.

Após concluída a minha graduação tive a oportunidade de trabalhar junto com professores da Rede Pública na Escola Estadual de Ensino Médio Mascarenhas de

Moraes; tanto em atividades voltadas para o projeto de extensão Novos Talentos da Física quanto para atividades de interesse da escola.

Nessa época me via em um furacão de dúvidas, com vários questionamentos. Por exemplo: O que é a ciência? O que eu deveria ensinar? Como deveria ensinar? O que é o professor? O que é a escola?

Partindo de tantas dúvidas, foco minhas energia na questão do professor e da escola. A questão da formação do professor, na perspectiva de compreender sobre que professor queremos para nossa escola, se destaca para mim como um tema central para estudos futuros. Nesse sentido começo a buscar entender como esse formação pode ser relacionado a uma determinada comunidade de professores.

Ao ingressar no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGEC) tive a oportunidade de participar do grupo de pesquisa Ceamecin<sup>2</sup>. Neste grupo, que tem como líderes as professoras Maria do Carmo Galiuzzi e Elizabeth Brandão Schmidt, pude trabalhar na tradução de um texto original em inglês do autor Gordon Wells, assim como conhecer as pesquisas e trabalhos a serem apresentados dos outros membros.

Também tive a oportunidade, como ingresso no programa, de conhecer outros colegas e professores, através das disciplinas obrigatórias. Fui apresentado a diversas e incomensuráveis possíveis respostas para as perguntas que tanto me inquietavam. Partindo disto, acredito que se eu tivesse as respostas para essas perguntas, meus caminhos teriam se desfeitos. Não tenho pretensão de responder nenhuma das perguntas que me levaram até aqui mas, em total oposição, tenho como objetivo não deixar que as perguntas caiam no esquecimento ou no comodismo de uma resposta curta.

No ano de 2016 uma soma de diversos fatores se acumularam para a formação de algo novo. O projeto que financiava o grupo Novos Talentos da Física não foi renovado; colegas professores do grupo que estavam geograficamente distantes voltaram a atuar na FURG; a comunidade formada no antigo projeto se ampliou, aproximando professores de outras universidades, da rede pública e outros estudantes da pós graduação; o grupo ganha experiência em aspectos teórico-práticos da cibercultura e da comunidade de

---

<sup>2</sup> Informações sobre o grupo disponíveis em: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/3882372347797385>

indagação *online*, tanto nas duas edições da disciplina de Indagação *Online* na Experimentação em Ciências quanto nas propostas e pesquisas individuais.

Estando envolvido desde 2011 no projeto novos talentos, tendo participado de ambas as disciplinas citadas, envolvido neste processo de aproximação de novos membros e estudando diversos aspectos das comunidades de indagação na perspectiva da cibercultura acabo por participar, junto com diversos outros colegas professores, na proposição do grupo de pesquisa “Comunidade de indagação em Ensino de Física Interdisciplinar (CIEFI)<sup>3</sup>”.

O grupo de pesquisa CIEFI é um movimento coletivo de uma comunidade de indagação, que busca interligar aspectos da pesquisa, ensino e extensão e tem como uma de suas características centrais aproximar membros geograficamente distantes na pesquisa-formação. Dentre as ações deste grupo destacamos constituir no coletivo uma disciplina de pós-graduação chamada “Temas de Física na pesquisa-formação de professores” que possui dois objetivos centrais: propor/teorizar e indagar temas do Ensino de Física nos contextos epistemológicos e metodológicos; constituir a pesquisa-formação de professores com auxílio das interfaces da web 2.0 a partir de temas interdisciplinares.

## **1.2 Aproximação com o tema da pesquisa**

Inegável o fato de que minha questão de pesquisa inicial ao ingressar no programa, relacionada a investigar/compreender como emergem os aspectos teórico-práticos na constituição de comunidades de construção do conhecimento na Educação em Ciências, bem como o próprio tema proposto, se transformaram neste período do ser estudante de mestrado.

Como já relatei, muitas perguntas com relação a minha formação me inquietavam após a conclusão do curso de licenciatura em Física da FURG. Essas diversas perguntas, somadas com minhas diversas áreas de interesses, poderiam gerar uma gama de propostas para essa segunda etapa de minha formação.

---

<sup>3</sup> Informações sobre o grupo disponíveis em: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/2587090391811260>



Contudo, antes do ingresso no PPGE - FURG, em uma proposta de leitura do colega Valmir do artigo dos pesquisadores Zhang, Scardamalia, Reeve e Messina (ZHANG et al., 2009), conheci a proposta de *collective cognitive responsibility in knowlegde-building community*, em uma tradução livre, responsabilidade cognitiva coletiva em uma comunidade de construção de conhecimento.

No artigo de Zhang et al.(2009) observe um experimento de design conduzido por três anos consecutivos em uma turma da quarta série (4ª grade). A proposta dos autores visou aumentar o nível de responsabilidade coletiva através da proposta de utilizar o software “fóruns de conhecimento”<sup>4</sup> para desenvolver a construção do conhecimento. Esse artigo me instigou a pensar a educação não apenas através de teorias de aprendizagem, como vinha pensando anteriormente, mas sim articulado a propostas teórico-práticas que envolvem a responsabilidade cognitiva de um coletivo de sujeitos na construção do conhecimento. Nesse sentido, para que os membros desse coletivo se sintam responsáveis, é importante que eles estejam cientes de suas contribuições assim como livres para contribuir pontualmente nas propostas de seus colegas.

Através dessa leitura percebi que, apesar de todas as minhas dúvidas e de todo o meu ceticismo com as propostas educacionais que eu vinha sendo apresentado, a questão da responsabilidade compartilhada na construção do conhecimento me cativou tanto em um âmbito ideológico quanto no prático. Também considero necessário comentar que o meu entendimento mais básico da proposta já se transformou radicalmente desde aquele momento de leitura inicial. Assim sendo, na escrita dessa proposta de pesquisa, o propósito central estava em investigar/compreender como emergem os aspectos teórico-prático na constituição de comunidades de construção do conhecimento na Educação em Ciências.

Todavia, no processo de diálogo com os teóricos, interlocuções com os colegas e observando a nossa prática, fui compreendendo que essas comunidades de construção de conhecimento não se tratavam de um termo geral para qualquer trabalho focado em comunidade, mas sim um tipo de comunidade em especial que era pautada em uma fundamentação teórica específica. Acompanhando essas compreensões, até o presente momento de minha pesquisa, se apresentaram a mim diversas outras configurações de

---

<sup>4</sup> Knowledge Forun software.

comunidades voltadas para a educação que se organizavam e se fundamentavam de maneiras diferentes.

Em conjunto com os colegas na disciplina do PPGEc denominada “Indagação *Online* na Experimentação em Ciências”, no segundo semestre de 2015, fui envolvido em uma busca por compreender e constituir uma comunidade de indagação dialógica (WELLS, 2001). Nesse grupo, tive a experiência de estar em uma sala de aula pautada no dialogar, indagar, propor e praticar/teorizar a experimentação em Ciências com auxílio das ferramentas/interfaces da web, possibilitando constituir em um coletivo de professores da Educação em Ciências o objeto de estudo deste projeto de dissertação de mestrado.

Nessa perspectiva, ocorreu uma reestruturação maior tanto do tema quanto das questões norteadoras, bem como na organização dos objetivos da pesquisa:

A pesquisa está situada no campo da formação de professores, onde observamos a pós-graduação como um ambiente de formação para o professor universitário, ou seja, o formador de professores. Tenho como objetivo central compreender o que é isso que se mostra dos aspectos teórico-práticos da pesquisa-formação em uma comunidade de indagação *online* de professores de Ciências.

Busco atingir, em parceria com todos que participam da pesquisa, o objetivo central desta dissertação de mestrado, pautado em responder três questões norteadoras distintas, porém interligadas:

1) Como a comunidade de Educação em Ciências no Brasil vem trabalhando as diferentes propostas de comunidades dentro da formação de professores?

Na busca por possíveis respostas ao questionamento, foi desenvolvida uma breve revisão bibliográfica nos anais dos seis últimos eventos do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Após selecionar os artigos que trabalham a formação de professores, desenvolvemos a análise sobre como os aspectos teórico-práticos de comunidades são comunicados nestes estudos. Essa revisão é apresentada no capítulo dois desta escrita, na seção 2.3.

2) Como podemos construir compreensões sobre o tema de estudo?

Para isso a presente pesquisa de mestrado busca, no capítulo 3, organizar interlocuções que me ajudem a significar os aspectos teórico-práticos da pesquisa-

formação, as crenças epistemológicas assim como os recursos que foram utilizados para possibilitar o emergir de novas compreensões.

3) O que é isso que se mostra da pesquisa-formação em uma comunidade de indagação dialógica *online* de professores de Ciências?

Ressalto que essa foi pergunta inicial que guiou a pesquisa e foi respondida em um capítulo emergente da análise das informações construídas coletivamente em uma comunidade de professores de Ciências. Está diretamente relacionada com a descrição, interpretação e análise do campo empírico construído ao longo da disciplina de indagação *online* na experimentação em Ciências. A proposta da construção do capítulo 4 dessa dissertação é inerente à organização do corpus de análise desta pesquisa através da Análise Textual Discursiva (ATD).

Acredito que a referida pergunta é apropriada para o início de uma pesquisa. Contudo, uma vez no final da pesquisa e com o fenômeno emergente identificado, acho prudente constituir, de maneira recursiva, uma nova pergunta que se ajuste melhor ao argumento final:

4) Que aspectos teórico-práticos emergem em comunidade de indagação online com professores de Ciências e Matemática?

É a partir destas três perguntas centrais que estruturei esta dissertação em uma escrita de cinco capítulos:

No primeiro capítulo, apresento a ontogênese do professor-pesquisador, ressaltando algumas de minhas experiências na área da docência, o caminho que me levou ao encontro do tema da pesquisa e as perguntas iniciais que estruturaram o estudo. Também apresento o contexto que vivia ao ingressar no mestrado, a importância dos grupos de pesquisa Ceamecim e CieFi na constituição do meu eu e meu primeiro contato com as teorias entorno da Comunidade de Construção de Conhecimento e da Comunidade de Indagação.

No segundo capítulo, apresento inicialmente compreensões do termo “comunidade” dentro do contexto sociológico, psicológico e antropológico. Em seguida, exponho teorias, ou modelos, que aproximam as comunidades do contexto de ensino e de aprendizagem. Por último, apresento, a partir dos anais do ENPEC, comunicações

sobre o tema de comunidade dentro da formação de professores aproximados em sete grupos emergentes.

No terceiro capítulo, defino a pesquisa-formação no contexto sociocultural da pesquisa, descrevo o campo empírico constituído no coletivo na disciplina IOEC do PPGE e apresento minha jornada ao utilizar a ATD como ferramenta de análise.

No quarto capítulo, apresento os três meta-textos emergentes da análise. As categorias finais, resultados da ATD, aproximam o campo empírico, as concepções do autor e interlocuções teóricas, em especial na compreensão da semiótica, da teoria da atividade e da indagação dialógica.

No quinto capítulo, apresento os argumentos emergentes da análise, constituídos a partir das categorias intermediárias e finais e convergindo para o argumento aglutinador da dissertação. Em seguida, apresento minhas inquietações e descaminhos tomados ao longo deste processo de pesquisa formação. Finalizo a escrita apontando próximos possíveis movimentos a serem tomados com o encerramento deste mestrado.

## 2 CONCEPÇÕES DE COMUNIDADES EM PROCESSOS FORMATIVOS

Neste segundo capítulo pesquisa desenvolvemos interlocuções teóricas sobre os distintos processos educativos que centralizam suas propostas na perspectiva de Comunidade. Inicialmente, ampliamos o diálogo sobre o significado de comunidades assumidos em uma perspectiva da Sociologia e da Psicologia. A seguir, apresentaremos distintas comunidades encontradas na literatura que se assumem relacionadas a contextos educacionais.

A partir de uma abordagem sociocultural ampliamos as interlocuções sobre aspectos centrais destacados na Comunidade de Indagação Dialógica descrita por Wells (2001), na Comunidade de Prática de Wenger (2016) e na Comunidade de Construção de Conhecimento de Scardamalia e Bereiter (1994). Entre estes aspectos registramos as relações horizontais entre os membros, que tem a centralidade de suas interações no indagar e dialogar e na postura de colaborar com outros em relação às ideias e experiências. Assumimos essa abordagem por acreditarmos que sua compreensão seja central para construirmos significados em torno da disciplina IOEC investigada neste estudo, assumida como uma Comunidade de Indagação *Online*.

Apresentamos uma breve revisão dos estudos publicados nos Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) com o propósito de compreender possíveis concepções epistemológicas **de Comunidade** assumidas em processos formativos de professores. Registramos que na área da Educação em Ciências no Brasil poucos grupos de pesquisa assumem, efetivamente, a importância das comunidades nos processos formativos de professores. Dentre os artigos selecionados, parte dos estudos não apontam uma corrente específica de pesquisa, deixando vago quais posturas epistemológicas estão sendo assumidas.

Organizamos nossa escrita subdividindo este capítulo em três seções:

- 2.1 - Contribuições da Sociologia e da Psicologia no Significar Comunidades
- 2.2 - Comunidades no contexto educacional
- 2.3 - Interlocuções com artigos do ENPEC

## **2.1 Contribuições da Sociologia e da Psicologia no Significar Comunidades**

Ao iniciarmos o estudo sobre comunidades no viés epistemológico, junto aos processos formativos, observamos a necessidade de significarmos o termo. Com isso, trazemos da Sociologia e da Psicologia interlocuções que irão auxiliar no desenvolvimento de compreensões sobre comunidade assumidos em termos de sociedade, da localização geográfica, do sentimento de pertencimento, das relações e envolvimentos de pessoas. Dito isso, ressaltamos que o conceito de comunidade é notoriamente esquivo (BRANDÃO & FEIJÓ, 1984) e que, por mais que o tempo passe, permanece controverso (MOCELLIM, 2011). Compreendemos que a história, antropologia e sociologia dividem esse termo tanto como uma entidade física (a comunidade que existe e é encontrada na natureza) quanto como um instrumento de análise. Logo, não temos a pretensão de esgotar interpretações do tema, mas provocarmos inquietações com o propósito de construir diferentes compreensões sobre o mesmo.

No contexto moderno o uso da palavra comunidade surge da Sociologia como oposição ao conceito de sociedade (LUCA et al., 2010). Nesta perspectiva, a partir de Mocellim (2011) ressaltamos dicotomia relacionada a esses conceitos pois: enquanto a comunidade é tradicional, a sociedade é moderna; enquanto a comunidade agrega, a sociedade desagrega. Segundo Ferdinand Tönnies (apud LUCA et al., 2010) a comunidade é o lugar de relações naturais, não somente entre humanos, no sentido de não racional, enquanto a sociedade seria voltada para o racional como em acordos políticos e financeiros. A partir dessa interlocução, podemos compreender as comunidades como centralizadas no sentimento de amizade e companheirismo; um espaço de colaboração pleno em contraste com as relações artificiais construídas na sociedade. Em comunidades, nesses termos, os membros possuem alto grau de interação afetiva entre si assim como elevado grau de coesão conhecimentos, objetivos, práticas cotidianas e formas de agir e pensar (MOCELLIM, 2011). A comunidade terá como limite uma área geográfica e um número de membros em que seja possível manter a manutenção do compartilhamento de valores.

Em contraponto, Durkheim (APUD. MOCELLIM, 2011) apresenta a comunidade de Tönnies como uma unidade absoluta sem distinção de partes, ou seja, uma massa indiferenciada que só consegue se mover em conjunto devido ao pensamento do grupo ser tão coeso. O conceito de solidariedade mecânica, de Durkheim, se refere as relações em comunidade pois, nelas, os membros são assumidos como engrenagens, semelhantes entre si, que giram de maneira comportada e bem definida para o funcionamento do grupo. A individualidade para as interações de forma orgânica surge na era moderna, com o fortalecimento do estado, a divisão de trabalho, a evolução dos meios de comunicação e de transporte entre outros fatores que permitiram o indivíduo de, além de não depender exclusivamente da comunidade para sobreviver, conseguir pensar e agir fora das tradições e costumes do ambiente em que nasceu. Nesse sentido, a individualidade e a especialização do indivíduo em uma técnica ou área do conhecimento incentiva uma solidariedade orgânica entre diferentes membros da sociedade.

A visão de Durkheim sobre a sociedade pode ser considerada bastante otimista, ainda mais quando serve de contraponto ao pessimismo de Tönnies com relação ao tipo de relação que está se perdendo a medida que a vida em comunidade vai encolhendo e desaparecendo. Em concordância com o segundo, Bauman (APUD. MOCELLIM, 2011) resgata, no contexto contemporâneo, o pessimismo relacionado com a insustentabilidade das comunidades a medida que as distâncias se relativizam devido aos avanços nos canais de comunicação e nos meios de transporte. Para Bauman, o entendimento, partilhado em comunidade, é substituído pelo consenso na sociedade moderna. Enquanto o entendimento está sempre claro e disponível para os membros da comunidade, o consenso deve ser negociado por pessoas com interesses divergentes.

Para Bauman (APUD. MOCELLIM, 2011), o advento e popularização da internet acabou de vez com a naturalidade do entendimento comunitário uma vez que a informação pode viajar, independentemente de seu portador, muito mais rápido e para muito mais lugares de maneira simultânea de maneira nunca antes testemunhada. Neste sentido, uma comunidade que esteja conectada não consegue se manter distinta, perdendo a coesão mantida antes por fronteiras bem definidas de conhecimento e pensamento.

Com a impossibilidade do surgimento e manutenção da partilha de entendimento, característica das comunidades, na sociedade moderna o conceito de identidade ganha importância. Através da identidade podemos ter pertencimento a um grupo, ou filiação, justamente através da nossa individualidade. A identidade construída em torno de estilos de vida, preferências no consumo, hobbies e semelhantes gera pertencimento, mesmo que temporário, precário e revogável, do sujeito com relação ao seus pares. Essa identidade, contudo, é uma construção permanente e flexível, que pode ser “vestida” para certas ocasiões, e representa para esse sujeito uma libertação se comparado as identidades fixas das antigas comunidades.

Podemos compreender, até aqui, que a comunidade era um lugar de grande homogeneidade, com partilha de entendimento tanto de práticas do dia-a-dia quanto da moral, ética e religião. A comunidade provia tanto a segurança e subsistência do grupo como a cultura, lazer e conhecimento. Contudo, esse entendimento partilhado se perdeu com a individualização dos membros e com o avanço dos meios de comunicação e transporte, consequências da modernidade. Nesses termos, essência da comunidade não pode mais ser mantida, abrindo espaço para outras relações que permitem a sensação de pertencimento, mesmo que frágil e baseada no consenso.

Encontramos um contraponto muito mais otimista nas ideias de Michel Maffesoli. O autor (APUD. MOCELLIM, 2011) cita tribos indígenas isoladas, estudadas exaustivamente pela etnologia e etnografia, como exemplo de comunidade. O referido autor afirma que tudo que as caracteriza também está presente em grupos contemporâneos. Para o autor, é a sensibilidade coletiva, empática, que aproxima essas neotribos. Entretanto, essas tribos compartilham mitos próprios (seus heróis, suas origens), rituais (comprimentos e festivais), e também códigos de moral e éticas próprios, orientando assim a formação da identidade de seus membros. Ressaltamos que esse novo tribalismo é flexível, permitindo integração de diferentes tribos bem como certo hibridismo de identidades dentro do grupo. Diversas tribos podem coabitar os mesmos bares e empresas e a necessidade de frequentar todos esses lugares constrói nossa identidade híbrida, fruto de diferentes tribos que encontramos e frequentamos. O importante aqui é notar que essas novas comunidades preservam a nossa individualidade, mas sem nos atomizar como indivíduos sem pertencimento.



Em uma perspectiva antropológica, Turner (1974) propôs dois modelos de relações humanas justapostos e alternados:

“[...] sociedade assumida como um sistema estruturado e frequentemente hierárquico de posições políticas, jurídicas e econômicas, com muitos tipos de avaliação, separando os homens de acordo com as noções de "mais" ou de "menos". E o da” ... “sociedade considerada como um "comitatus" não-estruturado, ou rudimentarmente estruturado e relativamente indiferenciado, uma comunidade, ou mesmo comunhão, de indivíduos iguais que se submetem em conjunto à autoridade geral dos anciãos rituais.” (TURNER, 1974, p. 119).

Compreendemos que essa sociedade, estruturada em forma de relações políticas, jurídicas e/ou econômicas, tende a aproximar as pessoas em relações artificiais, medidas pela obrigação de manter o contrato social. Essas relações são construídas e mantidas de forma racional, sem a intenção de criar laços afetivos e de companheirismo, podendo manter duas pessoas que cooperam em uma atividade por anos estranhos um ao outro. Contudo, o fato de alguém viver neste contexto de sociedade não impede que ele forme e viva, paralelamente, em uma comunidade.

Em meados de 1960, registramos nos Estados Unidos o surgimento do campo de pesquisa Psicologia das Comunidades. Deste campo, surgem novos estudos e compreensões sobre o termo “Comunidade”, como a de Gusfield (apud McMillan e Chavis, 1986) que distingue dois de seus principais usos: 1) territorial e geográfico; 2) inter-relações. A primeira é a noção territorial e geográfica de vizinhança, bairro, cidade e outros. O segundo está associado as inter-relações, preocupado com a qualidade do caráter do relacionamento humano, sem referência a localização geográfica de acordo com (Gusfield apud. McMillan e Chavis, 1986). Enquanto a primeira definição traz uma ideia mais burocrática, organizacional ou, até mesmo, hegemônica para o termo, a segunda busca, efetivamente, compreender as relações e características singulares em um agrupamento de pessoas que pode caracterizá-las como uma (ou um tipo de) comunidade.

Em um sentido mais qualitativo, McMillan e Chavis (1986) sugerem quatro critérios para uma definição e teoria de um senso de comunidade. O primeiro elemento é a adesão (participação, filiação). A adesão é o sentimento de pertencimento ou de compartilhar um sentimento de relacionamento pessoal. O segundo elemento é a influência, uma sensação de ser relevante, de fazer a diferença para um grupo e o grupo se importar com seus membros. O terceiro elemento é o empoderamento, integração e satisfação das

necessidades pessoais do participante de uma comunidade. Está associado a uma sensação de que as necessidades dos membros serão atendidas pelos recursos recebidos através da sua participação no grupo. O último elemento apontado pelos autores é a conexão emocional compartilhada, o comprometimento e crença de que os membros compartilham histórias, lugares comuns, tempo juntos e experiências semelhantes. Apresentamos no quadro 1 uma síntese desses elementos apresentados pelos referidos autores

Quadro 1 - Critérios e sua descrição para definir o senso de comunidade

Critério	Descrição
Adesão, participação ou filiação	Se sentir pertencente, envolvido, ativo no grupo.
Influência	Sentimento de fazer a diferença, de ser relevante.
Empoderamento	Ter as necessidades pessoais satisfeitas por participar no grupo.
Conexão emocional compartilhada	Compartilhar com outros membros tempo e experiências.

Fonte: Autor, adaptado de McMillan e Chavis (1986)

No Quadro 1 estão registrados os quatro critérios e as descrições para definição do senso de comunidade. Nesse aspecto, podemos destacar que o senso de comunidade é uma sensação de que os membros têm de pertencimento, um sentimento de importância para outros e para o grupo, e de uma crença compartilhada que suas necessidades serão satisfeitas através do compromisso de estarem em grupo. (MCMILLAN; CHAVIS, 1986). O referido senso de comunidade instiga pensarmos em como esses aspectos destacados podem perpassar os processos educativos.

Ao buscarmos relacionar a comunidade de indagação online, defendida nesta escrita e por Heckler (2014), com as contribuições referentes a sociologia percebemos uma relação não tão simples e direta. Notamos uma dicotomia entre comunidade e sociedade (LUCA et al., 2010) (MOCELLIM, 2011) (TURNER, 1974) em que a primeira é vista como lugar de relações naturais, afetivas e não racionais onde os membros apresentam coesão de conhecimentos, objetivos, práticas cotidianas e forma de agir. Contudo, essa organização se tornou insustentável principalmente devido aos avanços nos meios de transporte e comunicação que relativizaram distâncias e derrubaram fronteiras de novos conhecimentos e práticas. Nesta compreensão, a comunidade de

indagação online acaba não se adequando completamente a esta definição recém apresentada por dois motivos principais:

Primeiramente pois as comunidades seriam insustentáveis devido aos avanços nos meios de comunicação. Contudo, uma das principais apostas da indagação online é justamente interações na web 2.0 para relativizar as distâncias. Neste sentido, o uso da web 2.0 é incompatível com o conceito apresentado de comunidade.

O segundo motivo é relacionado ao entendimento, a coesão de teorias e práticas, dentro da comunidade. Percebemos, na análise desta dissertação, que a indagação só avança do jeito que avançou porque os membros eram diferentes, possuíam histórias diferentes, conheciam linguagens diferentes, utilizavam ferramentas diferentes e eram experientes em atividades e ações diferentes relacionados à docência.

Existe, claro, uma série de aspectos compartilhado pelos membros como a experiência na docência, a concordância com aspectos de teorias socioculturais, razoável fluência com a linguagem matemática bem como a pré-disposição a discutir e praticar os temas abordados. Porém, novos aspectos como linguagens, práticas e teorias foram introduzidas ao longo da disciplina, precisando ser negociadas pelos membros até adquirirem certo consenso dos membros.

Neste sentido, nos inclinamos a concordar com Maffesoli (APUD. MOCELLIM, 2011) ao pensar que a comunidade formada na disciplina possuía um código de moral e ética próprios (ressaltados especialmente nos princípios da comunidade), heróis (teóricos como Gordon Wells e Marcus Silva) e rituais (sessões de cafezinhos), orientando na formação de nossa identidade. Contudo, a concordância nesses aspectos não chegavam a prejudicar nossa individualidade e nosso pertencimento a outros grupos.

Em relação às contribuições de McMillan e Chavis (1986), a respeito da psicologia de comunidades, acreditamos que os quatro elementos estão em razoável consonância não só com a indagação online, mas também com todas comunidades apresentadas relacionadas ao contexto educacional, porém em diferentes níveis. Nas comunidades de interesse, por exemplo, a adesão costuma ser mais livre, onde os membros não precisam aceitar grandes responsabilidades com o grupo e nem o grupo com os mesmos, contudo sem perder o mínimo de influência e satisfação das necessidades pessoais. Ao avançamos para comunidades mais complexas, como as de aprendentes, de prática ou

de indagação dialógica, cada membro acaba por se sentir mais influente a medida que ajuda outros nas satisfação de suas necessidades, constituindo desta maneira mais laços afetivos e tornando mais exigente a adesão efetiva neste complexo de relações.

Dentro da comunidade estudada na disciplina, podemos compreender a adesão como o se matricular da disciplina, frequentar os encontros e participar das atividades. Compreendemos a influência dos membros da disciplina ao decidirem no grupo o planejamento dos encontros, a sugestão de atividades e a possibilidade de interagir e colaborar com outros membros sem depender do aval dos professores responsáveis. A satisfação das necessidades pessoais ganha destaque, uma vez que o motivo dos professores buscarem o grupo era precisamente o objetivo do mesmo: aprender e compartilhar experiências no coletivo. Além disso, dúvidas individuais foram sanadas, práticas e materiais foram aperfeiçoados por todos os membros.

Ressaltamos que nem todos os membros se conheciam e/ou sabiam conviver em comunidade e, com a convivência, a conexão emocional, o comprometimento e o compartilhar de histórias cresceu ao longo da disciplina, caracterizando justamente a formação e fortalecimento da comunidade.

## **2.2 Comunidades no contexto educacional**

Iniciamos nossas interlocuções sobre os estudos das comunidades, em viés sociocultural e epistemológico, constituindo esse um espaço para refletir sobre os principais modelos institucionais (de ensino e aprendizagem) que comumente encontramos na literatura e nas práticas educacionais. Rogoff et al. (1996) registram que as referidas práticas educacionais podem ser organizadas em três modelos: centrado no adulto-professor, centrado no estudante e organizado em comunidades.

O primeiro são os casos onde o adulto-professor tem a total responsabilidade de controlar o processo. Nesse caso normalmente reflete uma crença que o conhecimento é transmitido e, além de transmitir o conhecimento, o professor é responsável por organizar horários, metas, avaliações e outros. Nessa perspectiva, os estudantes são assumidos como aqueles que aprendem como resolver problemas, mas não como criá-los ou defini-los, a seguir o regime de pesquisa criado pelo professor por interesses que não são necessariamente seus.

Já no segundo apontado por Rogoff (IBDEM), a responsabilidade passa para os alunos seguindo a crença de que o conhecimento é adquirido pelo estudante no interagir com o mundo. Neste modelo, crianças descobrem a realidade por conta ou através da interação com os pares; as intervenções do adulto podem atrapalhar o desenvolvimento do estudante, deixando assim o mesmo a cargo de seus planejamentos, metas e avaliações. Assim, o mundo dos adultos ou se torna passivo como fornecedor de informações ou uma influência negativa que pode atrapalhar o potencial da criança. Os adultos ainda podem criar ambientes de aprendizagem mas devem evitar influenciar o caminho “natural” de aprendizagem. O desafio desse modelo é um modelo “natural” de aprendizagem que corresponda com as habilidades esperadas pela sociedade.

Antes de apresentar o terceiro modelo, registramos casos em que a responsabilidade muda, hora para o aluno hora para o professor, não representando um terceiro modelo, mas sim um pêndulo entre o primeiro e o segundo.

O terceiro modelo proposto por Rogoff é o das Comunidades de Aprendizizes<sup>5</sup>. Nele, a crença do aprendizado está na “transformação pela participação” \* onde o aprendizado e o desenvolvimento se dão na participação em atividades socioculturais da comunidade e que transformam sua compressão. É importante notar que atividades colaborativas em um sistema focado no professor não as transforma em uma proposta de comunidade, pois é preciso haver uma mudança de paradigma.

A partir dessa reflexão convido outros interlocutores que apresentam diversas propostas de comunidade como um terceiro caminho para a educação. Deixando claro que o conceito de comunidades no contexto educacional não é novo, sendo hoje um campo importante de investigação e em plena expansão. Segundo Meirinhos e Osório (2009), existe uma heterogeneidade de investigações da área, relacionadas com comunicação síncrona, assíncrona, *online*, análise das interações na rede e em espaços virtuais. Coll et al. (2010) destacam quatro fatores que estão na base da popularidade das Comunidades de Aprendizagem (CA) e das Comunidades Virtuais de Aprendizagem (CVA):

1. Importância concedida ao conhecimento e aprendizagem na sociedade da informação (COLL et al., 2010, p. 268);

---

<sup>5</sup> No original Community of Learners

2. Aceitação crescente dos enfoques, pressupostos e teorias psicoeducacionais que destacam a importância dos fatores contextuais, sociais, culturais, relacionais e colaborativos nos processos de aprendizagem (IBDEM);
3. Acelerado desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), assim como sua incorporação progressiva em praticamente todos os âmbitos da vida cotidiana (IBDEM, pg269);
4. Preocupação pela transformação e qualificação dos sistemas educacionais escolares e das escolas (IBDEM).

As interlocuções teóricas estabelecidas nessa seção nos permitem descrever e identificar distintas concepções de comunidades. Dentre elas, destacamos:

- Comunidades de Interesse
- Comunidades de Interesse Inteligente
- Comunidades de Aprendizagem
- Comunidade de Prática
- Comunidades de Construção do Conhecimento
- Comunidade de Indagação Dialógica
- Comunidade de Indagação Dialógica *Online*

Provavelmente o modelo mais usual de comunidades que surge no contexto educacional são as de interesse por exigirem baixa responsabilidade cognitiva e interação entre seus membros. Essas são conhecidas por uma heterogeneidade de seus membros, em um sentido cultural e social, e pela baixa intencionalidade cognitiva na construção de novos conhecimentos a partir da colaboração (Meirinhos; Osório, 2009). Grupos de discussão em redes sociais normalmente seguem essa estrutura básica onde os usuários trocam informações e procuram soluções para seus problemas pessoais e não problemas do grupo (FISCHER; OSTWALD apud MEIRINHOS; OSÓRIO, 2009).

O emergir das comunidades de interesse no contexto educacional acontece, por exemplo, quando os estudantes buscam seus pares para obter questões de testes resolvidas, fontes para trabalhos entre outras relações normalmente associadas com troca de informações, conselhos ou avisos. No ambiente digital a ideia se amplia no

sentido de alcançar heterogeneidade maior dos membros, interligando pessoas de diversos países, com vasta variação social, cultural, de idade e gênero, que possuem um ou mais temas de interesse em comum.

Nesta perspectiva interligada à baixa interação entre membros e responsabilidade cognitiva na construção de novos conhecimentos, surgem as comunidades de interesses inteligente. Esse tipo de comunidade se centraliza na ideia de *task-force*<sup>6</sup>, definindo essa como um grupo com diferentes especialidades e competências se organiza em volta de um interesse comum, geralmente com um cronograma determinado por uma liderança (HENRY; PUDELKO, apud MEIRINHOS; OSÓRIO, 2009). Ironicamente essas características surgem de maneira não intencional no padrão de organização de grupos de trabalho, na qual cada membro assume a(s) atividade(s) que sente mais confiança e pouco interage com as ações propostas pelos outros membros. Esse padrão pode se repetir entre os professores em situações de grandes eventos escolares que exigem planejamento e organização.

Em uma perspectiva institucional no contexto educacional são constituídas as comunidades de aprendizagem interligadas ao caráter curricular. Contudo, registramos divergências entre os autores na significação da referida comunidade. Coll et al. (2010) que usa o termo comunidades de aprendizagem para representar a diversidade de comunidades que trabalham no viés epistemológico. Já o Centro Especial de Investigação em Teorias e Práticas Superadoras de Desigualdades (CREA) propõe outra concepção seguido por diversos autores (YESTE et al., 2013) (MARIGO et al, 2010) (MEIRINHOS; OSÓRIO, 2009) em que as comunidades de aprendizagem são uma proposta baseada na transformação escolar seguindo um corpo de princípios específicos. Em uma terceira visão Henri e Pudelko (apud MEIRINHOS; OSÓRIO, 2009) apelidam as comunidades de aprendizagem anteriormente referidas como comunidade de aprendizes (communautés d'apprenants) por assumirem que comunidade de aprendizagem é um termo muito amplo que pode englobar, por exemplo, as comunidades de prática.

Após expressarmos os diferentes significados assumidos pelos interlocutores teóricos sobre as comunidades de aprendizagem, ampliamos a discussão sobre as mesmas com enfoque no seu caráter institucional. Ao analisarmos a segunda definição

---

<sup>6</sup> Força Tarefa.

proposta pelo CREA, observamos que estão pautadas na transformação do contexto educativo com o auxílio da escola, alunos e pais que podem ser geograficamente distantes. Essa proposta surge no CREA na década de noventa, na Universidade de Barcelona e chega ao Brasil através do Núcleo de Investigação e Ação Social e Educativa (NIASE), da Universidade Federal de São Carlos, sendo apoiada pelo Instituto Natura<sup>7</sup>.

A partir de Marigo et al. (2010), registramos que essas comunidades possuem sua teoria e prática pautada nos princípios da aprendizagem dialógica formulados por Ramon Flecha (fundador do CREA), com base nas ideias de Freire e Habermas. Entre seus princípios estão: Diálogo igualitário, Inteligência cultural, Transformação, Criação de sentido, Solidariedade, Dimensão instrumental e Igualdade de diferenças. Ressaltamos que essas comunidades precisam de um professor, são focadas na construção de conhecimento e na formação em torno de um currículo pré-estabelecido. Segundo Meirinhos e Osório (2009), a referida comunidade tem muitos pontos em comum com as comunidades de prática.

Em uma definição mais ampla, a partir de Wenger (2016), as comunidades de prática são formadas por pessoas que se assumem participantes de um processo de aprendizagem coletiva em um domínio compartilhado de atividade humana. Em outras palavras, um grupo de pessoas que querem aprender a fazer melhor o que já fazem através da interação com seus pares.

A comunidade de prática se apoia na teoria da aprendizagem situada, entendida como uma atividade contextualizada e que possui como característica fundamental o processo denominado participação periférica legitimada. Nesta, por sua vez, Lave e Wenger (apud GUDOLLE et al., 2012) assumem a aprendizagem como algo que surge da participação dos sujeitos em comunidades de prática. Essa participação se inicia em um caráter periférico, mas legítimo, e gradualmente aumenta em complexidade e engajamento. Nesse sentido a aprendizagem acontece quando esses membros periféricos se apropriam progressivamente da prática e assumem atitudes e ações legítimas quando avançam para posições mais centrais em sua comunidade.

Contudo, ressaltamos que nem toda a comunidade, em termos gerais, é uma Comunidade de Prática (CP). Segundo Wenger (2016) para se caracterizar como uma

---

<sup>7</sup> Para mais informações consultar <http://www.comunidadeaprendizagem.com>



Comunidade de Prática essa deve apresentar as seguintes características: domínio, comunidade e prática. Quando falamos de domínio, pensamos que essa comunidade não é formada apenas por um grupo heterogêneo de amigos, mas de pessoas com um interesse e dedicação compartilhada em relação a uma prática. Em termos de comunidade, pensamos que os membros realizam atividades conjuntas, discutem, se ajudam, compartilham informações. Por último, no sentido de prática queremos dizer que não se trata apenas de interesse por um tópico, mas na dedicação empregada no realizar atividades naquela área. Em outras palavras, os membros exercem atividades na área de interesse na qual a Comunidade de Prática se forma.

As perspectivas de comunidade apontadas nessa escrita se aproximam dos quatro princípios propostos por McMillan e Chavis (1986) no campo da Sociologia: adesão, influência, empoderamento e conexão emocional compartilhada. Interessante notar que, apesar da Comunidade de Prática não estar estritamente relacionada com o contexto educacional, o seu campo teórico está registrado em estudos sobre a formação de professores (MURUGAIAH et al., 2016). Ampliaremos diálogos sobre os referidos estudos na seção 2.4 deste capítulo.

Para além das comunidades de prática, que surgem na psicologia da aprendizagem, registramos na literatura as comunidades de construção do conhecimento (CCCs). A partir dos estudos de Scardamalia e Bereiter (1994), essas são inspiradas na organização, funcionamento e ações das comunidades de pesquisadores, que buscam efetivamente a construção de novos conhecimentos em universidades em distintos contextos de pesquisa. Scardamalia e Bereiter (1994) assumem o trabalho de compreender como funcionam as pesquisas nesses centros e, assim, propõe ambientes de investigação centrados na resolução de problemas para o contexto educacional.

A proposta surge ao assumir que os ambientes de aprendizagem não devem ser assintóticos<sup>8</sup> (SCARDAMALIA; BEREITER, 1994), ou seja, o aprendiz não deve entrar em um sistema relativamente confortável de rotina, mas sim se readaptar com as mudanças constantes no ambiente de aprendizagem causadas, em especial, pelas conquistas do seus colegas que elevam os objetivos do grupo. A partir desse pressuposto, cria-se um ambiente em que as novas descobertas compartilhadas pelos estudantes são

---

<sup>8</sup> Processo de auto-organização que progressivamente restringe as suas possibilidades iniciais.

acrescentadas ao conhecimento coletivo da comunidade, e a adaptação contínua exige contribuições que acrescentem algo novo além do já conhecido, criando assim um ambiente não assintótico de aprendizagem (IBDEM).

Para uma sala de aula construída sob essa fundamentação, Scardamalia e Bereiter (1994) propõem três características centrais:

A primeira é o foco nos problemas e no aprofundar os conhecimentos, se opondo à ideia de trabalhar por tópicos e categorias de conhecimentos. Dessa maneira busca-se compreender como uma certa situação funciona e ampliar-se para ideias mais complexas e em diferentes contextos.

A segunda é a instauração de um ambiente de “construção aberta de conhecimento” com foco no conhecimento coletivo. Nessa ideia, objetiva-se contribuir e aprender com o trabalho do outro através do indagar e do dialogar. Em outras palavras, os alunos precisam se sentir responsáveis pelos trabalhos da comunidade.

Por último, a terceira característica está relacionada com a interação produtiva com outras CCCs mais gerais. Dessa maneira se garante o acesso a periódicos e outras produções externas às comunidades, bem como a metodologia de avaliação por pares, que garante a contribuição de um ponto de vista externo à comunidade. Essas características evidenciam que a corresponsabilidade dos membros, no interior da comunidade, são ampliadas para colaborar e interagir com sujeitos externos.

Nesse paradigma, Scardamalia e Bereiter (1994) acreditam que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), em especial o CSILE (Computer Supported Intentional Learning Environments<sup>9</sup>) contribuem significativamente para a proposta. Os autores citados afirmam que os respectivos ambientes educativos apoiados na CSILE podem nos proporcionar diálogos assíncronos. Esses diálogos transcendem a pressão da resposta oral imediata e a conversa por turnos em sala de aula (onde cada aluno geralmente tem o seu momento de falar e o professor é responsável pela organização dos diálogos). Da mesma forma, esses ambientes possibilitam a independência de diferentes assuntos simultâneos, registros da evolução dos mesmos assim como a revisão e comentários por todos da comunidade. Um cenário educativo que aponta para o processo de aprendizagem colaborativa apoiada por computador.

---

<sup>9</sup> Em uma tradução livre, ambientes intencionais de aprendizagem sustentado por computador

Ao descrevermos aspectos das CP e CCC observamos semelhanças entre ambas que também são registradas na Comunidade de Indagação Dialógica (CID) de Wells (2001a). Segundo o autor, a CID não se trata de um método, algum tipo de roteiro ou procedimentos genéricos, mas sim uma postura dos membros envolvidos no processo formativo frente às experiências e ideias, um interesse pelas coisas, de levantar perguntas e entender ao colaborar com outros.

A partir de Wells (2001a) compreendemos que o enfoque central está na forma de envolvimento de cada participante na comunidade, pois cada sujeito envolvido ativamente na construção coletiva de um objeto aperfeiçoável assume "[...] uma postura frente às experiências e ideias, uma predisposição de se interessar pelas coisas e tentar levantar perguntas, na busca de entender ao colaborar com os outros, na tentativa de encontrar as respostas" (WELLS, 2001a, p. 136, grifo nosso). Junto a isso, Wells acrescenta que o objetivo da comunidade não é o conhecimento por si só, mas construir uma capacidade de utilizar esse conhecimento em situações tanto atuais quanto futuras.

Registramos que a Comunidade de Indagação Dialógica se assemelha ao conceito de Wenger (2016) sobre Comunidade de Prática e a de Comunidades de Construção do Conhecimento (SCARDAMALIA; BEREITER, 1994). Entre essas semelhanças observamos que o processo de aprendizagem acontece centrado na interação entre diferentes sujeitos, constituindo ações coletivas e individuais em uma comunidade. A Comunidade de Indagação, segundo Wells (2001a), acaba por ser um tipo específico de Comunidade de Prática.

O autor citado reconhece as relações de interação mútua entre indivíduo e sociedade na educação e acredita que a indagação as comporta; por um lado baseando-se nas experiências individuais dos estudantes e reforçando sua responsabilidade quanto à própria aprendizagem; por outro, buscando equipá-los com formas socialmente valorizadas de pensamento e prática. Em outras palavras, o processo de indagação parte da experiência de vida, dos interesses de cada estudante e busca a construção de novas compreensões que não separam o pensar do atuar.

Os participantes da Comunidade de Indagação têm as ações centradas no pensar conexo com o praticar em torno de um objeto aperfeiçoável. Para esses membros da comunidade o referido objeto é "[...] o resultado desejado, ou objetivo, na obtenção de

respostas ou soluções que têm sentido e significado à vida dos indagadores, como também os artefatos melhoráveis utilizados no processo" (WELLS, 2001a, p. 137). Sujeitos podem ser envolvidos ativamente em comunidades de indagação dialógica, apoiadas em recursos e interfaces dos dispositivos como computadores, notebook, tablet, smartphones via/na internet, caracterizada por Heckler (2014) como Comunidade de Indagação *Online*.

Assumimos que uma Comunidade de Indagação *Online* na educação está pautada nos princípios de uma abordagem sociocultural. Destacamos que o “*online*” não está limitado ao senso comum de transferência de informações digitais em tempo real. Interligado ao contexto educativo da cibercultura que vivemos (SANTOS, 2010), o *online* adquire significado na constituição de ambientes formativos via/na internet em que todos possam dialogar, expressar compreensões, dúvidas, compartilhar experiências, ideias e ampliar a construção de argumentos entre distintos membros, bem como registrar as suas distintas cocriações e interlocuções. Cada vez mais vivenciamos processos formativos que apostam em usos de diferentes interfaces da web 2.0 como fóruns, hangouts, webconferências, ambientes virtuais de aprendizagem, redes sociais entre outros.

A Indagação *Online*, apoiada nessa perspectiva de web 2.0, modifica as interações presenciais em 3 sentidos: interações assíncronas e, ou síncronas de participantes geograficamente distantes ou não; relações horizontais de participação, colaboração, interação e cocriação dos membros; registros das interações entre membros. Além de modificar as interações entre os participantes, ela é pautada não em um modelo, roteiro ou método restrito de aplicação mas sim na possibilidade de ampliar as experiências compartilhadas, questionamentos dos participantes e nas decisões conjuntas de planejamento das ações futuras.

A partir de Heckler (2014) registramos dentro de uma Comunidade de Indagação *Online* que a interatividade acontece pela interação entre sujeitos e dos sujeitos com os materiais disponibilizados nos ambientes. As interfaces da web 2.0, ao possibilitar os registros das informações em ações coletivas e individuais, ampliam formas de promover a recursividade sobre a construção ocorrida dentro da comunidade. Nesse ambiente, todos reconhecem as experiências individuais de cada um, buscando, em coletivo, a

construção de diferentes significados, mediados por ações de diálogos escritos e leitura a partir de artefatos organizados com recursos e interfaces disponíveis via/na web.

Nessa seção expressamos interlocuções sobre as Comunidades de Interesse, Comunidades de Interesse Inteligente, Comunidades de Aprendizagem, Comunidades de Prática, Comunidades de Construção do Conhecimento, Comunidades de Indagação Dialógica e Comunidades de Indagação Dialógica *Online*.

Apresentamos a seguir uma breve síntese com aspectos centrais das comunidades em contextos educativo apresentada até aqui:

Nas comunidades de interesse, percebemos baixa responsabilidade dos membros tanto com os outros quanto com o grupo. Nessas comunidades, o objetivo central normalmente está em satisfazer as necessidades pessoais sem se preocupar com a necessidade ou identidade do grupo. As comunidades de interesse inteligente, por outro lado, geralmente tem um objetivo e tempo de vida claro, onde membros com especialidades se reúnem para resolver um problema mantendo uma baixa interação com os colegas e baixa responsabilidade na construção de novos conhecimentos.

O termo "comunidades de aprendizagem" acaba sendo usado de maneira descuidada significando uma diversidade de propostas que trabalha no viés epistemológico. Contudo, encontramos na literatura uma proposta curricular de transformação no ambiente escolar a partir de um corpo de princípios e com o auxílio de estudantes, escola e pais. Neste sentido descrito, as comunidades de aprendizagem se aproximam das comunidades de prática, onde um grupo de pessoas se reúne porque querem aprender a fazer melhor o que já fazem através da interação com seus pares.

As comunidades de prática se apoiam na teoria da aprendizagem situada e é caracterizada quando se encontra três critérios: Domínio, onde a comunidade é formada de pessoas com um interesse e dedicação compartilhada em relação a uma prática; Comunidade, onde os membros realizam atividades conjuntas, discutem, se ajudam, compartilham informações; Prática, pois não se trata apenas de interesse por um tópico, mas na dedicação empregada no realizar atividades naquela área. Comunidades de prática são bem difundidas na literatura e acabam por estruturar outros formatos organizacionais.

Em contraposição a outros formatos que surgem a partir de teorias de aprendizagem, as comunidades de construção do conhecimento são inspiradas na organização, funcionamento e ações das comunidades de pesquisadores, que buscam efetivamente a construção de novos conhecimentos em universidades em distintos contextos de pesquisa. Aqui, o aprendiz não deve entrar em um sistema relativamente confortável de rotina, mas sim se readaptar com as mudanças constantes no ambiente de aprendizagem causadas, em especial, pelas conquistas do seus colegas que elevam os objetivos do grupo. Essas comunidades também apostam em ambientes virtuais por proporcionarem diálogos assíncronos, sem pressão da resposta oral imediata, independência de diferentes assuntos simultâneos, registros da evolução dos mesmos assim como a revisão e comentários por todos da comunidade.

Neste contexto surgem as comunidades de indagação dialógica, que se inspiram em diversas características dos últimos dos formatos apresentados. Nestas, não se trata de um método, algum tipo de roteiro ou procedimentos genéricos, mas sim uma postura dos membros envolvidos no processo formativo frente às experiências e ideias, um interesse pelas coisas, de levantar perguntas e entender ao colaborar com outros. A indagação dialógica acontece quando a comunidade levanta perguntas, debate, tenta entender buscando o aperfeiçoamento de um objeto coletivo. Ao pensarmos nestas comunidades de indagação dialógica no contexto da cibercultura que vivemos, percebemos que novos tipos e qualidades de interações surgem com a utilização dos recursos da web 2.0. Compreendemos que as comunidades de indagação online acredita na cocriação de um objeto aperfeiçoável apoiado em diálogos síncronos e assíncronos, na horizontalidade dos membros, na escrita recursiva e no uso de diferentes linguagens que acabam sendo propiciados pelo uso das ferramentas da cibercultura.

A partir dessas interlocuções, somos desafiados a pensar sobre como essas compreensões sobre comunidades podem perpassar o processo formativo de professores de Ciências. Nesse sentido buscamos analisar no próximo item da escrita os estudos produzidos na área de Educação em Ciências, que contemplem os processos de formação de professores de Ciências pautados em perspectivas teórico-práticas de comunidades.

### 2.3 Interloquções com artigos do ENPEC

Nessa seção apresentamos o resultado da revisão dos artigos publicados nos Anais do Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências (ENPEC). Investigamos que aspectos teórico-práticos emergem sobre comunidades nos processos formativos de professores de Ciências nos estudos publicados no ENPEC.

O ENPEC é um evento promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), que aconteceu pela primeira vez em 1997; evento esse que, junto com a segunda edição em 1999, foram fundamentais para a fundação da própria ABRAPEC. Esse evento bienal teve sua última edição, o X ENPEC, em 2015 na cidade de Aguas de Lindóia – São Paulo.

Analizamos os estudos publicados nos seis últimos eventos (entre a quinta e a décima edição), contemplando o período de 2005 a 2015. Registramos que os anais dos primeiros eventos (primeiro e terceiro) não estavam disponíveis *online* no momento da pesquisa e outros possuíam diversos links quebrados. Assim, não os incluímos neste processo de análise.

Durante a revisão dos artigos optamos por selecionar, inicialmente, todos os que estivessem relacionados a formação inicial e/ou continuada de professores. Essa procura foi feita no título do artigo, palavras-chave e/ou resumo. A partir dos estudos selecionados desenvolvemos a busca pelo termo “comunidade”, agora em todo o texto. Como resultado dessa segunda seleção, escolhemos aqueles que apresentam alguma teoria epistemológica de “comunidades” relacionado diretamente com a formação de professores. Em outras palavras, termos como “comunidade escolar”, “comunidade científica”, “comunidade local” e outros que não apresentavam uma clara ideia de construção de conhecimento foram descartados por apresentar o termo na perspectiva de senso comum. O quadro 2 registra a quantidade de artigos selecionados por evento.

Quadro 2 - Artigos selecionados nos Anais do ENPEC

Registros nos anais	ENPEC X	ENPEC IX	ENPEC VIII	ENPEC VII	ENPEC VI	ENPEC V	Total
Formação de professores	400	220	295	79	77	114	1185
PIBID		9	1				10
Sem acesso			2		9		11
<b>Comunidades na formação de professores</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>38</b>

Fonte: Os autores

No quadro 2 expressamos na primeira linha o total de 1185 artigos selecionados a partir da busca geral com o termo “formação” no contexto da formação de professores. Incluímos 10 artigos que não haviam sido selecionados a partir do termo formação, mas que aparecem com o termo “Pibid”<sup>10</sup>, um programa que consideramos estar centrado na formação do licenciando e dos professores da escola e universidade. O Pibid tem como finalidade:

*“[...] apoiar a iniciação à docência de estudantes de licenciatura plena das instituições de educação superior federais, estaduais, municipais e comunitárias sem fins lucrativos, visando aprimorar a formação dos docentes, valorizar o magistério e contribuir para a elevação do padrão de qualidade da educação básica”.*

Na terceira linha registramos 11 trabalhos que apareceram na busca pelo termo “formação”, mas não estavam disponíveis para download nos links dos anais. Destacamos na quarta linha 38 artigos selecionados a partir do termo “formação” e “Pibid”, que abordam aspectos teórico-práticos de comunidade e que fazem parte da análise nesta seção.

A seleção de artigos nos Anais do ENPEC aponta inicialmente para o baixo número de estudos que relacionam às perspectivas de “Comunidades” nos processos da formação de professores de Ciências, comparado ao total de estudos publicados nesse campo. Esse registro inicial nos leva a pensar que essa dissertação tem uma relevância significativa e se justifica pela necessidade de investigar e debater o tema frente ao

<sup>10</sup> Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência,



escasso desenvolvimento de estudos registrados na área de Educação em Ciências do país.

A partir dos critérios definidos os trabalhos selecionados foram lidos na íntegra, constituindo um processo de análise com o objetivo de compreendermos que perspectiva de comunidade estava sendo comunicada e os aspectos teórico-práticos relacionados aos processos da formação de professores de Ciências. A partir da leitura dos 24 artigos selecionados desenvolvemos o agrupamento por semelhanças do tipo de comunidade e das propostas teórico-práticas assumidas, resultando em 7 categorias:

1. Comunidades em ambientes virtuais;
2. Comunidades compostas principalmente por professores da educação básica;
3. Comunidades aproximadas por ações coletivas e colaborativas a outras teorias;
4. Comunidades relacionadas a portfólios e diários ou narrativas;
5. Comunidade disciplinar;
6. Comunidades formadas por docentes universitários;
7. Comunidades como essenciais à formação dos professores;

Os estudos de Barbosa et al. (2011); Sepulveda e El-Hani (2013); Lima e Pinheiro (2005); Reis e Linhares (2005); Martins et al. (2015) registram a formação de professores com aspectos relacionados a **comunidades em ambientes virtuais**. Ao analisarmos os textos destacamos a emergência de estudo sobre o uso de fóruns em processos formativos, Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), o estágio supervisionado vinculado a uma Comunidade de Prática, uma Comunidade Pedagógica *Online* de professores de Ciências e as comunidades virtuais de aprendizagem vinculadas a apropriação de novas tecnologias no processo educacional.

Barbosa et al. (2011) apresentam pesquisa sobre o papel do fórum na Educação a Distância: estudo de caso enfocando uma discussão sobre um ambiente marinho na Rede São Paulo de Formação Docente. Os autores expressam a ideia de AVA como plataforma disposta na internet para a interação de uma comunidade de aprendizes. A aposta destacada por Barbosa et al (2011) para essa comunidade está no uso de ferramentas para um principiante autônomo buscando oferecer recursos para uma

aprendizagem coletiva e ou individual. Nessa perspectiva, o estudo visa compreender melhor o funcionamento dos fóruns em um curso de especialização para professores de Biologia. Como conclusões, Barbosa et al (2011) apontam: a não participação efetiva dos mediadores do curso (tutores e professores especialistas); a necessidade de diminuir o ruído de comunicação emergente no ambiente AVA, pois as mensagens não claramente transmitidas geram incerteza no entendimento dos conteúdos e das atividades propostas.

O trabalho de Sepulveda e El-Hani (2013) está associado a questões institucionais e curriculares, examinando uma proposta para licenciaturas em Ciências na qual a prática de ensino e estágio supervisionado aconteça pela participação de diferentes sujeitos em uma Comunidade de Prática. Para isso, os autores relatam a organização de uma comunidade virtual de prática constituída por pesquisadores, estudantes (pós-graduandos e graduandos) ligados a dois grupos de pesquisa e professores (de Ciências e Biologia) em serviço. A referida comunidade foi organizada no AVA Moodle e encontros presenciais, assumindo a aprendizagem como um processo de coparticipação dos membros dessa comunidade de prática, onde não só provê um rico “contexto” para situar “conteúdos”, como define, reciprocamente, tanto o conteúdo como o contexto (SEPULVEDA; EL-HANI, 2013).

As TIC são debatidas, essencialmente quanto ao uso da internet, na formação compartilhada e continuada de professores de Ciências no estudo de Lima e Pinheiro (2005). Nessa proposta, as autoras relatam a criação de uma comunidade pedagógica *online* de professores de Ciências, em um ambiente virtual para promover a participação e troca de experiência. Para isso, as autoras argumentam que a busca por uma identidade profissional se dá tanto na interação entre o profissional que somos e o que queremos ser como também no compartilhamento de experiências e reflexões com outros sujeitos atuantes e emersos na mesma comunidade profissional reflexiva.

Refletindo sobre a apropriação das novas tecnologias, Martins et al. (2015) acreditam que as comunidades virtuais de aprendizagem são um recurso importante para licenciandos e professores em exercício aprenderem colaborativamente a se apropriar das mesmas no processo educacional. Os autores reconhecem as comunidades virtuais de aprendizagem como um tipo de Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional (do inglês Computer-supported collaborative learning - CSCL) com uma

característica marcante de permitir um trabalho geograficamente distante e assíncrono de seus membros. Neste sentido, os autores concluem, através de uma análise quantitativa das interações na sua comunidade virtual, que estas últimas possibilitaram diversas contribuições dos licenciandos em relação a tópicos levantados pelos professores, representando assim um ambiente de aprendizagem colaborativa em que cada membro possa contribuir com seus conhecimentos, sem uma verticalização, reforçando a ideia de que nessas comunidades as relações envolvendo a zona de desenvolvimento proximal (ZDP) acontecem de forma mais fluída, dependendo mais das competências dos participantes em temas específicos do que do nível de formação do participante .

Reis e Linhares (2005) destacam as convergências tecnológicas, associadas às fronteiras da formação de professores de Ciências, em reflexões sobre um ambiente virtual de aprendizagem onde 73 licenciandos e professores buscavam debater sobre suas atividades docentes. Nessas reflexões, os autores apresentam variados conceitos de comunidades ao buscarem compreender os potenciais do AVA na internet. Um deles é o da comunidade de formadores e formandos em que as tecnologias da informação, aliadas à computação, facilitam a troca de experiências entre ambos. Em um seguinte momento, o termo “comunidades de pesquisa” aparece para afirmar que não é possível compreender um professor que trabalhe em regime isolado e que sua prática não reflita as diretrizes da mesma. Em um terceiro momento, Reis e Linhares (2005) afirmam que o ambiente virtual, munido de todas as suas vantagens, favorece o surgimento de uma comunidade que tem como objetivo principal a aprendizagem significativa.

Expressamos na segunda categoria os estudos de Bartelmebs (2013), Ribeiro e Ramos (2013), Silva e Pacca (2005), Abreu e Cova (2015), interligados à constituição de **comunidades compostas principalmente por professores da educação básica**. Bartelmebs (2013) apresenta o artigo intitulado “Saberes e desafios de docentes dos anos iniciais: reflexões a partir de uma Comunidade de Prática de Ensino de Astronomia”. A autora relata a construção de uma comunidade de prática que envolveu oito professores do Ensino Fundamental em uma escola municipal de Rio Grande, RS. Bartelmebs (2013) afirma que essa comunidade de prática, assumida a partir da perspectiva de Wenger, teve o objetivo de compreender o ensino de astronomia nos anos

iniciais do ensino fundamental. Com encontros de duas horas quinzenais, a referida comunidade teve como prática sua formação continuada e produziu saberes através de interações sistemáticas.

Ribeiro e Ramos (2013) descrevem um estudo de caso da comunidade de prática de professores que investiga sobre o interesse dos alunos em aulas de Química. Os autores apresentam a Comunidade de Prática, constituída por sete professores de Química de escolas de Ensino Médio das redes privada, municipal e estadual na cidade de Porto Alegre, RS, Brasil, que teve como pergunta norteadora “como a participação de professores em uma comunidade de prática pode contribuir para o aumento do interesse dos alunos nas aulas de Química”. O estudo conclui que a participação dos professores na comunidade de prática “[...] modificou suas percepções sobre a ação docente e permitiu que adotassem estratégias didáticas que promoveram o interesse dos alunos pelas aulas” (RIBEIRO; RAMOS, 2013, p. 8).

O artigo de Silva e Pacca (2005) investiga um grupo de doze professores da Rede Pública de São Paulo que debate sobre o grupo de estudos como alternativa para a educação permanente e suas implicações para a prática docente. No texto, os autores criticam, primeiramente a ideia de cursos de reciclagem de professores por atender ao sistema e às ideias dominantes e, em seguida, a ideia de professor reflexivo de Donald Schön por ter um caráter individual, não conseguindo alterar a realidade da sala de aula. Para essas duas críticas é sugerido como proposta alternativa a ideia de comunidades de aprendizagem. Essas comunidades de aprendizagem propiciam aos envolvidos “[...] a direção de como atuar no contexto escolar, pois numa atmosfera de reflexão coletiva, pode-se dar conta não só dos elementos envolvidos no contexto de sala de aula, mas principalmente, dos valores que sustentarão o trabalho docente” (SILVA; PACCA, 2005, p.4). Nessas comunidades as reflexões são conduzidas no coletivo através da troca de experiências entre os professores.

Abreu e Cova (2015) relatam um projeto de formação continuada desenvolvido na perspectiva do professor como aprendiz dentro de uma comunidade de aprendizagem. Os autores compreendem as comunidades de aprendizagem, através de Eraud (2002), como um conjunto de pessoas que tem um objetivo comum e que favorece o processo de aprendizagem dos seus participantes. Também reconhecem a aprendizagem

profissional geralmente acontecendo por meio do contato com outras pessoas e da superação de desafios colocados pelo próprio trabalho. Assim, se sentirem apoiados por uma comunidade é essencial para o professor ser capaz de trabalhar assuntos que eles mesmos consideram difíceis (ABREU E COVA, 2015).

Compreendemos existir, a partir das leituras da comunidade de pesquisa do ENPEC, **comunidades aproximadas por ações coletivas e colaborativas a outras teorias**. Aqui registramos os trabalhos de El-Hani (2011), Almeida et al. (2013), Pucinelli e Giordan (2015), Silva e Villani (2015) e Carmo et al. (2015).

Ao analisarmos os artigos de El-Hani (2011) e Almeida et al. (2013) compreendemos existir uma aproximação teórica entre grupos colaborativos de pesquisa relacionados à Comunidade de Prática. Os dois textos foram produzidos no mesmo grupo de pesquisa, estabelecendo relações de que o grupo colaborativo pode ser tratado como uma comunidade de prática, assim como o grupo pode surgir de dentro da mesma. Almeida et al. (2013) destacam em sua escrita uma organização social e tensões na dinâmica de um grupo colaborativo de pesquisa que abrange a colaboração entre professores de Ciências e pesquisadores universitários. O propósito central do desenvolvimento desse grupo se interliga “[...] à investigação sobre inovações educacionais para o ensino de Ciências e Biologia” (ALMEIDA et al., 2013, p.2).

Significamos que esse grupo colaborativo de pesquisa se assume como uma comunidade de prática com envolvimento ativo de professores de Ciências da Rede Básica, da Universidade e de licenciandos. Assim, registramos que “[...] uma perspectiva que tem se tornado frequente na literatura é a associação feita entre grupos colaborativos e a noção de comunidades de prática” (ALMEIDA et al., 2013, p. 2). Observamos que os autores seguem a orientação teórico-metodológica das comunidades de prática, também assumindo a agenda de pesquisa proposta por Barab et al. (apud Almeida et al., 2013).

Nesta perspectiva, as investigações dos grupos colaborativos acontecem em torno das comunidades de práticas, da aprendizagem e do desenvolvimento profissional de seus participantes. No artigo de El-Hani et al. (2011) é apresentada uma experiência de um grupo colaborativo de pesquisa. Em termos teórico-práticos esse grupo colaborativo é estruturado em uma comunidade virtual de prática, gerenciada no AVA Moodle, envolvendo professores da Educação Básica. O desenvolvimento profissional é

contemplado com a pesquisa sobre inovações educacionais para o Ensino Médio de Biologia e Química em colaboração com pesquisadores e estudantes universitários.

Registramos na análise a possibilidade do surgimento de um grupo colaborativo de pesquisa no interior da Comunidade de Prática. El-Hani et al. (2011) apresentam a sua preocupação com processo de pesquisa ao promoverem trabalhos colaborativos na realidade da escola. Nesse sentido os autores destacam utilizarem os diversos registros construídos coletivamente como gravações dos encontros, atas, e-mails e outros. Em síntese, os autores destacam aspectos importantes sobre o valor do conhecimento produzido em relação ao ambiente de trabalho do professor desse grupo colaborativo de pesquisa residir:

“(1) no papel que desempenha no seu desenvolvimento e satisfação profissional; (2) na relevância e alcance para demais professores que enfrentam os mesmos desafios; e (3) no potencial para promover motivação, engajamento dos estudantes e apropriação da ciência escolar” (EL-HANI et al., 2011, p. 12).

Como outra possibilidade de análise de comunidades, Pucinelli e Giordan (2015) apresentam o modelo formal de “análise de redes sociais (ARS)” como um paradigma de pesquisa e um instrumento de análise das relações entre indivíduos. Os autores ressaltam que diversos pesquisadores vem demonstrando a ARS como uma metodologia útil na monitoria da participação, interação e colaboração desenvolvidas em comunidades de aprendizagem on-line.

Compreendemos, através de Silva e Villani (2015) e de outros teóricos como Leontiev e Engeström, que compreender relações a luz da teoria da atividade é também compreender as diferentes comunidades que se formam no processo. Silva e Villani (2015) buscam analisar a disciplina Práticas de Ensino de Física em uma visão apoiada na Teoria da Atividade e compreendem a perspectiva dos Sistemas de Atividade como um referencial teórico promissor para entender os processos coletivos e colaborativos de criação e recriação dos objetos, especialmente, na prática docente de professores de Ciências, ressaltando que a noção de compartilhamento de objetos tornou-se central em sua análise.

Observamos, através de Carmo et al. (2015), o PIBID como uma política de formação da Capes que visa estreitar as relações entre universidade e a escola e promover a construção de comunidades de aprendizagem (licenciandos, professores da

educação básica e professores da universidade). Assim compreendemos a concepção do PIBID diretamente relacionada ao conceito de comunidades.

Observamos nos estudos de Quadrado et al. (2011); Barros et al. (2011) e Souza e Galiuzzi (2009) sobre as **Comunidades relacionadas a portfólios, diários ou narrativas**. Os três artigos se assemelham no sentido de propor comunidades em que os participantes se sintam à vontade e aceitos para poder serem verdadeiros ao comunicarem seus relatos e no escutar os demais membros. Um dos pontos principais destacados na escrita está na aposta de que o escutar também nos transforma.

Quadrado et al. (2011) e Barros e et al. (2011) relatam experiências de avaliação com futuros professores de Ciências Biológicas através do uso de portfólios digitais e diários reflexivos. As autoras usam a ideia de Comunidade Contigente e a Comunidade de Atenção Mútua (*caring community*) para embasar a metodologia de investigação narrativa como um processo avaliativo. A Comunidade Contigente é assumida como grupo de pessoas que nos auxiliam a reestruturar o sentido de quem somos enquanto a Comunidade de Atenção Mútua representa um grupo de pessoas em que todos tenham voz (QUADRADO et al., 2011).

As perspectivas do uso de narrativas como modo de constituição formativa de professores de química em rodas de formação em rede são comunicadas por Souza e Galiuzzi (2009). Na busca por compreender melhor as rodas de formação de professores em rede, os autores explicitam termos como comunidades de interlocutores, comunidade de sentidos e comunidade de acolhimento. Nessa perspectiva “[...] referem-se a uma ‘comunidade de sentidos’, isto é, com relações mais ou menos continuadas, com afinidades/identificações entre os membros ou objetivos comuns em torno de uma causa, no interior de um grupo circunscrito ou de uma comunidade” (SCHERER-WARREN apud SOUZA; GALIAZZI, 2009, p.3). Dentro da ‘comunidade de acolhimento’ registramos as implicações “[...] nos outros sujeitos que, interlocutores, também podem transformar transformando-se, por conta de uma relação sustentada em partilhas, mesmo sabendo dos limites dessa relação nas possíveis lacunas e ausências” (SOUZA; GALIAZZI, 2009, p.3). A ideia de ‘comunidade de interlocutores’ é relacionada a um sentido do envolvimento de diferentes leitores que irão ler o relato do outro, estabelecendo interlocuções através de questionamentos, sugestões e indicação de outros autores.

Na quinta categoria, registramos os estudos de Silva et al. (2011); Lucas et al. (2011); Mesquita e Ferreira (2007); Fernandes et al. (2007); Oliveira e Ferreira (2015) dentro da perspectiva de **Comunidade Disciplinar**. Observamos que os três primeiros escritos foram desenvolvidos no mesmo grupo de pesquisa abrangendo a comunidade disciplinar relacionada às tradições curriculares no processo da formação de professores. Silva et al. (2011); Mesquita e Ferreira (2007); Fernandes et al. (2007) relatam sobre os processos da formação de professores, relacionada a um projeto de extensão (Fundão Biologia - UFRJ), ajudando a construir e fazendo parte de uma comunidade disciplinar. Os autores citados assumem essa Comunidade Disciplinar como heterogênea, atuando como um movimento social, em que diversas tradições são envolvidas na discussão de “o que” e “como” ensinar, bem como “o que” e “como” pesquisar na área do ensino de Ciências. Em um segundo movimento, Oliveira e Ferreira (2015) e Macedo e Lara (2015) relatam a influência das comunidades disciplinares na formação do professor.

Na perspectiva da comunidade disciplinar Lucas et al. (2011) descrevem sobre as tradições curriculares na formação de professores em Ciências e Biologia, em que abordam o caso dos professores participantes do Centro de Ciências do Estado da Guanabara (CECIGUA) nos anos de 1960/70. Os autores argumentam que professores e formadores de professores das disciplinas de Ciências participam de uma “comunidade disciplinar”. Essa comunidade é descrita “[...] como uma coligação política com diversas facções disciplinares envolvidas numa luta política pelos recursos e pela influência” (LUCAS et al., 2011, p. 3). No artigo significamos que esses professores buscam ser compreendidos na perspectiva das “[...] tradições curriculares que vieram, historicamente, informando as disciplinas escolares em Ciências no âmbito de um movimento mais amplo de renovação desse ensino” (GOODSON apud LUCAS et al., 2011, p. 2).

Seguindo o segundo movimento, Oliveira e Ferreira (2015), na busca de investigar os discursos sobre Educação Ambiental (EA) na EPEA, reconhecem a EA como uma área jovem e “mal definida”, onde suas pesquisas vêm sendo produzindo saberes e discursos que são legitimados e compartilhados em uma comunidade disciplinar própria. Os autores reconhecem que um dos focos temáticos privilegiados nos trabalhos investigados é a formação de professores e assim consideram importante compreender



quais são os sentidos de formação de professores que estão sendo produzidos nesta comunidade disciplinar em questão.

Semelhantemente, Macedo e Lara (2015) buscam compreender o que 15 licenciandos em Química pensam sobre processos avaliativos. A maioria desses estudantes considera que os processos avaliativos carecem propósitos para o Ensino de Química, indicando a necessidade repensar a prática visando dar maior atenção a linguagem na sala de aula. Os autores registram que a comunidade disciplinar de Química normalmente se foca nas questões curriculares, deixando a segundo plano as questões de ensino e avaliação, e se questionam sobre aos possíveis prejuízos dessa prática para a aprendizagem.

No último Enpec (ENPEC X), dois trabalhos, Barbosa e Cassiani (2015) e Bambilra et al. (2015), surgem no viés de **comunidades formadas por docentes universitários.** Neste viés, Barbosa e Cassiani (2015) argumentam, através de sua pesquisa, que os docente não se apresentam articulados na discussão do tema “prática como componente curricular (PCC)” e sinalizam, através de Calvo e Freitas (2011), as comunidades de prática como possibilidade de organizar os docentes universitários em torno do tema.

De maneira semelhante, Bambilra et al. (2015) apresentam, em sua pesquisa sobre perfil e formação dos professores de um curso de licenciatura em biologia, um interesse de 75% dos professores (que responderam à pesquisa) em participar de uma comunidade de aprendizagem voltada para a formação de futuros professores.

A sétima categoria abrange trabalhos de Silva e Urso-Guimarães (2009); Maciel (2007); Cordero et al. (2011); Gioppo (2005); Munford et al. (2005); Duvoisin et al. (2011); Cousin et al. (2009); Matias e Marques (2015); Silva et al. (2015) e Ferreira e Silva (2015). Neles constatamos diferentes apostas teórico-práticas, porém todos se aproximam com a proposta das **comunidades como essenciais à formação dos professores.** Silva e Urso-Guimarães (2009) destacam a prática curricular crítica na formação inicial na licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos/Sorocaba. Os autores destacam que essa crítica na formação inicial do professor é perpassada por um movimento de reorientação curricular comprometido com a autonomia dos futuros professores. Nesse sentido, registram que “[...] é em comunidades de aprendizagem, durante o processo de formação inicial, que ocorre uma reflexão coletiva capaz de

contribuir para a superação de problemas comuns nas práticas de ensino”. (SESSA; ARAGÃO apud SILVA; URSO-GUIMARÃES, 2009, p. 5).

No estudo de Maciel (2007) observamos as representações de formadores de professores acerca da profissão e da formação docente. A autora investiga como “[...] as concepções dos formadores acerca da profissão e da formação docente interferem, ou poderiam vir a interferir, no processo de formação que realizam junto aos alunos dos cursos de formação inicial e/ou continuada” (MACIEL, 2007, p.1). Para isso, ela convidou professores formadores à responder um questionário via e-mail e analisou as informações utilizando análise de conteúdo “[...] proposta por Bardin (1991) e Laville e Dionne (1999)” (MACIEL, 2007, p.4”).

A partir da análise, dentro da categoria molar ‘Concepções acerca da formação de professores’, surge a categoria molecular: relações com a função e o estatuto profissional. A partir dessa última, Maciel (2007) compreende que o processo de iniciação do professor quanto ao conteúdo e prática das Ciências se dá por uma Comunidade de Prática e de Discurso que possuem suas próprias ferramentas, ideias partilhadas, recursos e debates.

Em uma perspectiva teórica, Cordero et al. (2011) buscam construir aproximações de um estado da arte para o tema da formação de professores universitário de Ciências relacionada com as comunidades de prática. Na busca por compreender melhor as comunidades de prática os autores associam a formação de docentes universitários, as ideias de comunidades de aprendizagem, comunidades de aprendizagem profissional e comunidades profissionais. Nesse sentido, Cordero et al. (2011) concluem que incluir estudos sobre as comunidades de prática na formação docente possibilita no processo formativo uma dimensão social, histórica, institucional, grupal e afetiva.

Constituindo apontamentos sobre a formação inicial, Gioppo (2005) em seu estudo relaciona o estágio de observação com a pesquisa em uma disciplina da licenciatura em Física. A autora analisou uma proposta de observação em sala de aula a partir de instrumentos oriundos de pesquisas clássicas na educação. A avaliação dos instrumentos indicou que, apesar de compreenderem as limitações de instrumentos quantitativos, os licenciandos ainda possuem dificuldades de elaborar observações mais contextualizadas. Nesse contexto, a autora aborda o conceito das comunidades de

aprendizagem de Zeichner (apud Gioppo, 2005, p.5) como essencial para uma prática docente reflexiva.

Relações entre a argumentação e objetivos pedagógicos na formação inicial com base nas práticas discursivas e o ensino-aprendizagem do professor de Ciências são tecidas na pesquisa de Munford et al. (2005). Para isso os autores se apoiam, além de outros referenciais, na Comunidade de Prática de Lave e Wenger (apud. MUNFORD et.al., 2005). Observamos que o referido estudo com enfoque teórico, busca trazer aspectos de que a argumentação é um elemento a ser constituído, como o envolvimento dos sujeitos em comunidades durante os processos formativos de professores.

As Comunidades Aprendentes estão destacadas nos estudos de Duvoisin et al. (2011) e Cousin et al. (2009), pautadas em um modelo teórico-prático proposto por Brandão (2005). Nesses dois artigos a ideia de comunidades aprendentes surge para ampliar a perspectiva da Comunidade de Prática, ambas assumidas como essenciais na formação. Duvoisin et al. (2011) aposta nas redes de conversação sobre currículo como um campo potencializador na formação de professores. As autoras organizam um curso que visa favorecer a emergência de comunidades aprendentes compreendidas aqui como “[...] aquelas que se organizam em torno de interesses comuns, com diálogos entre as disciplinas, assumindo-se assim o conhecimento e a prática como processos dinâmicos compartilhados e em permanente reconstrução” (MORAES; GALIAZZI apud DUVOISIN et al., 2011, p. 10). Observamos que a comunidade referida pelos autores envolveu a constituição de um curso de Licenciatura em Ciências, em modalidade à distância oferecido pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. A construção do referido curso foi debatida e proposta por duas redes de conversação: A Rede de Grupo Proponente (RGP) e a Rede dos Estudantes do Programa de Pós Graduação Educação em Ciências: química da vida e da saúde (REPGEC) (DUVOISIN et al., 2011).

O artigo de Cousin et al. (2009) apresenta a formação continuada de professores de Ciências relacionado com as comunidades de prática, de aprendizagem e aprendentes. As autoras argumentam sobre a importância dos professores de Ciências se compreendam dentro de uma comunidade aprendente. Destacam também que o conceito de comunidade de aprendizes distancia-se dos de Comunidade Aprendente e de Comunidade de Prática por duas razões: “[...] o uso benevolente e acrítico do termo

comunidade em textos do campo educacional; a restrição ao sentido de aprendizagem como processo cognitivo e não como característica fundamental da prática social” (COUSIN et.al.,2009, pg1).

Matias e Marques (2015), na busca de compreender problemas, sugestões e perspectivas relacionadas aos estágios supervisionados na licenciatura em Ciências Biológicas, encontra em Sepulveda e El-Hani (2013) as comunidades de prática como uma estratégia de formação de professores onde o mesmo se encontrará em interação com professores da rede pública, professores da universidade e outros licenciandos, se aproximando assim das recomendações das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) (BRASIL, 2001).

Reconhecemos a ênfase que Silva et al. (2015) coloca na constituição da identidade como adaptações a maneira de ser, estar e agir no meio de uma comunidade de prática. Segundo esses autores, identidade docente é construída, entre outros aspectos, através da experiência de ser reconhecido através da sua prática profissional.

Ferreira e Silva (2015) encontra no conteúdo do projeto pedagógico do Curso de Licenciatura Ciências Exatas da Unipampa um dos eixos temáticos que diz respeito à proposta de perfil do egresso, em que se prevê um profissional capaz de, diversas outras, organizar-se em comunidades aprendentes e em redes. Assim compreendo, a partir do autor, que teoria e prática das comunidades de aprendizagem estão indissociadas da formação inicial do docente.

Destacamos, distinto as outras categorias já apresentadas, a escrita de Osorio e Andrade (2015). Os autores conduziram um mapeamento informacional bibliográfica (MIB) sobre comunidades de prática de ensino de Ciências. Os autores apresentam a distribuição de 150 artigos de 1998 a 2014 , primeiro em relação ao enfoque (profissões, formação docente e estratégias) e depois em relação ao campo temático (trabalho colaborativo, gestão do conhecimento, interculturalidade, construtivismo, caracterização conceitual, saber docente, contexto escola, negociação de significado e de relações colaborativa – cooperativa) Os autores concluem que, apesar do interesse evidente da comunidade de investigadores sobre o tema no período de recorte, falta se aprofundar na riqueza das interações sociais e nas atividades não necessariamente pré-determinadas pela formação de maneira estrutural da comunidade de prática.

Apresentamos a seguir uma breve síntese com aspectos centrais das comunidades emergentes nas comunicações dos anais do ENPEC apresentadas até aqui:

Na primeira categoria, comunidades em ambientes virtuais, destacamos a presença de propostas de comunidades diferentes, como a de prática, de aprendizes e pedagógica online. A semelhança dessas categorias está no fato de utilizar ambientes virtuais de aprendizagem, bem como outras ferramentas tecnológicas, como lócus de encontro ou suporte para organização. Nessa sessão, termos como "comunidade virtual de aprendizagem" e "comunidade virtual de prática" reforçam esta referida conexão.

A segunda categoria, comunidades compostas principalmente por professores da educação básica, evidencia propostas de trabalhar com a formação continuada de professores dentro de seu ambiente de trabalho e acompanhado de outros professores da rede básica. Aqui é destacado a ideia de aprender com o outro, aprender no coletivo, onde os temas abordados variam desde conteúdos da astronomia, pesquisa sobre interesse de estudantes e debate sobre alternativas para educação.

Na terceira categoria, comunidades aproximadas por ações coletivas e colaborativas a outras teorias, somos apresentados a metodologias, teorias ou formatos que não se assumem categoricamente como "comunidade", mas que apresentam semelhanças ou que buscam construir relações com o termo. Destacamos a aproximação teórica dos grupos colaborativos de pesquisa com as comunidades de prática; a análise de redes sociais (ARS) como instrumento de análise para comunidades de aprendizagem online; o estudo da formação inicial a luz da teoria da atividade, no qual compreendemos englobar o estudo e formação da comunidade; e a compreensão do PIBID diretamente relacionada ao conceito de comunidade.

Na quarta categoria, comunidades relacionadas a portfólios e diários ou narrativas, a proposta de formação, tanto no estágio quando nas rodas de formação em rede, está ligada a metodologias para registrar e relatar as experiências individuais para os pares. Neste sentido, é importante, um ambiente de atenção, escuta atenta, acolhimento e de diálogo. Assim, é necessário construir no coletivo uma comunidade que atenda a essas necessidades.

A quinta categoria, comunidade disciplinar, apresenta essa como heterogênea, atuando como um movimento social, em que diversas tradições são envolvidas na discussão de “o que” e “como” ensinar, bem como “o que” e “como” pesquisar na área do ensino de Ciências.

A sexta categoria, comunidades formadas por docentes universitários, é constituída de artigos apenas do X ENPEC, em 2015. Nela, são apresentados grupos de professores universitários que propõem ou apresentam interesse em se organizar em comunidade de professores universitários para debater e resolver problemas da formação em suas respectivas universidades.

Na sétima categoria, comunidades como essenciais à formação dos professores, este argumento é defendido por diversos autores, seguindo variados aportes teóricos. Dentre os argumentos defendidos estão a necessidade de reflexão coletiva, que pode surgir dentro de comunidades de aprendizagem; as comunidades possibilitarem no processo formativo uma dimensão social, histórica, institucional, grupal e afetiva; e ser uma estratégia na formação de professores onde o estudante se encontrará em interação com professores da rede pública, professores da universidade e outros licenciandos.

Buscamos aqui apresentar os trabalhos que surgiram dentro de nossa pesquisa, com o tema formação de professores ligado aos diversos conceitos de comunidade, nos anais do ENPEC nas edições de 2005 a 2015. Os artigos nos mostraram variações nas concepções de comunidade, bem como diferentes apostas teórico-práticas no que concerne aos momentos da formação de professores.

### 3 CAMINHO METODOLÓGICO DA PESQUISA-FORMAÇÃO

Este terceiro capítulo emerge na busca de organizarmos possíveis respostas para a segunda pergunta norteadora desta pesquisa: **Como podemos construir compreensões sobre o tema de estudo?** Aqui objetivamos organizar interlocuções com o propósito de significar os aspectos teórico-práticos da pesquisa-formação, as crenças epistemológicas assim como os recursos que foram utilizados para possibilitar o emergir de novas compreensões.

Organizamos nossa escrita subdividindo este capítulo em 3 seções:

- 3.1 Definindo a pesquisa-formação
- 3.2 Constituição do campo empírico em uma comunidade de professores
- 3.3 Ampliando compreensões com o auxílio da análise textual discursiva

#### 3.1 Definindo a pesquisa-formação

Em uma aproximação inicial podemos situar a pesquisa-formação “[...] como epistemologia de pesquisa e da prática” (HECKLER, 2014, p. 124). Nesse sentido, compreendemos epistemologia como a reflexão ou estudo em torno das Ciências assim como do conhecimento humano como um todo; a pesquisa-formação busca significar como a pesquisa e a prática são construtoras de novos conhecimentos, promovendo a transformação social dos sujeitos envolvidos. Para isso, ela assume que o pesquisador não pode se desvincular do seu campo empírico, em que toda prática é perpassada por uma teoria e ambos dentro de um processo investigativo se transformam conjuntamente.

A pesquisa-ação<sup>11</sup> é reconhecida no ramo das pesquisas qualitativas por Pimenta (2005) junto com a etnografia, a interventiva e o estudo de caso. Nessa perspectiva, a autora propõe a pesquisa-ação quando o intuito é pesquisar **com** os profissionais nos contextos escolares e não **sobre** eles. Nesse mesmo viés de Pimenta, Santos (2005) expressa que na pesquisa-formação, a pesquisa não é um espaço para se olhar o

---

<sup>11</sup> Assumimos a pesquisa-ação, no contexto da formação de professores, como pesquisa-formação.

fenômeno do lado de fora, mas sim um espaço de formação e auto formação onde riscos e incertezas estão presentes ao pesquisador-pesquisado sem invalidá-la.

Ser “pesquisador-pesquisado” é descrito por Perrelli et al. (2013) como uma prática cheia de percalços. Enquanto professor-pesquisador, a pesquisa-formação nos desafia a desconstruir, rever e construir novos saberes tanto sobre nossas respectivas formações quanto das pesquisas que realizamos “[...] enfim, da ciência que praticamos na academia” (PERRELLI et al., 2013, p.278). A pesquisa-formação engloba um compromisso ético de se posicionar sobre os (des)caminhos da pesquisa e as aprendizagens que esta nos proporcionou (IBDEM).

Ao definir a pesquisa-formação nesta dissertação de mestrado, grifamos que o campo empírico se constitui em grande parte no AVA da disciplina IOEC, em uma perspectiva *online*. Segundo Santos (2005) podemos significar a formação de professores nesses ambientes como algo que se auto organiza na complexidade das redes de relações estabelecidas entre os participantes e o próprio espaço de formação. Nesse sentido, a partir da autora, significamos que perde o sentido analisar o objeto por um método constituído *a priori*, onde o pesquisador não se implica com os sujeitos e muito menos com o objeto de estudo.

Assim, assumimos neste processo de pesquisa-formação que o objeto e pesquisador estão imbricados com a metodologia de constituição e análise do campo empírico. Nessa perspectiva apresentada significamos alguns dos conceitos centrais da pesquisa-formação, dentre eles o de ser uma proposta epistemológica de pesquisa e prática, de caráter qualitativo, que busca no estudo com o campo empírico um processo formativo ao se envolver e reconstruir compreensões.

Ao buscarmos ampliar nossas compreensões quanto a pesquisa-formação, encontramos nos estudos de Wells (2001b; CEAMECIM, 2016) sua prática no campo da formação de professores. Em seus trabalhos, o autor relata sobre a constituição de uma comunidade de indagação<sup>12</sup> formada por professores e pesquisadores que conduzem, de maneira indissociável, a pesquisa e a prática em uma abordagem sociocultural.

---

<sup>12</sup> Developing Inquiring Communities in Education Project (DICEP).



Tivemos o prazer de ajudar na tradução, através do grupo de pesquisa CEAMECIM, de um artigo<sup>13</sup> em que Wells relata o processo que o levou de pesquisas longitudinais sobre o desenvolvimento da linguagem de crianças aos estudos de pesquisa-ação no DICEP. Esses estudos utilizavam, entre outros recursos, de gravações de interações espontâneas das crianças. Essas gravações eram transcritas e analisadas através de uma vasta gama de características linguísticas e contextuais (CEAMECIM, 2016). Vários dos resultados, segundo Wells, desafiavam algumas das crenças amplamente aceitas na época.

Em seguida, o autor citado teve acesso ao estudo Bristol que analisou e comparou a experiência de conversação de crianças no ambiente escolar e em casa. Somando as conclusões do estudo, seu contato com a sala de aula e seus estudos na Teoria Histórico Cultural da Atividade (THCA), Wells concluiu que os professores tinham a formação inicial e continuada teoricamente inadequados. Contudo, ao tentar divulgar os resultados do seu trabalho ele percebeu que mesmo se a informação chegasse no grande público, dizer o que havia de errado com a prática docente serviria apenas para antagonizar o professor.

Observamos que o autor começou a realizar pesquisa-ação, entre outros motivos, por se aproximar da escola como um pesquisador participante, ao contrário de experiências anteriores em que o contato foi como de observador externo. Nessa aproximação com a escola também cita o seu avanço nos estudos teóricos de Leontiev. A partir desses estudos, Wells (GALIAZZI et al, 2016) descreve que se quisermos ampliar as oportunidades de aprendizagem dos sujeitos, não é suficiente, nem mesmo muito produtivo, dizer-lhes como agir, fora dos contextos específicos em que se encontram. Em vez disso, o autor afirma ser necessário envolver-se juntamente com o professor, em ação e discurso, nas situações específicas do contexto que estão envolvidas.

Para Wells (2001b) desenvolver um *framework* teórico é parte essencial da constituição de uma pesquisa-ação. Neste sentido, descrevemos alguns desses principais conceitos compartilhados no framework do DICEP que estão inter-relacionados com a pesquisa-formação de professores.

---

<sup>13</sup> Previamente publicado: WELLS, Gordon. Integrating CHAT and action research. *Mind, Culture, and Activity*, v. 18, n. 2, p. 161-180, 2011. Tradução do grupo de pesquisa CEAMECIM.

Um dos conceitos que servem de base da pesquisa-ação para Wells (2001b) está na crença de que o conhecimento não pode ser apenas transmitido pois, até mesmo a leitura envolve uma troca ativa de interpretações que variam de pessoa para pessoa devido às suas diferentes trajetórias de vida. Não só ler, mas o ato de ensinar também envolve uma co-construção ativa de conhecimento com um aprendiz em particular em um espaço-tempo em particular; e assim como o aprendiz é único em sua trajetória de vida, o professor também traz suas peculiaridades para a aula, mesmo que não as reconheça. Dessa maneira, compreendemos que cada interação professor-aluno e cada experiência em sala de aula são únicas e distintas.

Outro ponto central diz respeito à construção do conhecimento. Wells descreve o seu paradigma quanto aos estudos sobre teorias de aprendizagem, no qual ele chama de construtivismo social, composto por um esforço conjunto entre diversos autores como Piaget, Vygotsky, Lave, Wenger e Rogoff. Esse paradigma descreve que a aprendizagem de um certo conhecimento acontece quando um indivíduo o utiliza na resolução de um problema em específico. Outro ponto do paradigma está no entender o aprendiz não como alguém isolado de seus pares e, por vezes, competindo com eles, mas sim alguém que divide interesses e objetivos com outros assim como utiliza de recursos desenvolvidos por outros.

Assumindo esses conceitos, registramos dois motivos para o professor ser pesquisador de sua própria prática (WELLS, 2001 b). O primeiro é servir de modelo para seus alunos, apresentando uma postura de indagação e pesquisa perante as situações de aula no qual ele espera que seus alunos tenham. O segundo remete ao conceito registrado anteriormente que representa a singularidade de cada sala de aula e cada processo de aprendizagem. Nesse sentido, o estudo sistemático da própria prática, conduzida de maneira reflexiva, constitui um aprendizado sobre aquela situação específica, o que pode aperfeiçoar tanto o conhecimento pedagógico do professor quanto a sua prática. Assim, no esforço de compreender e melhorar a prática, a teoria tanto surge a partir dela quanto a ajuda a dar sentido. A partir da teoria podemos visualizar possíveis melhorias para a prática assim como construir uma base racional para explicar as razões dessas alterações aos outros.

Nesta perspectiva, do estudo sistemático da própria prática conduzido de maneira reflexiva, somos desafiados a ampliar a descrição das ações e atividades desenvolvidas coletivamente na disciplina IOEC. Envolve o professor-pesquisador, o autor desse estudo, no esforço de compreender e aperfeiçoar teoria e prática, buscando para tal interlocuções teóricas e a emergência de indagações com as informações construídas coletivamente na comunidade. Esse é um movimento inicial, de mapearmos aspectos teórico-práticos que se mostram a partir da pesquisa-formação nessa comunidade de indagação *online* de professores de Ciências.

### **3.2 Constituição do campo empírico na comunidade de professores**

Com o intuito de observar a formação de professores dentro da pós-graduação, a construção do nosso campo de investigação, o campo empírico, aconteceu de maneira colaborativa dentro da disciplina de Indagação *Online* na Experimentação em Ciências (IOEC) ofertada pelo Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências durante o segundo semestre de 2015. A disciplina foi proposta pelos professores do programa Valmir Heckler e Maria do Carmo Galiazzi, inspirada em uma disciplina do mesmo programa, em 2011, chamada Tópico Especial: Experimentação em Ciências na EaD (TEECE).

Uma das aulas da disciplina TEECE constituiu o campo empírico da pesquisa de Heckler (2014) que teve como capítulo emergente “Indagação *Online* com Professores em AVA”. Nessa perspectiva, quatro anos depois, a disciplina IOEC teve como propósito central organizar uma comunidade de professores. Esta, constituída por 5 pós-graduandos<sup>14</sup>, assumidos como professores em processo formativo, contemplou aspectos teórico-práticos da experimentação em Ciências, em uma perspectiva da Indagação Dialógica *Online*. Todos os participantes da disciplina assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 1), bem como para este estudo autorizaram o uso dos nomes, imagens e dos materiais produzidos.


Neste contexto, iniciamos o processo de descrever a disciplina IOEC, os materiais produzidos, as atividades e ações, como forma de significar o campo empírico

---

<sup>14</sup> Entre os 5 estão pesquisador e orientador desta escrita

constituído coletivamente. O Quadro 3 registra a apresentação da disciplina, disponível no AVA Moodle.

#### Quadro 3 - Apresentação da disciplina IOEC no AVA



**Indagação *Online* na  
Experimentação em Ciências**

Olá Colegas,  
Esse é o nosso Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), um espaçotempo de sala de aula, em que iremos constituir uma comunidade de professores ao desenvolver/compreender a Indagação *Online* na Experimentação em Ciências. O propósito central está em dialogar, indagar, propor e praticar/teorizar a experimentação em Ciências com auxílio das ferramentas/interfaces da web. Abrange constituir um coletivo de professores da Educação em Ciências, em uma abordagem sociocultural, no estudo sobre como significar modelos dos fenômenos da natureza a partir de atividades experimentais em diferentes contextos educativos.  
Sejam todos bem vindos.  
Forte Abraço,

Fonte: AVA Moodle<sup>15</sup>

Além deste texto, encontramos na apresentação da disciplina a ementa - disponível para download ou visualização no AVA - fórum de notícias e um segundo fórum que objetiva a construção conjunta de uma biblioteca digital. Consideramos interessante citar também a ementa da disciplina, conforme o Quadro 4.

#### Quadro 4 - Recorte da ementa da disciplina IOEC

Desenvolver compreensões sobre a indagação *online* na experimentação em Ciências. Constituir uma comunidade de professores em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) com o propósito de dialogar, indagar, propor e praticar/teorizar a experimentação em Ciências mediada via web. Significar em uma abordagem sociocultural os artefatos (materiais e simbólicos) com o estudo de modelos dos fenômenos da natureza.

Fonte: Ementa da disciplina<sup>16</sup>

A partir desses registros, nos quadros 3 e 4, significamos existir uma disciplina que aposta na formação de uma comunidade de professores dentro de uma abordagem sociocultural de aprendizagem. Os termos destacados na apresentação e na ementa,

<sup>15</sup> Disponível em: <<http://www.moodle.sead.furg.br/course/view.php?id=3485>> Acesso em: 12 jun. 2016.

<sup>16</sup> Disponível em <<http://www.moodle.sead.furg.br/course/view.php?id=3485>> Acesso em: 12 jun. 2016.

dialogar, indagar, propor e praticar/teorizar, são indicativos da busca pelo envolvimento ativo e horizontal de todos os participantes. O tema central de estudo/prática desses participantes, está na experimentação em Ciências mediada em ações presenciais e atividades no AVA Moodle.

As diferentes atividades e ações desse coletivo formam um conjunto de registros disponíveis em interfaces da web, passíveis de análise nesta investigação. Ainda na ementa, conhecemos os dois professores responsáveis, a carga horária (3h semanais), o dia dos possíveis encontros presenciais (quinta-feira, das 14h até as 17h) e a bibliografia, que inclui indagação dialógica (WELLS, 2001a) e comunidades de prática (WENGER, 2016).

A seguir, relatamos a partir da experiência vivida, dos registros em AVA, no caderno pessoal, em e-mails, fotos, vídeos e anotações coletadas ao longo das atividades.

No primeiro encontro presencial somos apresentados oficialmente aos colegas, Daner, Lisete, Ana Laura e Patricia. Em conjunto com os professores Valmir e Maria do Carmo, iniciando discussões sobre o que é experimentação em Ciências e o que é Indagação *Online* (discussões estas que não acabam em aula, perpassando o AVA e encontros seguintes). Começamos a entender nosso papel individual e coletivo nesse espaço de formação, onde as relações eram horizontais e a interação possuía uma característica híbrida na qual o *online* e o presencial coexistem. Esse encontro presencial foi ampliado em interações não-presenciais na plataforma Moodle registrado na Figura 1.

Figura 1 - Organização e atividades da primeira semana no AVA



Colegas,

Estamos em nossa primeira semana de atividades. Movimento de dialogarmos sobre a proposta de trabalho da disciplina e as atividades a serem desenvolvidas de forma individual e coletiva.

---

**Proposta Permanente – Uma Escrita Semanal**

Construção e ampliação de significados sobre a Experimentação em Ciências, constituindo espaço de comunicação de pensamentos sobre as temáticas e atividades desenvolvidas ao longo de cada semana na disciplina.

Atividade Inicial: [Vamos a nossa primeira escrita semanal. As Postagens semanais serão via plataforma Moodle em forma de fóruns.](#)

Fonte: AVA Moodle<sup>17</sup>

A figura 1 registra a organização das atividades para além do primeiro encontro presencial, no AVA da disciplina IOEC. Observamos a proposição de uma escrita semanal no intuito de construir e ampliar significados sobre a experimentação em Ciências. Nesse espaço, dois fóruns foram abertos. O primeiro “Comunicar a atividade presencial” constituiu um espaço para escrevermos sobre a atividade experimental que mais gostamos e/ou desenvolvemos na Educação em Ciências. O segundo refere-se a postagem da primeira escrita sobre as nossas percepções acerca da experimentação, dos pensamentos emergentes com as atividades de nosso encontro, como proposto na figura 1.

No segundo encontro, houve a continuidade dos diálogos sobre a experimentação em Ciências e o que é interatividade no contexto *online*. Nesse sentido foram inclusos nas discussões a ideia de objeto aperfeiçoável na experimentação com o auxílio de dois vídeos didáticos. Um produzido pelo grupo de pesquisa CEAMECIM<sup>18</sup>, que apresenta distintas etapas de melhorias realizadas em um experimento de Ciências. O segundo apresenta a interlocução teórica do pesquisador Marco Silva<sup>19</sup> sobre o tema da interatividade na educação em uma perspectiva *online*. No AVA Moodle, observamos

---

<sup>17</sup> Disponível em: <<http://www.moodle.sead.furg.br/course/view.php?id=3485>> Acesso em: 12 jun. 2016.

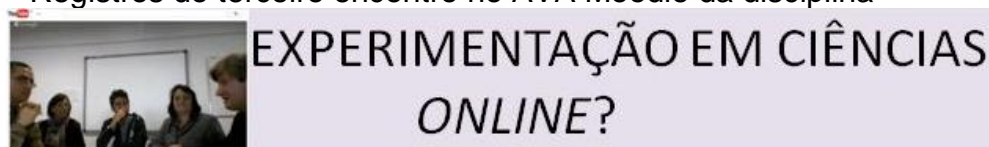
<sup>18</sup> Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=G1d\\_bGdKpKk](https://www.youtube.com/watch?v=G1d_bGdKpKk)>

<sup>19</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ShRODbkFIJ0>>

interações e registros de escrita dos participantes no fórum “Escrita Semanal: o que nos aconteceu nessa segunda semana”.

Contudo, no terceiro encontro presencial, enquanto comunidade recém-formada decidimos como progredir na proposição das aulas até o fim da disciplina. Na figura 2 apresentamos os registros do referido encontro no AVA.

Figura 2 - Registros do terceiro encontro no AVA Moodle da disciplina



Olá colegas,

Na nossa aula de hoje, ainda em andamento..., criamos um diálogo sobre os aspectos da experimentação em Ciências. Buscamos incluir os colegas geograficamente distantes e assim gravamos parte de nossas discussões via *hangout* – disponibilizado em forma de videoaula com a expectativa de ampliarmos o debate via escrita em nosso fórum semanal.



**Afinal, a partir desse diálogo e interlocução com parte do vídeo como significamos a experimentação em Ciências?** Registre seus pensamentos no fórum abaixo.

Fonte:AVA Moodle<sup>20</sup>

A figura 2 apresenta o vídeo produzido, em coletivo, no esforço de aproximar um colega geograficamente distante possibilitando registrar o referido encontro que foi disponibilizado em hiperlink no AVA Moodle. Também foi disponibilizado o link do fórum para escrita semanal. Consideramos importante registrar que nessa aula emerge o

<sup>20</sup> Disponível em: <<http://www.moodle.sead.furg.br/course/view.php?id=3485>> Acesso em: 12 jun. 2016

questionamento do colega Daner sobre a possibilidade de desenvolver a experimentação em Matemática. O referido questionamento constitui o ponto de partida da proposta referente ao oitavo encontro.

A comunidade decidiu que, a partir do quarto encontro, cada professor (assumimos todos os membros da comunidade como professores) apresentaria ao grupo uma atividade experimental comunicada previamente em fórum no AVA, apoiada pela Indagação *Online*, que seria tratada como um objeto aperfeiçoável por todos os membros. Assim, do quarto ao nono encontro, cada professor apresentou, em dupla ou individualmente, uma proposta que contou com o envolvimento dos colegas através do participar, dialogar, indagar e, conseqüentemente, aperfeiçoar a atividade e as compreensões em torno dos fenômenos em estudo.

Iniciando a proposta no quarto encontro presencial, o professor Willian ficou responsável pela organização da prática na referida semana. Sua proposta, centralizada na ideia de debater o “ser cientista”, inicia antes do encontro presencial, através de diálogos no AVA Moodle, perpassando a aula presencial e com continuidade de interações em fórum no AVA.

Os três momentos interconexos são nomeados de “Aula - Ser Cientista” e iniciam no Moodle com uma apresentação feita pelo professor-pesquisador. No quadro 5 é exposto a apresentação do quarto encontro presente no Moodle.



#### Quadro 5 - Texto de apresentação do quarto encontro no ambiente da disciplina.



Olá a todos. Venho aqui revelar (TAMTAMTAAAAAAM!!) que, nessa quinta-feira, eu serei responsável pela nossa atividade experimental.

No desafio de pensar em como conciliar uma atividade que foi inicialmente proposta com uma metodologia presencial com a perspectiva semipresencial *online*, deparo-me com diversas dificuldades.

A princípio, a ideia seria utilizar o ambiente *online* apenas após a aula. Após o incentivo de "ser criativo" pensei bastante em como poderia fazer a prática.

A primeira coisa que faremos será filmar a prática e, assim como na última aula, construir uma espécie de vídeo aula - O referido material está em processo de edição e estruturação no item Registros da Cocriação da Aula sobre o "ser cientista".

Para a segunda, descreverei agora do que precisaremos para nossa prática (suporte para alunos geograficamente distantes e não presentes).

Como terceira, vou desafiar os colegas com uma pergunta para preparar o terreno.

Estou aberto a sugestões. Abraço

Fonte: AVA Moodle<sup>21</sup>

Ademais à apresentação da aula registramos existir no AVA dois fóruns. São eles: Pergunta "pré-aula" e Material para a atividade. No primeiro fórum, o professor faz a seguinte indagação para os colegas:

#### Quadro 6 - Pergunta "pré-aula" lançada no fórum da disciplina

O que você acha de uma proposta (experimentação) em que o professor não se preocupe em responder a pergunta que ele mesmo construiu e que ele não se importe que os alunos saiam da prática com conhecimentos "não-científicos"?

Fonte: AVA Moodle<sup>22</sup>

Já o segundo fórum é voltado para os colegas organizarem o material necessário para o encontro presencial:

<sup>21</sup> Disponível em: <<http://www.moodle.sead.furg.br/course/view.php?id=3485>> Acesso em: 12 jun. 2016

<sup>22</sup> Disponível em: <<http://www.moodle.sead.furg.br/mod/forum/view.php?id=84712>> Acesso em: 12 jun. 2016

## Quadro 7 - Material necessário para a atividade experimental

A proposta é ser uma atividade extremamente simples, idealizada para crianças do primeiro ciclo do ensino fundamental. Com isso, precisaremos de:  
Sacolas (sugerimos três, de materiais diferentes) de tamanho médio ou maior.  
Barbante (dois metros para sobrar)  
Bonecos de tamanho pequeno e médio (bonecos pesados dificultam a observação do fenômeno)  
Tesoura.  
Para um maior aprofundamento, a filmagem do experimento e análise via software pode ser incorporada.  
Alguma dúvida?

Fonte: AVA Moodle<sup>23</sup>

Após o encontro, dois outros fóruns foram abertos. O primeiro foi “Registros de Inquietações emergentes - escrita sobre a nossa quarta semana”, no qual os colegas discutiram suas inquietações e percepções sobre a atividade do encontro presencial.

O segundo fórum, “Registros da Cocriação da Aula sobre o "ser cientista"”, encontramos nove vídeos produzidos no coletivo durante o encontro presencial. Esses vídeos registram desde os diálogos provenientes das perguntas do AVA, das ações entorno da atividade experimental proposta, bom como a escrita e leitura de uma carta para “O Cientista” em que os colegas expressam ideias sobre o encontro. Os vídeos estão disponíveis em livre acesso no canal<sup>24</sup> do Youtube.

Com o quarto encontro ainda em andamento, a professora Lisete assume a responsabilidade de propor e organizar o quinto encontro em que a aula, intitulada “Movimento de uma gota”, conta com a apresentação na plataforma Moodle conforme o quadro 8:

## Quadro 8 - Texto de apresentação do quinto encontro

Car@s colegas  
Nessa atividade não pensei em ser a professora regente da aula. Seremos todos investigadores e colaboradores de um objeto aperfeiçoável.  
Em anexo está o roteiro, mas levarei impresso, assim como o aparato experimental, para que todos possamos observá-lo e anotar nossas questões.  
Nossa missão consistirá em tornar esse objeto e suas questões, um material didático para o ensino de Ciências da Natureza, principalmente para os alunos da Licenciatura.

Fonte: AVA Moodle<sup>25</sup>

<sup>23</sup> Disponível em: <<http://www.moodle.sead.furg.br/mod/forum/view.php?id=84713>> Acesso em: 12 jun. 2016.

<sup>24</sup> Disponível em: <[https://www.youtube.com/channel/UCsitnTMZH\\_QQMaWXGVj7Qag](https://www.youtube.com/channel/UCsitnTMZH_QQMaWXGVj7Qag)>

<sup>25</sup> Disponível em: <<http://www.moodle.sead.furg.br/course/view.php?id=3485>> Acesso em: 12 jun. 2016.

No ambiente da disciplina encontramos disponível o roteiro da atividade experimental para acesso de todos. Durante o encontro presencial os colegas se utilizaram da fotografia, da filmagem, da análise de vídeo com uso de software e dos diálogos para compreender melhor o fenômeno. Diversas dúvidas conceituais foram surgindo ao longo da proposta, incentivando a investigação em livros didáticos presentes no espaço do encontro presencial assim como outros recursos disponíveis na internet.

Com o término do encontro presencial, os colegas voltam ao Moodle com suas explicações e sugestões para o experimento. Assim, foram utilizados três interfaces para propiciar as interações entre colegas no AVA. Um fórum intitulado “A aula ainda não acabou” e que registra como propósito a continuação das discussões em aula. Observamos que esse fórum evoluiu para uma Wiki com o título “Registros sobre as atividades” com a construção de um texto colaborativo a partir das inquietações da comunidade, com a inclusão de fotos, vídeos, interlocuções teóricas e análises desenvolvidas em torno do experimento. Por último, um link com arquivo de texto com o título “Relatório da gota em construção” em que a professora Lisete organiza a construção conjunta emergente dos membros na Wiki.

Instigadas pelas indagações emergentes nas atividades do quinto encontro, as professoras Maria do Carmo e Ana Laura propõem para o sexto encontro a discussão sobre tensão superficial. Este, um tema bastante recorrente na aula da professora Lisete. Assim as colegas professoras apresentam a proposta de sua aula, Experimentação da Tensão Superficial, conforme registro do quadro 9.

#### Quadro 9 - Texto de apresentação do sexto encontro

Apresentamos nossa proposta de continuidade da experimentação da gota d'água com a elaboração de um objeto aperfeiçoável e apresentando a medida de tensão superficial pelo método de contagem da gota.

Fonte: AVA Moodle<sup>26</sup>

As professoras disponibilizaram no AVA Moodle uma página de orientações com o nome “Medida da tensão superficial. Lei de Tate”. Também disponibilizam ao grupo o artigo “Adaptação no método do peso da gota para determinação da tensão superficial:

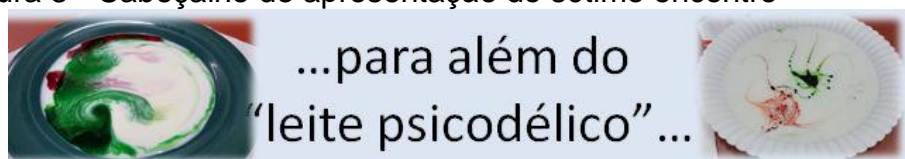
---

<sup>26</sup> Disponível em: <<http://www.moodle.sead.furg.br/course/view.php?id=3485>> Acesso em: 12 jun. 2016.

um método simplificado para a quantificação da cmc de surfactantes no ensino da química” (BEHRING et al., 2004) e um vídeo demonstrativo<sup>27</sup> em que as professoras desenvolvem uma atividade experimental entorno da medida de tensão superficial. Os referidos materiais foram utilizados para ampliar as discussões no encontro presencial. Após o encontro, um fórum é iniciado no qual os participantes trazem possíveis desdobramentos das temáticas abordadas.

A sétima aula é conduzida pelas mesmas professoras, que continuam o assunto relativo à tensão superficial abordando o experimento “Leite Psicodélico”, representado na figura 3.

Figura 3 - Cabeçalho de apresentação do sétimo encontro



Fonte: AVA Moodle<sup>28</sup>

No ambiente Moodle da disciplina verificamos um arquivo com fotos<sup>29</sup> tiradas no encontro presencial, assim como um texto teórico de Motta et al. (2013) sobre experimentação investigativa que visa ampliar os diálogos iniciados no encontro. Um fórum também foi aberto com o intuito de servir de espaço para os membros relatarem o que lhes aconteceu, em termos de pensamentos e ações, ao longo desta proposta.


A comunidade foi envolvida na organização do oitavo encontro do tema “Lixeiras”, no intuito de debater o questionamento emergente no terceiro encontro. Na respectiva proposta, os professores Valmir e Daner trabalham em dupla, buscando construir atividades que envolvam os participantes a debater/praticar a experimentação em Matemática. Visualizamos no quadro 10 o texto de apresentação das atividades referentes ao oitavo encontro:

<sup>27</sup> Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=rleOpoVDdKw>>

<sup>28</sup> Disponível em: <<http://www.moodle.sead.furg.br/course/view.php?id=3485>> Acesso em: 12 jun. 2016.

<sup>29</sup> Hospedadas do site Slideshare. Disponível em <<http://pt.slideshare.net/ValmirHeckler/para-alm-da-atividade-do-leite-psicodlico?ref=http://www.moodle.sead.furg.br/course/view.php?id=3485>>

## Quadro 10 - Apresentação do oitavo encontro



**Diálogos investigativos:** formas, tamanhos, volumes, capacidades...

Prezados Colegas,  
A centralidade de nossa aula proposta está em desenvolvermos diálogos investigativos sobre: formas, avaliar tamanhos, volumes, capacidade de recipientes (lixeiros).  
Nosso primeiro movimento consiste em registrarmos diferentes lixeiras através de fotos. As fotos serão compartilhadas, no item registro fotográfico de Lixeiras no google drive, como material a ser utilizado na aula da quinta-feira (05/11).  
Vamos conversando...  
Daner e Valmir

Fonte: AVA Moodle<sup>30</sup>

Diferente das outras propostas, as interações entre colegas desta não aconteceram diretamente no AVA Moodle, mas sim em um arquivo de texto disponível no Google Drive. Neste documento, estão os registros fotográficos de diferentes lixeiras, fotos dos materiais produzidos no encontro presencial assim como registros de simulações virtuais em GeoGebra e Excel, construídos pelo grupo. Um fórum foi aberto meses após o encontro presencial, com o intuito de ampliar a proposta trabalhada.

O nono e último encontro, intitulado “Uma aula divertida”, é conduzido pela professora Patrícia. No AVA, a professora relata que essa proposta surge da pergunta feita nas primeiras semanas: Qual a aula experimental que é tua marca registrada?

A professora então relata que a rede social Facebook lembrou-lhe de uma foto tirada no final de uma prática, conduzida anualmente em turmas do terceiro ano, a um ano em uma turma de ensino médio. A colega comentou que a foto em questão recebeu um comentário de um aluno que lembra do composto químico necessário para a atividade. Em seguida, escreve o que registramos no quadro 11.

<sup>30</sup> Disponível em: <<http://www.moodle.sead.furg.br/course/view.php?id=3485>> Acesso em: 12 jun. 2016.

## Quadro 11 - Apresentação do nono encontro

Ao ver novamente esta foto, e ver a Júlia (minha filha) ali presente, como tantas vezes minha outra filha também esteve, especialmente nestas aulas da “Amoeba”. Fiquei pensando em como esta participação nas aulas no IF estão contribuindo para a formação delas, e como os alunos percebem estas presenças.

Compartilho aqui o relato escrito para o evento, que foi influenciado pelas reflexões do nosso semestre e onde também está detalhado o procedimento experimental. Levarei todo o material necessário.

Gostaria de convidar a todos para fazermos um breve registro individual das nossas expectativas com relação ao encontro que teremos na próxima quinta-feira.

Abraços,  
Patrícia

Fonte: AVA Moodle<sup>31</sup>

Além das fotos em que a professora apresenta a prática conduzida nos anos anteriores, também é disponibilizado o arquivo de texto contando o relato para o evento Cirandar<sup>32</sup> (Cirandar: rodas de investigação desde a escola). Observamos a abertura de um fórum, no qual somos desafiados a descrever nossas previsões sobre o encontro e um link para um arquivo das fotos tiradas ao longo do encontro.

Ao descrevermos as ações constituídas pela comunidade observamos um conjunto de dispositivos de pesquisa construídos coletivamente. O quadro 12 ilustra os mesmos.

---

<sup>31</sup> Disponível em: <<http://www.moodle.sead.furg.br/course/view.php?id=3485>> Acesso em: 12 jun. 2016.

<sup>32</sup> Cirandar é um processo de formação acadêmico-profissional que tem por objetivo oportunizar a professores da educação básica, licenciandos e formadores das licenciaturas diálogos sobre as teorias que sustentam a prática em sala de aula em diferentes níveis e modalidades de ensino e na constituição de comunidades aprendentes de professores que investigam a sala de aula. Mais informações disponíveis em: <<http://www.investigacaonaescola.furg.br/index.php/historico>>

## Quadro 12 - Dispositivos de pesquisa

Ementa da disciplina com os propósitos da comunidade de professores.  
Biblioteca digital com textos teóricos indicados pelos participantes sobre a experimentação.  
Escritas semanais com compreensões pessoais sobre a experimentação em Ciências.  
Construções coletivas em Wikis.  
Interações entre os participantes em fóruns e chats em atividades síncronas e assíncronas.  
Produções coletivas de vídeos, fotos e audios.  
Hyperlinks de vídeos (gravações) com atividades do grupo via/na webconferência.  
Simulações no GeoGebra e em Excel.  
E-mails trocados por membros da equipe na organização das atividades.  
Relatórios e outros registros construídos a partir dos encontros.

Fonte: Autor

Essa descrição possibilita evidenciarmos os diferentes dispositivos de pesquisa que se constituem de maneira colaborativa, dentro da disciplina de Indagação *Online* na Experimentação em Ciências (IOEC), campo empírico dessa investigação. Emerge como desafio mergulharmos na significação do que se mostram nesses dispositivos de pesquisa em relação à pesquisa-formação em uma comunidade de professores de Ciências.

### 3.3 Ampliando compreensões com a Análise Textual Discursiva

Desenvolvemos a análise das informações deste estudo com o auxílio da (ATD) de Moraes e Galiazzi (2011). Ressaltamos que a metodologia da ATD pode auxiliar na emergência de compreensões do fenômeno estudado, contudo “[...] os novos ‘insights’ e teorizações não são construídos racionalmente, mas emergem por auto-organização a partir de uma impregnação intensa com os dados e informações do ‘corpus’ analisado” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.45)

Neste sentido, ao descrevermos os registros produzidos durante a disciplina de IOEC, realizamos um recorte no campo empírico da pesquisa. Optamos por analisar a proposta da experimentação com a lixeira, denominado “Diálogos Investigativos: formas, tamanhos, volumes, capacidades...”, realizada no oitavo encontro presencial do grupo.

A atividade em questão foi escolhida por sua característica única dentro da disciplina. Enquanto as outras propostas experimentais eram clássicas aos professores, em que eles propuseram seus experimentos clássicos, buscando aperfeiçoá-los na

comunidade para uma perspectiva *online*, essa atividade nasce dentro da comunidade. Emerge das dúvidas e inquietações de um membro geradas pelas questões da comunidade, do acolhimento dessas indagações pelos outros membros, da sua proposta de utilizar as ferramentas da web 2.0 não como um suporte, mas intrínsecas ao processo de experimentação e do potencial de envolver e afetar os participantes.

Nela, os professores Daner e Valmir buscam construir uma proposta a partir da pergunta “É possível desenvolver experimentação em matemática?”. Para isso, diversos recursos digitais como o Google Documentos, GeoGebra, Excel e fotografia, assim como os não digitais como régua, cartolina, tesoura e cola, foram utilizados. Neste contexto, somos desafiados expressar compreensões sobre o que é isso que se mostra da pesquisa-formação em uma comunidade de indagação dialógica *online* de professores de Ciências.

Contudo, reconhecemos que para compreendê-la não basta observar apenas os registros referentes ao oitavo encontro. Um dos motivos para isso é que não esperávamos analisar tal proposta e acabamos por não registrar o encontro em vídeo, como nos encontros três e quatro, nem foram abertos fóruns para se registrar pensamentos em compreensões entorno das ações desenvolvidas. Um segundo motivo é que, ao reconhecermos que a atividade é fruto da comunidade, acreditamos necessário buscar entender que características, ferramentas, artefatos, linguagens, posturas e ações adotadas, constituídas e realizadas dentro da disciplina a propiciaram. Para isso, buscamos registros em AVA, nos vídeos, fotos e-mails e anotações de outros encontros, em especial os três primeiros, que nos ajudassem a compreender este ambiente na qual a proposta emerge.

Neste sentido, para responder nossa pergunta inicial “o que é isso que se mostra da pesquisa-formação em uma comunidade de indagação dialógica *online* de professores de Ciências?”, desenvolvemos a análise das informações a partir da ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011). A ATD possibilitou desenvolver o corpus de análise através de uma interpretação de natureza qualitativa em torno do campo empírico e com interlocuções teóricas. Notamos, entretanto, que essa pergunta é apropriada para o início da pesquisa. Contudo, uma vez analisado o campo empírico com o auxílio da ATD e com o fenômeno emergente identificado, a pergunta deve mudar para fazer referência aquilo que se



mostrou. Neste sentido, propomos, de maneira recursiva, uma nova pergunta que é respondida pelos argumentos finais no capítulo 5: Que aspectos teórico-práticos emergem em comunidade de indagação online com professores de Ciências e matemática?

Em relação a análise realizada, compreendemos o corpus de análise como um conjunto de documentos “[...] constituído essencialmente de produções textuais” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.16). Ressaltamos alguns pontos significativos sobre esta concepção de corpus que perpassam esta pesquisa: Os textos podem já existir previamente, como documentos, relatórios ou publicações, ou podem se produzidos durante/para a pesquisa, como transcrições de áudio, vídeo ou diários; O corpus não se restringe apenas a documentos escritos, mas pode conter outros signos; É comum não trabalharmos com todo o corpus selecionado em um primeiro momento; O corpus pode abrigar ideias produzidas pelo próprio pesquisador, diálogos com outros sujeitos e em interlocuções com teóricos; Não existe um único significado a ser escavado do corpus, mas sim a construção de significados a partir de teorias e pontos de vista do pesquisador sem perder de vista que neste “[...] exercício hermenêutico de interpretação é preciso ter sempre em mente o outro pólo, o autor do texto original” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.17).

A partir do corpus, são constituídas as Unidades de Significado como “passagens significativas do texto que respondem às perguntas a ele dirigidas, para assim, proceder-se com a análise hermenêutica, como um enxerto ao procedimento fenomenológico” (BICUDO, 2011). Essa construção possibilita complexificar argumentos em torno do tema pesquisado ao criar palavras-chave e títulos para as Unidades de Significado.

Buscamos então estas passagens significativas em diversos dispositivos de pesquisa, tais como:

- Ementa da disciplina
- Anotações pessoais;
- Registros escritos do AVA Moodle do primeiro, segundo, terceiro e oitavo encontro;
- E-mails relacionados a disciplina;

- Transcrição do vídeo do terceiro encontro;
- Interpretação das fotografias, tabelas, gráficos e materiais concretos produzidos no oitavo encontro;
- Registros teóricos de autores relacionados com a proposta da disciplina
- Compreensões gerais relacionadas as interações e dinâmicas do grupo.

Consideramos significativo os registros relacionados ao oitavo encontro, que incluíam a proposta em si bem como os diálogos entorno da sua proposição. Além desses, registramos interlocuções que acreditamos ajudar a compreender os aspectos teórico-práticos assumidos pela comunidade tanto em relação a concepção da experimentação em Ciências quanto em aspectos de organização, princípios e propostas.

Exemplificamos a auto-organização do processo de análise pela ATD no Quadro 13, utilizando um recorte com seis Unidades de Significado.

Quadro 13 - Recorte das Unidades de Significado e codificações da planilha

Código da unidade	Unidades de significado	Palavras-chave	Título	Código da categoria inicial
1CWR1	"As disciplinas do programa (PPGEC) não podem ser a distância e nem semi-presencial." Contudo, a disciplina tem como proposta envolver os participantes em momentos assíncronos e semi-presenciais	Disciplinas PPGEC, a Distância, Semi-presencial	Disciplina do programa buscando ampliar a pós-graduação para além do regime presencial	6
1CWR1 T	Art. 3º Os cursos de pós-graduação stricto sensu a distância serão oferecidos exclusivamente por instituições credenciadas para tal fim pela União, conforme o disposto no § 1º do artigo 80 da Lei n.º 9.394, de 1996, obedecendo às mesmas exigências de	Resolução n.º 1, de 3 de abril de 2001. Estabelece normas para o funcionamento de cursos de pósgraduação.	A resolução do mec prevê a possibilidade de pós-graduação EAD.	6
1CWR1 T2	Ao procurar por pós-graduação stritu-sensu a distância no Brasil encontramos, reconhecidos pela CAPES, apenas os mestrados profissionais semi-presenciais da família PRO (ProFIS, ProfMat...)		Apesar de permitido pelo MEC, não são oferecidos mestrados EAD no Brasil	6
1CWR2	A discussão, no grupo ceamecim, sobre licenciatura em ciências à distância ofertado pela furg, foi o ponto de partida para a pergunta "como realizar experimentação em ciências de maneira não-presencial?"	Licenciatura a distância, experimentação, não-presencial	Como fazer experimentação em uma licenciatura em ciências a distância?	6
1CWR2 T	O grupo não se restringe a estudar aspectos teórico-práticos da experimentação a distância, mas incentiva propostas de experimentação <i>online, que perpassam diversos tempos e espaços</i>		A proposta do grupo é estudar a experimentação perpassando diversos espaços e tempos	4
1CWR3	A experimentação na escola não deve ser usada apenas para comprovar teoria	Experimentação, escola, teoria	Necessidade de avançar na teoria quando trabalhar experimentação na escola	5

Fonte: Autor

O Quadro 13 indica código da unidade, que identifica local de origem da mesma; a unidade de significado; palavras chave para essa unidade; o título, construído para a

unidade de significado com a intenção de interpretá-la e descrevê-la; e o código da categoria intermediária, o qual apresenta números que foram estabelecidas ao realizar aproximações com as unidades de significado semelhantes.

Apresentamos no Quadro 14 o significado dos códigos das unidades bem como de onde as unidades foram tiradas.

Quadro 14 - Códigos das unidades de significados e sua descrição

Código do autor	Descrição
1C	Notas do primeiro encontro no caderno pessoal
0A	AVA Moodle. Pré-encontro
3V	Transcrições referentes ao vídeo filmado na terceiro encontro
1A	AVA Moodle. Primeiro encontro
1F1VH	Primeiro encontro, Primeiro forum(Comunicar a atividade presencial), Postagem Valmir Heckler
2F1DN	Segundo encontro, Primeiro Forum(Escrita Semanal: o que nos aconteceu nesta segunda semana), postagem Daner(Novas possibilidades)
8GDTO	Oitavo encontro, google drive, texto de orientações dos propositores da semana oito
8GR	Oitavo encontro, resultados
8F1WR	Oitavo encontro, forum 1, postagem Willian Rubira
1Email	Primeiro e-mail trocado
1EVD	Primeiro email de Valmir para Daner planejamento do encontro 8
1EDV	Primeiro email de Daner para Valmir planejamento do encontro 8 (replica)
2EVD	Segundo email de Valmir para Daner planejamento do encontro 8 (tréplica)
8WR	Encontro 8 contado por Willian Rubira

Fonte: Autor

No Quadro 14 ilustramos de onde as unidades foram retiradas bem como a codificação geral. O primeiro número representa em que encontro, com exceção dos e-mails, o registro aconteceu. A sequência de letras e números nos informa se foi uma anotação, diretamente do ambiente Moodle, em um fórum do AVA, no Google Documentos, no e-mail ou se foi um registro interpretativo do campo.

O processo de unitarização contou com três momentos. No primeiro buscamos registros diretamente dos dispositivos de pesquisa. Assim realizamos recortes dos diálogos e monólogos registrados no AVA, e-mails, Google Documentos, vídeos e caderno referente ao primeiro, segundo, terceiro e oitavo encontro. No segundo procuramos interpretar e textualizar “aquilo que não foi dito”. Neste sentido, buscamos descrever os diferentes signos que fizeram parte destes encontros citados. Buscamos também descrever, em forma de unidades, os contextos em que as interações aconteceram. Em um terceiro momento revisamos as unidades produzidas, buscando verificar se esse processo inicial não contava com erros, em especial, envolvendo o uso

da ferramenta Excel. Neste processo, o título de diversas unidades foi aperfeiçoado, novas unidades, tanto de contexto quanto descritivas, foram produzidas bem como outras unidades acabaram por ser descartadas. Essa etapa também contou com a inclusão de unidades com interlocuções teóricas.

A partir deste movimento de auto-organização das informações produzidas na ATD, avançamos para a construção das categorias intermediárias. Registramos esse como um processo inédito, desafiador e, apesar, o mais desconfortável para o pesquisador em toda a pesquisa. Este processo iniciou-se com a tentativa de extrair a característica central dos títulos das unidades para aproximá-los nas categorias. Contudo, em um primeiro momento, mais de 20 características centrais foram listadas e diversos títulos contavam com cinco ou mais dessas características.

Em um segundo momento, a frequência dessas características, em relação as outras, foram mapeadas para a construção de características mais gerais. Por exemplo, a característica “matemática” e a característica “experimentação” surgiram em razoável frequência juntas na tentativa de organizar os títulos. Logo, na segunda tentativa procuramos classificar os títulos pela característica “experimentação em matemática”. Buscamos essa categorização, desta vez, começando no sentido inverso, das últimas unidades produzidas para as primeiras, pois compreendemos que as primeiras características a aparecer poderiam influenciar a categorização dos títulos que viriam a seguir. Ressaltamos também o tempo de, aproximadamente, duas semanas entre a primeira tentativa e a segunda.

Registramos uma mudança significativa, tanto em relação a quais características surgiram quanto em relação a sua quantidade. Contudo, ainda contávamos com muitas categorias dividindo muitas unidades. Novamente, através de uma leitura atenta, o processo de síntese dessas categorias centrais nos levou a constituir seis categorias emergentes. Na tentativa de categorizar as unidades nessas categorias intermediárias emerge uma sétima para melhor acomodá-las.

Nesse sentido, comunicamos no Quadro 15 as referidas categorias emergentes e sua codificação. O referido movimento demonstra a construção das categorias, situando o modo como se dá a organização das informações, na busca por compreender o fenômeno em estudo – aspectos teórico-prático de comunidade de indagação *online*.

Quadro 15 - Categorias emergentes e suas codificações

<b>Código</b>	<b>Categoria Inicial</b>
1	A indagação é uma ferramenta para avançar tanto da experimentação quanto em outras questões do grupo
2	Os professores se utilizam de diversas dinâmicas para realizar a experimentação
3	A comunidade se utiliza de diversas linguagens torno da experimentação
4	A comunidade assume ações e posturas
5	Processos de aprendizagem são pensados em conjunto com a experimentação
6	O <i>online</i> facilita e estrutura as ações
7	A comunidade trata a experimentação como objeto aperfeiçoável

Fonte: Autor

Nesse estudo, a partir das descrições-síntese das sete categorias intermediárias, construímos três categorias finais. Essas categorias emergem da ATD, a partir de Moraes e Galiazzi (2011) como um processo da produção de metatexto em conjunto com a unitarização e a categorização. Assumimos ser esse um mergulho hermenêutico no estabelecimento de diferentes sentidos e significados para as informações presentes no campo empírico produzido coletivamente da disciplina.

Apresenta-se, no Quadro 16, os títulos das categorias finais, emergentes do processo de ATD das categorias intermediárias e sua codificação.

Quadro 16 - Título das categorias finais e sua codificação

<b>Código da C. F.</b>	<b>Título da categoria final</b>
57	A comunidade debate/pratica experimentação investigativa
23	As ações e linguagens da comunidade constituem a experimentação
146	Ferramentas e princípios da comunidade possibilitam/estruturam a atividade

Fonte: Autor

O código da categoria final apresenta quais categorias intermediárias deram origem a categoria final. A primeira categoria apresentada, “A comunidade debate/pratica experimentação investigativa”, foi constituída das categorias intermediárias 5 e 7. A partir das categoria finais, registramos a escrita do metatexto. Este é organizado em forma de três sessões no capítulo 4, em que apresenta interlocuções entre os teóricos e o campo empírico. Assumimos que, ao longo da escrita do metatexto e na constituição dos argumentos finais, as subcategorias e as categorias finais poderão ser aperfeiçoadas.

Registramos que a escrita deste metatexto se caracterizou por um processo heterogêneo e recursivo. Descreveremos brevemente este processo de escrita como forma de ilustrar o caráter pessoal e único da pesquisa-formação. As três sessões contaram com diversos momentos de recursividade em que os autores buscaram no campo empírico tanto contexto para as unidades quanto registros visuais.

A seção “as ações e linguagens da comunidade constituem a experimentação”, relacionada a categoria 23, foi a primeira a ser escrita. Em seu processo, realizamos uma leitura atenta das unidades de significados presentes na busca de aspectos que conduzissem a uma narrativa emergente. Ao longo da escrita, as unidades foram utilizadas como evidências para corroborar a narrativa. Em sequência, aproximamos interlocutores teóricos na busca de compreender aspectos emergentes.

A seção “Ferramentas e características da comunidade possibilitam/estruturam a atividade”, relacionada a categoria 146, foi a segunda a ser escrita. Nela, optamos por copiar todas as unidades de significados presente na categoria e registra-las em um arquivo de texto. A partir desse, a medida significávamos essas unidades em uma escrita fluída, buscávamos outras unidades que conversavam com o assunto. Dentro das unidades de significados já possuíamos interlocuções teóricas que considerávamos significativas para compreender a organização da comunidade e assim o processo de aproximar novos interlocutores foi mais homogêneo com a escrita.

A seção “Ferramentas e características da comunidade possibilitam/estruturam a atividade”, relacionada a categoria 57, foi a última a ser escrita e nela buscamos uma síntese das últimas duas tentativas. Repetimos o processo de copiar as unidades em um arquivo de texto, porém agora agrupamos por semelhança de assunto antes de começar a escrita e interlocuções. Quatro assuntos emergiram: Experimentação em matemática; experimentação em Ciências; experimentação em processos formativos e de aprendizagem; praticando experimentação com a lixeira.

Em um segundo momento, as sessões foram relidas na busca de conectar argumentos e interlocuções. Foi desse processo que optamos pela ordem atual das sessões principalmente porque a última seção escrita é a que melhor apresenta a disciplina em uma visão abrangente. Acreditamos que na primeira seção o leitor é

exposto uma visão geral da atividade, esta que vai ser aprofundada em aspectos mais específicos nas sessões posteriores.

Por último, organizamos uma síntese dos aspectos emergentes de cada categoria e, a partir destes, constituímos um argumento aglutinador como fechamento da escrita da dissertação.

## 4 ASPECTOS TEÓRICO-PRÁTICOS DE UMA COMUNIDADE DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Neste quarto capítulo apresentamos nossas compreensões sobre o que é isso que se mostra da pesquisa-formação em uma comunidade de indagação dialógica *online* de professores de Ciências. Neste sentido, buscamos apresentar o metatexto das três categorias emergentes da ATD, bem como uma síntese dos aspectos emergentes de cada seção.

Organizamos nossa escrita subdividindo este capítulo em 3 seções:

- 4.1 A comunidade debate/prática a experimentação investigativa
- 4.2 Ações e linguagens na comunidade constituem a experimentação
- 4.3 Ferramentas e características que possibilitam/estruturam a atividade

### 4.1 A comunidade debate/prática a experimentação investigativa

Nesta categoria registramos que o conceito de experimentação não é imposto para a comunidade de professores formada na disciplina IOEC. É um tema debatido/praticado a partir das experiências dos membros, bem como do diálogo com teóricos. Neste sentido, compreendemos que essa experimentação é desenvolvida em uma metodologia investigativa voltada ao processo de formação do professor e às possíveis atividades para estudantes da educação básica.

Analisamos que ao longo desta disciplina o grupo de professores desenvolveu a experimentação em diversos temas e com diferentes enfoques metodológicos. Encontramos, por exemplo: uma proposta fechada e autoritária na atividade com os paraquedistas (quarto encontro); o aperfeiçoamento de uma proposta didática envolvendo a gota d'água no óleo (quinto encontro); uma investigação mais despreziosa<sup>33</sup> ao redor do leite psicodélico sobre tensão superficial (sexto e sétimo encontro); e a experiência lúdica da “amoeba” (nono encontro).

---

<sup>33</sup> Aqui não usamos o termo em um sentido pejorativo, mas para ressaltar que é a proposta mais aberta da disciplina, isso é, busca propôs um fenômeno a ser estudado sem indicar como esse processo iria acontecer.



Frente a necessidade de um recorte no campo empírico, escolhemos a experimentação da lixeira (oitavo encontro). Justificamos este recorte por observarmos que ações entorno do tema lixeira são uma construção colaborativa dessa comunidade e que, ao analisa-la, podemos debater e estudar as linguagens, posturas e crenças emergentes deste grupo.

Registramos que a comunidade se reúne nesta disciplina para dialogar, indagar, propor e praticar/teorizar a experimentação em Ciências com auxílio das ferramentas/interfaces da web. A experimentação com a lixeira foi escolhida como fenômeno a ser analisado porque ela surge dentro deste processo de praticar/teorizar. A disciplina nos convidou a propor e executar nossos experimentos clássicos, à medida que cada um deles seria assumido como objeto aperfeiçoável. Wells (2002) descreve esse objeto aperfeiçoável como uma construção coletiva através de ações colaborativas e do diálogo. Essa construção torna-se uma tanto uma ferramenta para interagir com o mundo (material, como uma chave ou um carro, ou simbólica, como modelos científicos) quanto a representação material do conhecimento deste grupo. O autor ressalta que, para o objeto ser aperfeiçoado, ele precisa de uma forma material para ser compartilhada entre os membros. Entendemos que essa forma material, de uma teoria ou um modelo simbólico, pode ser compreendida como representações externas na perspectiva de Gilbert (2010).

No processo de teorização e proposição do experimento clássico, diversos professores apresentam dúvidas e inseguranças. Enquanto alguns professores se apresentavam mais experientes com relação a teoria e a prática da experimentação em um contexto *online*, outros possuíam diversas indagações como, por exemplo: a diferença entre experimento e atividade prática; o que seria o *online* em nossas propostas; e se atividades lúdicas também são experimentação. Contudo, apesar das diferentes dúvidas serem ouvidas e debatidas, um questionamento tomou a atenção de todos os membros – tornando-se um objeto aperfeiçoável.

Esse questionamento surge de uma postagem do colega Daner. A postagem foi feita no fórum semanal do segundo encontro. Essa resgata o pedido feito no primeiro encontro onde os membros deveriam descrever seu experimento clássico. O colega Daner registra:

Até semana passada não havia pensado em fazer experimentações nas minhas aulas de matemática, entretanto, após nossas discussões na última semana e a leitura do texto de Wells fiquei com a curiosidade de ver a reação dos alunos em uma aula com experimentação. Admito que é uma possibilidade nova em minha prática, mas com muitas possibilidades de sucesso (Daner, fórum do segundo encontro).

Visualizamos que a pergunta inicial sobre o experimento clássico e o envolvimento, tanto da teoria quanto das práticas relatadas pelos colegas, proporcionaram ao referido professor uma oportunidade de repensar suas concepções e práticas da sala de aula. Esse registro corrobora a ideia de que o professor se encontra em constante formação, em especial, dentro de uma comunidade de indagação.

Na mesma postagem, o professor continua:

Como trabalho no curso de refrigeração pensei em fazer um experimento, o qual relacione o curso com a disciplina de matemática. Para isso, imaginei verificar a dilatação linear dos sólidos. Quem sabe, indagar os alunos sobre as variáveis que influenciam nessa dilatação? Verificar a proporcionalidade entre essas grandezas? Talvez precise aperfeiçoar? (Daner, fórum do segundo encontro).

Notamos que o referido professor, entre a segunda e terceira semana da disciplina, compreende sua proposta, em torno do experimento clássico, como um objeto aperfeiçoável. O professor completa que seria interessante a presença de professores de Física e Química “[...] afim de realizarmos indagações com diferentes enfoques” (Daner, fórum do segundo encontro).

Assumimos, a partir de Scardamalia e Bereiter (2005) que a progressão desejada na construção do conhecimento não parte das atividades para as ideias, mas das ideias tratadas como intermediárias para ideias assumidas como objetos aperfeiçoáveis. Assim, não basta praticar a experimentação e teorizar as conclusões, mas abrange trabalhar diretamente nos conceitos e modelos que os membros tem sobre experimentação, tratando os aspectos teórico/práticos como aperfeiçoáveis.

Reconhecemos que o professor Daner atende a demanda de apresentar uma atividade experimental para o grupo e abre espaço para a mesma ser aperfeiçoada. Significamos que as respostas do grupo no AVA Moodle não vieram a contribuir diretamente com a proposta do colega, mas a tombar esta. A colega Ana Laura comenta que, as vezes, não é possível o trabalho interdisciplinar e compartilha uma atividade envolvendo trigonometria que realizou nos anos iniciais como professora de matemática.

A colega Lisete também compartilha sua experiência com trigonometria na EAD e na Educação do Campo. A colega Patrícia lembra “[...] de uma professora que contava como trabalhou conceitos de área com seus alunos, pedindo que eles imaginassem como queriam a disposição dos móveis em seu quarto” (Patrícia, fórum do segundo encontro).

Registramos, entre estes diálogos, uma indagação do colega Daner voltada para Ana Laura: “Eu, ainda, não vejo essas atividades que tu descreveu como um experimento. O que te ajudou a ter clareza disso?” (Daner, fórum do segundo encontro). Compreendemos essa ser uma pergunta genuína sobre a natureza desta experimentação que os colegas acreditam. Um questionamento emergente, que só foi possível por existir na comunidade “[...] um senso de empoderamento que os encorajou a fazerem suas próprias perguntas e tentarem responde-las com base em suas próprias investigações” (Wells, 2016, p31).

No terceiro encontro presencial, quando perguntado sobre os diálogos no Moodle, Daner fala:

Sim, porque a minha dificuldade inicial foi essa: Na minha visão, antes, era que: Bom, eu tenho que fazer um experimento. Tá, mas de matemática, o que que eu vou fazer no experimento. Tá, o teodolito, trigonometria tu pode montar alguma coisa, colocar seno, cosseno. Geometria espacial, já fiz os alunos levarem bolinha de isopor e palitinho de churrasco para eles construírem os sólidos, mas na minha visão isso não era um experimento (Daner, transcrição do vídeo do terceiro encontro).

Quando questionado porque essas atividades não são experimentação, ele responde:

Porque pra mim tinha que ter algum fenômeno físico ou alguma coisa que emergisse dali que eles tivessem que fazer previsões. Por exemplo, quando eu estou pedindo pra eles, até que eu poderia, eu quero que vocês façam a previsão de qual o volume daquela caixa. Posso fazer. Só que ai eu não conseguia pegar um experimento que usasse só a matemática. (Daner, transcrição do vídeo do terceiro encontro)

Nesta perspectiva registramos a experimentação fortemente relacionada ao experimento controlado e a linguagem científica. Significamos esta linguagem científica como a linguagem especializada e/ou comum utilizadas de maneira especializada nos discursos de comunidades científicas (LEMKE 1998). Ressaltamos que a mesma inclui palavras, imagens, tabelas, diagramas, gráficos, equações, símbolos, gestos ou qualquer

outro signo. Quando confrontado com essa ideia sobre experimentação, o professor responde:

Tá, como eu trabalho com refrigeração foi isso que eu pensei na resposta, dos sólidos ou dos líquidos, que é mais fácil de experimentar na prática. Foi por isso que eu pensei, mas aí sempre envolvia alguma coisa química, física, não só matemática... Eu tinha essa dificuldade... Tinha não, tenho essa dificuldade de enxergar o experimento porque, para mim, é atividade prática (Daner, transcrição do vídeo do terceiro encontro).

Interpretamos que estes diálogos relacionam o experimento com o estudo de um fenômeno natural que ocorre no "mundo lá fora" e a modelagem, normalmente utilizando ferramentas matemáticas. Neste sentido, a matemática sozinha, sem as Ciências da natureza, não pode fazer experimentação pois não olharia para essa natureza, olharia apenas para ela mesma. Seria um racionalismo puro sem o empirismo que dá sentido às Ciências da natureza. Neste contexto, esbaramos com os questionamentos: Existe experimentação em matemática? Como a matemática desenvolve conhecimento?

A comunidade, apesar de não problematizar precisamente a experimentação em matemática, apresenta a experimentação em Ciências de diversas maneiras. Diversas ideias de experimentação em consonância foram debatidas em, praticamente, todos os encontros. Esse debate constante do tema já era previsto, uma vez que existe uma proposta permanente na disciplina. A partir do AVA, registramos essa como: "Uma Escrita Semanal - Construção e ampliação de significados sobre a Experimentação em Ciências, constituindo espaço de comunicação de pensamentos sobre as temáticas e atividades desenvolvidas ao longo de cada semana na disciplina". Compreendemos que, ao longo do semestre, a experimentação foi discutida, teorizada e praticada em um movimento indissociável.

Na perspectiva de significar o termo experimentação, registramos o exercício hermenêutico da palavra "experiência" realizado por Motta (2015). O autor registra três significados para a palavra ainda em suas raízes do latim no século 1 a.C: Como prática ou destreza; como ciência experimental; e como prova para conhecer a verdade. "Experimento" surge como uma derivação da palavra "experiência" próximo ao primeiro século da era cristã significando "ensaio, prova ou tentativa". No século XIX, a palavra "experiência", bem como suas variantes, foram dicionarizadas na língua portuguesa.

Registramos a variante “Experimentação” sendo registrada em 1873 nos dicionários de nossa língua.

Motta (2015) continua seu exercício buscando o sentido filosófico de “Experiência”, encontrando 7 significados distintos. Contudo, ao observarmos significados no contexto científico-filosófico, dois deles se destacam: como evidência a partir da observação e como instrumento de investigação racional. Concordamos com o autor ao considerar o primeiro sentido como restrito ao não considerar o papel da razão e do entendimento matemático. Entretanto, compreendemos que o segundo sentido foi historicamente tratado como um “método da ciência objetiva”, onde não é o ser humano que se transforma, mas a natureza apenas. Assim, aproximamos o sentido de experimentação realizado na disciplina não a algum dos dois anteriores, mas com o significado de experiência proposto por Larrosa (2002, p.2) como aquilo que “nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca”.

Dentro desta discussão/teorização, elencaremos significados relacionados a experimentação que emergiram na comunidade de professores. Neste sentido, o professor Willian comenta no fórum do segundo encontro que experimentação, para ele, é: “Atividade de fazer um experimento, ou seja, estudar um fenômeno natural com condições controladas e seguindo parâmetros e regras que definem a validade dos dados obtidos e das conclusões”. Em seguida, este professor registra: “a experimentação que descrevi se torna uma ferramenta exageradamente metódica para quem não pretende viver da produção científica”.

Em um certo momento do terceiro encontro, professor Valmir comenta que “[...] a gente, no fundo, tenta sempre atrelar essa compreensão de experimentação à linguagem científica. A gente tem essa ideia da experimentação, forte, é a questão do experimento controlado, que tem seus parâmetros e tal”. O professor aqui, de certa maneira, está resgatando tanto a ideia de experimentação em ciências do professor Willian quanto a da experimentação em matemática do professor Daner. Assim, o professor continua: “Mas hoje, se nos olharmos para a ciência, como ela é construída? Ela tem um problema, um questionamento e a uma interação entre sujeitos que vão conversar sobre aquilo” (Valmir, transcrição da gravação do terceiro encontro). Acreditamos que, como efeito da globalização e o avanço das tecnologias, a clássica experimentação realizada pelo

cientista que planejava, executava, analisava e divulgava os resultados de seus experimentos acaba sendo substituída pelo diálogo entre diferentes grupos de pesquisa e onde a ideia de construção de conhecimento não se resume apenas a aquisição de dados empíricos. O experimento controlado é um recorte tanto de um fenômeno da natureza quanto de uma construção social. Para nós, a ciência não se resume a constatações sobre experimentos que deram o mesmo resultado, mas também sobre propor, questionar, modelar e aperfeiçoar tanto o experimento quanto o fenômeno.

Registramos através de Sá (2009) que a prática profissional do cientista, quando aproximada do ensino, pode ser compreendida como uma atividade investigativa, ou ensino por investigação. A autora afirma que quando o papel do professor é “[...] apoiar e guiar os estudantes para que eles descobrissem novos conceitos através de processos da investigação científica” (SÁ, 2009, p.20), esse está envolvendo os estudantes em uma prática investigativa. Como exemplo de situação considerada experimentação pela comunidade, e não atrelada ao laboratório, citamos o teatro<sup>34</sup> encenado pelos pibidianos que debate um experimento que deu errado, onde, segundo o professor Valmir:

[...] abrange debater a formação em torno da experimentação, quer dizer, a segurança do laboratório, a questão “existe o experimento que também não funciona”, e acho que aqui tem uma discussão: Isso ai é experimentação? Sim. Isso é discutir o que acontece em torno do experimento controlado” (Valmir, Transcrição da gravação do terceiro encontro).

Concordamos com colega Valmir em considerar essa prática como atividade da experimentação. Significamos essa como uma experimentação investigativa em um “[...] espaço de sala de aula de dar sentido as palavras do coletivo, inerentes ao diálogo intenso em torno e com o experimento, das linguagens e do discurso das Ciências” (MOTTA et al., 2016, p.92). Uma prática que debate a experiência com a experimentação dos membros participantes.

De maneira geral, registramos duas afirmações decorrentes de nossa compreensão da experimentação. A partir dos temas discutidos, em especial, até o terceiro encontro da disciplina, compreendemos esta como: a investigação de um fenômeno da natureza que, a partir de modelos pré-estabelecidos, constitui a

---

<sup>34</sup> Esta prática aconteceu em um curso de licenciatura e foi relatada pela colega geograficamente distante durante o terceiro encontro presencial.

modelagem; a atividade experimental investigativa deve gerar perguntas em torno de um objeto e possibilitar o desenvolvimento de um modelo que atenda aquelas perguntas.

Contudo, lembramos que o objetivo da disciplina foi compreender a experimentação na formação de professores. Neste sentido, registramos a fala da professora Maria do Carmo, no fórum que antecede o terceiro encontro presencial, em que ela busca definir a experimentação a partir “do conhecimento que tem<sup>35</sup>”:

A primeira ideia (sobre atividade experimental) é de que uma prática esteja vinculada à operação de alguma teoria em aprendizagem. Assim, quando fazemos em aula uma atividade e operamos com alguma teoria no concreto estamos de alguma forma nos aproximando desta ideia. Se a teoria é de uma ou outra disciplina não importa, o nome a meu ver pode ser experimentação. Mas o que temos mais presente é que isso é campo das disciplinas de Ciências (Maria do Carmo, Fórum do segundo encontro).

Nesta fala, a referida professora coloca a experimentação não como um processo de construir novos conhecimentos para a humanidade, mas sim de apropriação de um modelo científico que busca explicar um fenômeno. Evidenciamos a associação desta experimentação com a formação do indivíduo, tanto na educação básica quanto em cursos de educação superior.

Ao focarmos nossa compreensão de experimentação associado ao processo formativo, verificamos que, para o professor Valmir “[...] parece que, a um bom tempo, nosso processo formativo foi executarmos uma atividade prática em torno de um experimento. Um experimento controlado [...]” (Valmir, transcrição do vídeo do terceiro encontro). A crítica aqui está na crecha de que a experimentação na escola não deve ser usada apenas para comprovar teoria como, costumeiramente, ainda é realizado nas licenciaturas. Acrescentamos que a comunidade, ao estudar aspectos teórico-práticos da experimentação *online*, busca compreender e ampliar a discussão tanto para processos educativos que acontecem na academia quanto para a educação básica.

Neste sentido, ao concordar em discutir a experimentação nos processos de ensino e aprendizagem, a comunidade busca debater como essas ideias se relacionam. A professora Ana Laura relaciona a experimentação do tema lixeira ao conhecimento prévio do aluno quando diz: “[...] e ai a gente vai “aonde”? se o aluno tem esse conceito

---

<sup>35</sup> Adaptado a partir da postagem da autora

de volume, porque quando a gente faz, a gente traz o conhecimento do aluno também. O que é que ele tem? Porque ele não chega sem nada... ele chega com conhecimento. Quais conhecimentos...?" (Ana Laura, transcrição da gravação do terceiro encontro). Compreendemos, a partir da fala, que a aprendizagem acontece ao se operar modelos que o estudante já possui. O estudante já possui modelos explicativos bem como diversos artefatos para interagir com o mundo ao seu redor e, no processo de experimentação esses recursos invocados com o intuito de realizar a investigação dialógica. A colega continua: "Mas a gente poderia usar (cálculo integral), mas é um conhecimento que o Willian traz, nossos alunos poderiam dizer: a gente pode medir de um lado, pode ver e colocar água dentro de um saco, dá o volume!".

Neste sentido, registramos que cada sujeito que integra a experimentação possui experiências diferentes e, sendo assim, significa o mundo a partir de ferramentas culturais distintas. Significamos, através de Mortimer (1994), que a concepção da professora se assemelha com a visão construtivista que elenca duas características principais deste processo de aprendizagem: na primeira, a aprendizagem se dá através do envolvimento ativo do aprendiz na construção do conhecimento; na segunda, as ideias prévias dos estudantes desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem. Nessa concepção, cada atividade de experimentação é única, uma vez que cada indivíduo possui experiências únicas.

Outro aspecto importante que a comunidade destaca para a experimentação é a questão do diálogo. A professora Ana Laura comenta sobre a atividade envolvendo barbante na experimentação em matemática:

Nessa atividade, mesmo muito inexperiente, o que me empolgou foi perceber o diálogo proporcionado pela atividade, com a linguagem matemática, com os conhecimentos prévios dos alunos e inclusive a manipulação de variáveis sugerido pelos alunos... isso sim bem característico do conceito de experimentação que tenho hoje... (ANA LAURA, Fórum do segundo encontro).

Para essa professora, a experimentação envolve o diálogo entre alunos, mediado pela linguagem científica, que parte dos conhecimentos prévios. Para chegar a concepção que ela tem em relação a essa prática, a professora relata em fórum: "Hoje percebo vejo que faltou o que agora faço, proporcionar o diálogo através da solicitação



de qual a previsão para a medição da parede com o barbante e a trena” (Ana Laura, fórum do segundo encontro). O diálogo então é incentivado pela pergunta, pelo questionamento, pela necessidade de realizar previsões. Mas essa professora registra que só conseguiu ter a segurança de pedir previsões dos experimentos porque entendeu, a partir de uma comunidade que compartilhou com ela, esse modo de ser professor. Ressaltamos a importância da construção colaborativa do conhecimento, onde a colaboração é central para o aprendizado profissional em comunidade (WELLS, 2016).

Essa discussão da comunidade que relaciona o diálogo a experimentação acaba refletindo na proposição da experimentação da lixeira – encontro em análise neste estudo. Os professores Daner e Valmir planejam: “Durante a nossa aula de quinta-feira, poderíamos formar duplas e inicialmente cada dupla conversaria sobre o que pensou ao tirar fotos dos distintos recipientes” (e-mail enviado de Valmir para Daner). Esse diálogo, um tanto desprezioso, sobre os registros fotográficos já é considerado, dentro desta comunidade, uma etapa indissociável da experimentação. Registramos um fragmento do e-mail trocado entre os professores Valmir e Daner em que o primeiro diz:

A centralidade da aula estaria em desenvolver uma proposta investigativa, em que o grupo iria operar, formas, avaliar o tamanho, volume e a capacidade de recipientes desconhecidos. Isto poderá incluir a estimativa da amplitude das dimensões importantes do recipiente, como: comprimento, largura, profundidade e diâmetro do recipiente, bem como o volume ocupado de materiais a serem coletados... (e-mail enviado de Valmir para Daner).

Observamos que, para esta primeira etapa da atividade, a proposição dos colegas de avaliar formas, tamanhos, volumes e capacidades, os membros deveriam identificar e aplicar os modelos da geometria espacial nestes recipientes. Já na segunda etapa, estimar variação do volume em função de uma dimensão, bem como o rendimento em função dos tipos de materiais armazenados nestes sólidos. Visualizamos neste registro do planejamento, que os professores buscam contemplar um processo de construção e reconstrução de modelos que seriam guiados pelos questionamentos.

A ideia de ter o estudo do tema guiado pelo questionamento aparece mais explícito em um segundo recorte do e-mail, onde o professor Valmir diz:

Como se calcula a capacidade de uma lixeira? Eu vi em alguns artigos, tabelas que relacionam essa capacidade para lixo seco, orgânico. Quantas latinhas de "coca-cola" cabem em uma lixeira? E se substituirmos as latinhas por cascas de

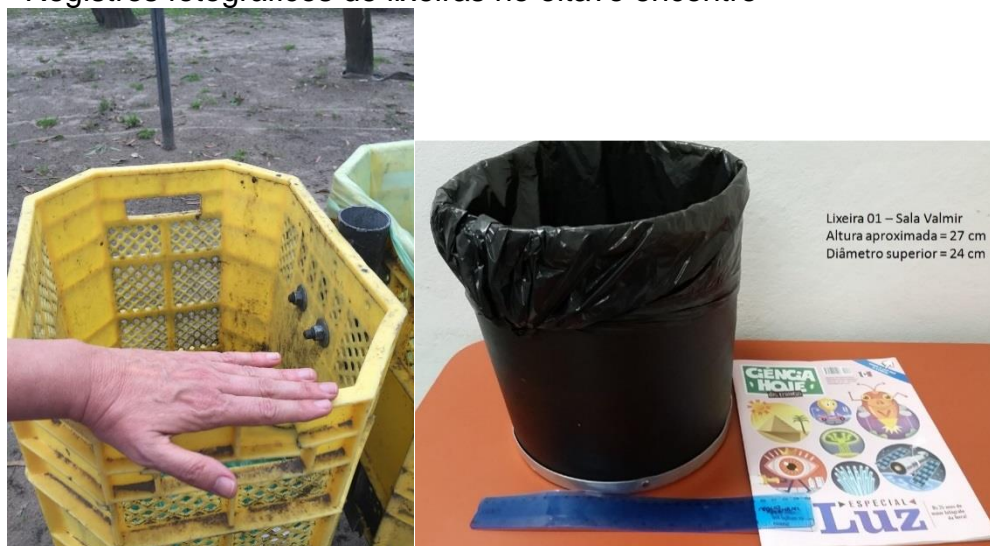
banana, o que muda na capacidade da lixeira? (e-mail enviado de Valmir para Daner).

Acreditamos que o questionamento em torno da capacidade da lixeira é uma pergunta genuína, inicial, que procura construir uma resposta, ao invés de procura-la pronta em algum lugar, que conduza a experimentação. O professor acredita que construir, no coletivo, os modelos que realizam a previsão é mais importante do que a resposta para sua pergunta, na qual ele já obteve nos ditos artigos. Neste sentido, significamos que “[...] as contribuições progressivas dos estudantes para a realização de uma resposta para a pergunta inicial constituem um exemplo muito claro do valor de um "objeto aperfeiçoável" para facilitar a construção do conhecimento colaborativo" (WELLS, p. 8, 2016).

Como uma etapa para a construção de modelos, os colegas planejaram uma atividade prática em que a comunidade iria utilizar materiais concretos para construir seus modelos de lixeiras. Estas seriam baseadas nas discussões sobre a capacidade. Relatamos que os professores também se preocupam com as ferramentas que seriam utilizadas no encontro presencial. Estes dialogam no mesmo e-mail: “Precisamos conseguir o material (Cartolina Branca eu tenho aqui no projeto, tesouras...faltaria cola)” (e-mail enviado de Valmir para Daner). Desta maneira, a preocupação dos dois colegas responsáveis pelo encontro está em questão de proposta metodológica, de conteúdos e de material concreto.

O primeiro desafio da comunidade, com relação a prática em questão, está em fotografar as diferentes lixeiras, em uma atividade assíncrona anterior ao encontro presencial, utilizando-se de algum referencial de medida. Este desafio foi assumido de diferentes formas pelos diferentes membros. Registramos que os membros realizam os registros das lixeiras com intenções diferentes, observando variáveis diferentes, com cuidados com a câmera e com os referenciais de medidas diferentes, de acordo com o exemplificado na figura 4.

Figura 4 - Registros fotográficos de lixeiras no oitavo encontro



Fonte: Google Documentos<sup>36</sup>

A figura 4 mostra, a esquerda, o registro fotográfico utilizando a mão como referência de medida e, a direita, utilizando a régua e uma revista como referência de medida. Compreendemos este fenômeno como um indício de que a atividade experimental investigativa acaba por se tornar subjetiva, onde a prática varia de pessoa para pessoa ou de grupo para grupo. Não é nosso objetivo analisar os indivíduos, seus interesses, disposições, conhecimentos e práticas prévias. Dito isso, registramos que as distintas fotos são um reflexo dos membros, com relação a disposição de trabalhar, de expor em comunidade os conhecimentos prévios e experiência na prática.

Registramos através de Lemke (1998) que toda a imagem em contexto é rica em significados. Assumimos, a partir do autor, que toda a imagem em contexto torna possível a troca de significados entre os membros da comunidade e, neste sentido, cada fotografia traz um diferente significado a ser compartilhado. Neste contexto, os membros compreendiam significados diferentes para a ação “registro fotográfico com referencial de medida”. A fotografia realizada e exposta no ambiente torna-se um signo para compartilhar a compreensão desta ação e somente ao observar outras compreensões que podemos negociar e transformar significados a respeito desta.

<sup>36</sup> Disponível em: <<https://docs.google.com/document/d/1bN0ur5H5Pyd1LCUuzUdTtbf2oq-B-VExJSKMUtIbHk/edit?usp=sharing>> Acesso em: 07 de junho de 2017.

A proposta foi planejada para centralizar a experimentação da comunidade nestes registros fotográficos realizados de maneira assíncrona. Entretanto, o grupo recebeu dos professores responsáveis uma nova pergunta no encontro presencial, um desafio, que acaba por conduzir a atividade por outro caminho. O desafio proposto pelos professores responsáveis foi: Qual o formato de lixeira que permite maior armazenamento de lixo utilizando a menor quantidade de material? Observamos, através dos e-mail trocados entre os dois professores, que esta pergunta já estava previamente planejada e que conduziria para a atividade da construção das lixeiras com cartolina. Significamos esse um processo de experimentação investigativa pois esta “[...] pergunta inicial, mesmo que implícita, gera um objeto aperfeiçoável e a partir dele registros do processo e de aprendizagens em diferentes linguagens” (MOTTA et al., 2016, p.97). Neste sentido, definimos a experimentação investigativa, como “[...] aquela que tem uma pergunta que guia as ações, pergunta que gera o objeto aperfeiçoável e coloca à prova os modelos sobre um fenômeno da natureza” (MOTTA et al., 2016, p.97-98).

Entretanto, ao olhar para os e-mails trocados, percebemos que algumas etapas relacionadas a modelagem das lixeiras através das fotografias não foram realizadas. Em contrapartida, outras relacionadas a modelagem das lixeiras de cartolina, construídas na comunidade, não foram planejadas. Significamos esse processo de produzir evidências a partir de um objeto aperfeiçoável, indagar o modelo inicial e assim modelar novamente o fenômeno, produzindo modelos mais complexos, como um processo de modelagem (JUSTI, 2010). Observamos nesta atividade da experimentação uma proposta de planejamento flexível, com uma pergunta inicial que conduz a outros questionamentos emergentes.

No encontro presencial, a turma foi convidada a se dividir em dois grupos e montar, com apenas uma folha de cartolina, a/as lixeira(s) com maior capacidade possível. O modelo proposto inicialmente pelo colega Daner argumenta que entre o grupo de sólidos onde largura e comprimento não são função da altura (cilindros, retângulos e outros prismas retos) o cilindro teria a maior razão do volume pela área de superfície, ou seja, teria a melhor eficiência na relação direta de custo e armazenamento. Um segundo princípio deste modelo é que, pensando apenas em cilindros, aqueles em que o diâmetro fosse do mesmo tamanho da altura teriam melhor custo benefício.

Seguindo esses dois princípios a comunidade construiu dois protótipos de lixeiras: Um grupo com duas lixeiras maiores e o outro com quatro lixeiras menores. Contudo, mesmo que ambos os modelos seguissem esses princípios, as quatro lixeiras menores eram inferiores, uma vez que gastaram praticamente a mesma quantidade de cartolina e possuíam uma capacidade menor, somadas, do que as duas lixeiras grandes. A partir deste resultado, registramos um terceiro princípio, que quanto maior o diâmetro e a altura do cilindro, maior era a razão do volume pela área de superfície.

Após esse processo de construção das lixeiras verificamos, utilizando o modelo matemático de volume e área de superfície do cilindro, a melhor eficiência das lixeiras maiores em função das menores. Sendo este resultado, em um primeiro momento, contra intuitivo, o grupo com o modelo “derrubado<sup>37</sup>” revisa diversas vezes os cálculos e então parte para as simulações de ambas as lixeiras no software geogebra que confirmam o resultado inicial. Todavia, apesar da comunidade concordar com os resultados com relação a qual grupo desenvolveu a lixeira mais eficiente, alguns membros começam a questionar o modelo utilizado para explicar o fenômeno em questão.

Durante o nosso café no Centro de Convivência (CC) da FURG, no intervalo do oitavo encontro, o professor Valmir aproveitou para registrar o que acontece nas lixeiras naquele local. Ele fotografou uma lixeira, registrada na figura 5, e indagou ao grupo: Afinal, qual é o volume máximo da lixeira para esse tipo de lixo registrado na foto?

Figura 5 - Lixeira encontrada no Centro de Convivência da FURG



Fonte: Os autores

---

<sup>37</sup> Utilizamos o termo “derrubado” não para conotar uma competição entre os membros, mas para ressaltar que o modelo corroborado pelas evidências suplanta o segundo.

Neste sentido, além da discussão da capacidade da lixeira na perspectiva de modelo matemático de maior eficiência, a comunidade refletiu sobre outros aspectos relacionados ao tipo de lixo, a geometria da sala em que se põe a lixeira, a reciclagem e ao tipo de material que a lixeira pode ser construída.

Em um momento posterior ao encontro presencial, o professor Willian, não satisfeito com o modelo construído pela comunidade, utiliza o software Excel para realizar projeções, em gráficos e tabelas, do crescimento do volume e da área de superfície para três situações distintas: Quando apenas a altura do cilindro variava; quando apenas o diâmetro variava; e quando a razão do diâmetro pela altura se mantinham constantes. Através das projeções o colega chegou à conclusão de que o modelo em que a altura se mantinha constante era mais eficiente pois, enquanto a área crescia em função do raio ( $2 \times \pi \times R \times H$ ), o volume crescia em função do raio ao quadrado ( $\pi \times R^2 \times H$ ). Essa conclusão, que levaria a uma fragilização do modelo construído pela comunidade, foi apresentada ao grupo no encontro seguinte (nono encontro). Os professores se mostram atentos ao modelo construído e ao poder de argumentação das tabelas e gráficos. Um exemplo desta atenção está na pergunta feita por um dos colegas, durante o debate, onde foi questionado se essas lixeiras previstas por Willian teriam tampa e fundo. Elas não tinham e, ao adicioná-las ao modelo, todos notaram, que o modelo mais eficiente volta a ser aquele em que o diâmetro é igual a altura.

A cada tentativa de modelagem do fenômeno examinado, o modelo explicativo foi se complexificando. Reconhecemos que o diálogo investigativo foi imprescindível uma vez que a argumentação, tanto para derrubar o modelo quanto para sustenta-lo, conduziu a um aperfeiçoamento tanto do modelo quanto da atividade proposta. Registramos que essa última etapa descrita concorda com a ideia de que “na experimentação investigativa é importante operar imerso na linguagem considerando sua componente social e interativa como ação de seres humanos que aprendem a partir do outro” (MOTTA et al., p.95, 2016). Percebemos que nosso modelo era mais situacional do que se imaginava no início e que nosso fenômeno foi se tornando mais complexo.

Posteriormente, a comunidade se deu satisfeita com os modelos construídos de maneira colaborativa e optou por continuar suas atividades com a proposta seguinte. Acreditamos que os membros envolvidos na argumentação referente aos modelos

estavam em um processo de aprendizagem colaborativa, em que não se trata apenas de adquirir mais conhecimento, mas de se transformar no processo.

Organizamos, no quadro 17, uma síntese de aspectos emergentes nesta categoria:

#### Quadro 17 - Síntese de aspectos emergentes primeira categoria

- Os experimentos são tratados como objetos aperfeiçoáveis pela comunidade;
- A comunidade é atenta a fala dos membros;
- A comunidade pratica aquilo que debate e debate aquilo que pratica;
- A comunidade argumenta e questiona mais constantemente do que concorda;
- O questionamento surge a partir do empoderamento dos membros;
- A experimentação debate o contexto que vai além do experimento;
- A experimentação é debatida no contexto da formação docente;
- A experimentação envolve o diálogo e a experiência de cada um dos membros;
- A investigação é flexível em relação ao seu roteiro e cronograma.

Fonte: Os autores

Compreendemos, a partir desta categoria, que a comunidade teorizou e praticou a experimentação em um viés investigativo e coletivo. Para isso, a comunidade debate intensamente o conceito de experimentação associado as ações teórico-práticas.

## 4.2 Ações e linguagens na comunidade constituem a experimentação

Nessa categoria registramos que, na comunidade, a experimentação não é uma única atividade fechada e objetiva. Essa é definida e realizada a partir das diversas linguagens e ações assumidas e compartilhadas pelos membros na disciplina. Assim a comunidade, que busca se assumir em uma perspectiva *online*, só pode ser compreendida ao olhar tanto as diferentes linguagens construídas quanto as ações e inter-relações que estruturam as práticas desenvolvidas.

Inicialmente registramos a diferenciação entre ações e linguagens desta comunidade em torno da experimentação. Por exemplo, em um momento anterior ao oitavo encontro, quando os colegas Valmir e Daner solicitam: “Registre neste documento as fotos das diferentes lixeiras. As fotos serão parte do material a ser utilizado na aula da quinta-feira (05/11)”. Compreendemos que a comunidade tem como ação fazer o registro, este que está relacionado com um tipo de linguagem fotográfica.

Significamos a linguagem, a partir de Santaella (1990), como os signos, aquilo que porta informação. Enquanto a linguística tem sua centralidade no estudar as linguagens verbais, escritas ou orais, a semiótica se preocupa com todos os tipos de linguagem, que vão incluir formas, movimento, interações, cores, sons, odores ou qualquer potencial portador de informação. Lemke (1998) significa a semiótica como um campo de estudo sobre como criar significado usando recursos culturais de um sistema de palavras, imagens, símbolos e ações. Neste sentido, as fotos, tabelas, gráficos, representações computacionais gráficas, vídeos e materiais concretos, são usados como linguagem dentro da comunidade de professores na disciplina. Significamos esta análise avançada para o estudo destes signos dentro do campo da semiótica e da educação em Ciências.

A ação, em uma perspectiva da teoria da atividade, é registrada a partir de Duarte (2002) como a unidade de uma atividade, em que no nosso momento social e cultural, a estrutura da atividade é diferenciada no coletivo e mediatizada. A divisão do trabalho, processo em que os membros de uma certa comunidade ficam responsáveis apenas por uma ação em uma atividade rompe a relação imediata entre a satisfação de uma necessidade e a ação sobre aquele objeto. Segundo o autor, uma ação individual que faz parte de uma atividade coletiva pode até mesmo aparentar não manter relação com o motivo dessa atividade, se não forem levadas em conta as relações entre essa ação individual e o conjunto das ações que constituem a atividade coletiva.

A partir de Engeström (1999) significamos a atividade como uma ação coletiva e sistêmica, colocando no foco de análise a comunidade, as regras e a divisão de trabalho junto com suas interações recíprocas. Dessas relações surgem sistemas que produzem eventos e ações, e estas evoluem ao longo do tempo. O referido autor acredita que, neste sistema de atividades, as ações são caracterizadas pela surpresa e pela interpretação, gerando conflitos que possibilitam um movimento de negociação, sendo estes que tornam as ações potencialmente transformadores.

Outro exemplo é quando o colega Willian relata que assumiu o desafio de derrubar o modelo matemático envolvendo a lixeira vigente na comunidade, em um período posterior ao oitavo encontro e de maneira independente do resto do grupo. Ele realizou a modelagem com relação a lixeira utilizando a ferramenta Excel, testando suas previsões iniciais. Aqui, a linguagem utilizada foi a matemática-científica, apoiada nas tabelas e



gráficos construídas no software. Contudo, o que possibilitou a emergência da linguagem utilizada foi a ação deste membro de aperfeiçoar os modelos da comunidade ao realizar a modelagem, ação essa estruturada na própria linguagem. As ações possibilitam o uso da linguagem ao mesmo tempo em que só são possíveis pelo uso da mesma.

Compreendemos, a partir de Engeström (2006) que o sistema de atividade é uma ferramenta funcional para analisar indivíduos e grupos. O sistema de atividade é uma ideia associada à terceira geração da teoria da atividade. Segundo o autor, uma teoria sociocultural em constante desenvolvimento que relaciona a comunidade, o indivíduo, as ferramentas e o objeto. Assumimos a importância de utilizarmos de suas definições e terminologias para compreender as ações dentro da comunidade em análise neste estudo, conforme princípios registrados em síntese no quadro 18.

#### Quadro 18 - Cinco princípios do Sistema de Atividade de Engeström

- O sistema de atividade é mediado pela ferramenta e orientado por objeto como unidade de análise.
- O sistema comporta multiplicidade de vozes, entendidas como os diversos pontos de vista dos participantes que fazem da atividade uma fonte de tensão e de negociação.
- A historicidade dos sujeitos, da atividade, dos objetos, das ideias e das ferramentas teóricas que constituem a atividade são fatores importantes.
- As contradições são fonte de mudança e desenvolvimento.
- A transformação expansiva, realizada quando o objeto e o motivo do objeto são novamente conceituados e ampliam o objeto da atividade anterior.

Fonte: Traduzido e adaptado de Engeström (1999).

A partir desta compreensão geral da teoria da atividade, ressaltamos que ela busca compreender a atividade humana como um todo e se alastra por diversos campos empíricos. Jonassen e Ronrer-Murphy (1999) argumentam que ela é um poderoso instrumento para analisar as necessidades, objetivos e resultados de ambientes de aprendizado. Em outra perspectiva, Leffa (2005), Carvalho et al. (2015) e Carelli (2003) argumentam que a teoria da atividade traz grande contribuição para o estudo da aprendizagem mediada por computador, em especial quando a preocupação é a interação com a tecnologia, e não ela em si.

Contudo, acreditamos que a teoria pode ser compreendida como uma epistemologia de aprendizagem e, desta maneira, propiciar reflexões e conclusões para a formação de professores. Ressaltamos aqui que a atividade não pode ser

compreendida a partir de um único indivíduo ou de uma ação individual, sendo justamente as múltiplas vozes o “combustível” para o desenvolvimento da atividade.

Compreendemos, a partir destas interlocuções teóricas, que dentro da comunidade formada na disciplina foram estruturadas duas atividades distintas, porém interconexas. A primeira é o processo de compreender a experimentação mediada pelas ferramentas da Web 2.0, onde os membros, com experiências distintas, negociam os termos e trazem teóricos para a discussão. A segunda é a prática da experimentação, em cada um dos encontros, essencialmente a partir da quarta semana, em que os membros assumem um fenômeno da natureza a ser estudado. As duas atividades dialogam constantemente, no sentido de que a disciplina busca compreender os aspectos teórico-práticos da experimentação em uma perspectiva *online*, onde sujeitos, ferramentas, regras, divisão do trabalho, comunidade e até o objeto estudo/trabalho se modificam a cada interação.

Em contrapartida, ampliamos significados a partir de Lampreia (2010) que registra, ancorado dos estudos de Wittgenstein, que uma linguagem não é uma forma de representação, é algo usado em atividades humanas, e deve ser visto como uma forma de ação. Logo, por um lado, linguagem é ação, por outro, qualquer atividade humana está impregnada de linguagem porque ocorre em um ambiente que foi construído através da mesma. Consequentemente, conceitos não têm uma definição única, correta ou verdadeira, mas várias definições dependentes do jogo de linguagem, dentro do qual estão inseridos (LAMPREIA, 2010).

Dentro desta perspectiva teórica de ação e linguagem interconexas, registramos que uma das maiores apostas da comunidade está no registro visual. Reconhecemos essa na forma de fotografia ou vídeo, tanto para suporte das ações do grupo quanto como ferramenta epistêmica. No ambiente virtual da disciplina encontramos diversas fotos, imagens e vídeos dos encontros presenciais, das atividades relacionadas com a experimentação e de suportes teóricos.

Com a intenção de incluir uma colega geograficamente distante na disciplina, o grupo foi incentivado a trabalhar com filmagem e transmissão dos encontros, bem como a estruturar no AVA os registros dos acontecimentos no encontro presencial. No terceiro encontro, por exemplo, a colega geograficamente distante nos visualizava e ouvia ao vivo

por videoconferência em Hangout. Contudo, sua comunicação era exclusivamente por meio de texto por não contar com microfone. O vídeo foi gravado, possibilitando que os membros que não estavam presentes, em momento síncrono, pudessem acompanhar o que foi discutido na comunidade. Essa proposta emergente constituiu um conjunto de registros fundamentais para essa pesquisa-formação.

Este contexto desafia entendermos o papel desta aposta da comunidade no registro visual, como um dos aspectos centrais no processo de aprendizagem que vivenciamos na disciplina. Significamos através de Gilbert (2010) que estímulos verbais e não-verbais são processados de maneiras diferentes, mesmo que dividam o mesmo sistema sensorial. Citamos como exemplo que a palavra lixeira, a imagem da lixeira e o modelo matemático da lixeira são três coisas separadas que precisam se interconectar para proporcionar uma compreensão mais complexa da temática em questão. Sendo o mundo que nos cerca muito complexo para ser significado, recortamos fenômenos que acreditamos serem passíveis de uma explicação sistematizada.

Procuramos o exemplo mais simples deste fenômeno, do que ele é composto, como interage com outros fenômenos e como essas características podem ser utilizadas para explicá-lo. Segundo Gilbert (2010), este é o processo de modelagem dentro das Ciências, sendo seu resultado um modelo. Interligado a este processo, criamos representações para os fenômenos, necessárias tanto para compartilhar com outros membros quanto para nós mesmos significarmos esses modelos. Dentre essas, temos as representações internas, chamadas de visualizações, e as representações externas, que estão abertas a inspeção do outro.

Compreendemos, a partir de Gilbert (2010), que apesar das visualizações poderem ser extremamente criativas, fugindo bastante do mundo externo, elas surgem a partir da percepção desse mundo. Contudo, diferenças marcantes podem surgir entre as representações externas e a visualização resultante, onde essas acabam por depender da operação com analogias e metáforas. Assim, assumimos que analogias e metáforas são responsáveis tanto para constituir as nossas visualizações quanto para externa-las, em forma de representações para nossos pares. As maneiras genéricas com que podemos exteriorizar nossas visualizações incluem gestos, materiais concretos, visual, simbólico e verbal.

Registramos ser importante estudar essas representações externas, que englobam tanto a escrita e a oralidade quanto as linguagens não verbais como imagens, materiais concretos, gráficos e tabelas que foram utilizados durante a disciplina, especialmente interligados à experimentação da lixeira. Visualizamos que uma das indagações, que recebeu maior atenção da comunidade, na experimentação da lixeira envolve a sua capacidade e a relação com a eficiência no gasto de material. Na busca de modelar esse fenômeno, relação de volume e área de superfície de um sólido geométrico, notamos que o grupo utilizou diversas representações, com enfoque simbólico, material, verbal e visual, para comunicar e modificar as próprias visualizações.

Na questão da modelagem com a cartolina, consideramos este como uma representação que envolve material concreto holomórfico, pois se trata de uma simplificação do objeto preservando e destacando aspectos em escala macro do original (GILBERT, 2010). De acordo com o autor, dentro dos recursos visuais utilizados na atividade em análise, as fotos são reconhecidas como imagens, isso é, representações bidimensionais análogas aos seus objetos tridimensionais. Nesta definição, fotos originais, fotos editadas, rascunhos e desenhos se aproximam na tentativa de projetar o objeto para o plano.

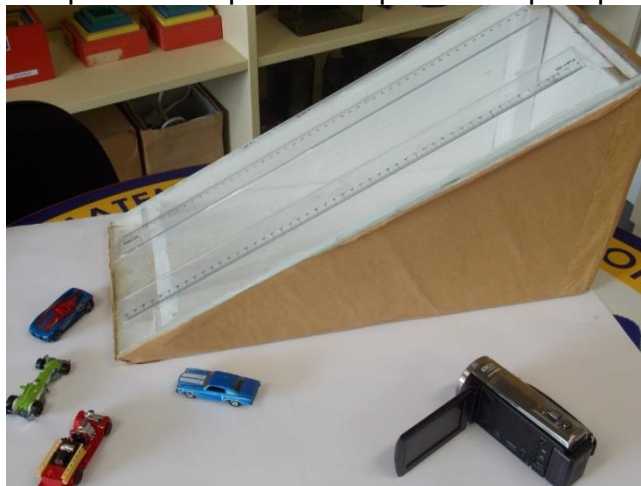
Gilbert (2010) também apresenta como representação visual os diagramas e visualizações gráficas. Diagramas são amplos em tipo, podendo variar desde fotos acrescentadas de linhas, setas, números e outras representações que venham a acrescentar informações até situações em que os objetos sejam representados apenas como símbolos em uma rede. Já as gráficas são capazes de apresentar grande quantidade de informações matemáticas de formas compactas como em tabelas e gráficos de diferentes tipos, apresentando informação visual de forma abstrata. Aqui se enquadram as tabelas e gráficos produzidas pelo colega Willian entorno da experimentação com a lixeira, que serão debatidas ao longo desta análise.

O último modelo de representação apresentado por Gilbert (2010) é a simbólica. O referido autor inclui nesta categoria diversas representações que incluem, por exemplo, os elementos de uma tabela periódica, as unidades e as relações entre esses símbolos.

Nesta perspectiva de compreender as imagens como representações externas utilizadas pela comunidade, analisamos os registros no AVA Moodle da disciplina. Apesar

de todos os membros dividirem responsabilidade sobre o AVA, a aposta de registrar vídeos e imagens constituídos na comunidade inicialmente começa como uma inspiração pessoal do professor Valmir. Este disponibiliza no ambiente virtual, em um momento posterior ao primeiro encontro presencial, uma imagem produzida por ele em que uma rampa com base de isopor e superfície de vidro com duas réguas, uma filmadora e carrinhos *hotwheels* podem ser visualizados na figura 6.

Figura 6 - Fotografia de um possível experimento produzido pelo professor Valmir



Fonte: AVA Moodle da Disciplina<sup>38</sup>

Segundo o professor, o intuito é desafiar o diálogo da comunidade entorno do registro como um ponto de partida para a experimentação. Outra grande aposta foi a construção coletiva de compreensões. Registramos o trecho de um e-mail enviado pelo professor Valmir para o grupo que ilustra esta construção: "Assumimos em nossa última aula, que iríamos "aperfeiçoar" o experimento da colega Lisete, com registros, ideias, sugestões via wiki no AVA Moodle" (e-mail enviado para comunidade). A proposta de construir conhecimento de maneira coletiva ganha força no AVA, onde os espaços possibilitam contribuições assíncronas de colegas geograficamente distantes, possibilitando maior inclusão e dinamismo.

Na proposta *online* que assumimos, esses registros possibilitam que a experimentação se torne recursiva e assíncrona. É neste sentido, por exemplo, que dois meses depois da aula proposta, em uma madrugada, o professor Willian se depara com um vídeo que considera interessantes para os estudos do grupo. O mesmo professor nos

---

<sup>38</sup> Disponível em: < <http://www.moodle.sead.furg.br/mod/forum/discuss.php?d=46817>>. Acesso em: 07 de junho de 2017.

conta que, quase um ano e meio depois, revive seus cálculos, tabelas e gráficos na busca de compreender melhor o fenômeno estudado e melhorar o seu modelo. Registramos que diversas ações, como a de registrar os experimentos em vídeos e fotos e resgata-los em diversos momentos, tornam-se possíveis devido à variedade de linguagens que o grupo assume. Enquanto algumas linguagens são escolhidas de maneira intencional em um sentido deliberado de repensar a experimentação dentro deste contexto *online*, outras emergem das experiências individuais e das necessidades da comunidade.

Na experimentação em torno da lixeira, os membros proponentes da atividade, Valmir e Daner, apresentam sua intencionalidade de utilizar diferentes linguagens e produzir registros das mesmas já na concepção inicial da disciplina e no seu planejamento. No primeiro registro que temos desta proposta, diálogo que acontece durante o terceiro encontro, o colega Valmir argumenta que observa como uma atividade experimental investigativa, por exemplo se tivermos que calcular o volume daquela lixeira. Ele então transforma a lixeira em um protótipo e, ao trazer uma lixeira disponível na sala de aula para a mesa, indaga: “Como é que você pode descobrir o volume da lixeira?” e propõe que se entregue este problema para um grupo. “Como nós podemos saber o volume que tem de capacidade essa lixeira. Temos uma questão”. Aqui observamos o “embrião” da proposta do oitavo encontro, que inicia com a intenção de observar a lixeira, objeto comum do dia a dia, apoiado em uma linguagem matemática. Neste sentido, na busca de compreender como a comunidade constitui experimentação a partir da lixeira percebemos que sua proposta nasce de um problema colocado pelo grupo no terceiro encontro presencial.

Nesta análise ampliamos a comunicação das ações, bem como das linguagens, que a comunidade utiliza com o intuito de realizar experimentação sobre a lixeira. Iniciamos grifando que o oitavo encontro não foi gravado ou transmitido em vídeo e é o encontro com menos registros escritos, comparado aos demais encontros. Os registros escritos são da autoria dos professores Daner e Valmir, ou na forma de e-mail trocados no planejamento da proposta ou com o intuito de apresentar/conduzir a disciplina no AVA e no documento no Google Drive.

Em contrapartida, é o encontro que possui o maior número de registros fotográficos, bem como a maior variedade de recursos utilizado em uma única proposta.

Dentre estes inclui modelagem no software geogebra, lixeiras confeccionadas pelo grupo, régua, calculadoras, tabelas e gráficos confeccionados em Excel e link do vídeo disponível no Youtube. Ressaltamos que diversas dessas linguagens, como as tabelas e gráficos, foram emergentes, tanto a partir da necessidade de construir representações externas para compartilhar os modelos com os membros quanto como objeto epistêmico.

Evagorou et al. (2015) buscam colocar as representações visuais como objetos epistêmicos, ou seja, como um processo de construção e expansão de conhecimento da ciência. Neste sentido, a visualização acaba sendo usada na prática científica, e na educação científica, como uma ferramenta cognitiva e para a comunicação entre membros de um grupo e entre grupos. Comunicação essa que aparece quando os membros da comunidade utilizam-se de representações visuais para expor seus modelos. Citamos três exemplos, a partir de, Evagorou et al. (2015) em que a representação visual é usada como objeto epistêmico:

#### Quadro 19 - Representação visual como objeto epistêmico

1. Como evidência – Quando a fotografia, ou imagem renderizada a partir de dados, é usada para corroborar um certo modelo, como nos casos: a cristalografia do DNA e o desvio de luz do planeta Mercúrio.
2. Aplicando o pensamento visual – Quando o avanço explicativo de um certo modelo acontece pela analogia de fenômenos abstratos com recursos visuais, como nos casos: as linhas do campo magnético de Faraday e os experimentos mentais de Einstein e Bohr a respeito da mecânica quântica.
3. Na visualização dos métodos científicos – Quando a experimentação é documentada em fotos, vídeos, diagramas e outros, possibilitando divulgar as descobertas e metodologias. A exemplo, compreender melhor os protocolos de cada grupo e a diferença de protocolos entre grupos diferentes facilitam a comparação de resultados.

Fonte: Adaptado de Evagorou et al. (2015)

Ao analisarmos os registros da aula, compreendemos estes como objetos epistêmicos construídos a partir de ações coletivas da comunidade. Registramos que, apesar do embrião da experimentação com a lixeira ter surgido no terceiro encontro presencial, a proposta ganha forma a partir negociação dialogada entre os professores Daner e Valmir por e-mails. Nesses e-mails são planejadas possíveis ações e linguagens a serem desenvolvidas pelos membros torno do objeto aperfeiçoável - a lixeira. Dentro deste contexto, ressaltamos desses e-mails 3 trechos:

- “[...] cada dupla poderia construir em cartolina, por exemplo, um modelo ideal de lixeira. A qual seria apresentada para turma, a fim de discutirmos as questões levantadas na aula [...]”
- “Cada dupla formularia uma ou duas perguntas frente as fotos que mais lhe chamaram atenção e a partir do que conversaram; posteriormente comunicam no grande grupo [...]”
- “Além disso, outras situações podem emergir dos diálogos, tais como: resistência, durabilidade, formato e praticidade das lixeiras [...]”.

Interpretamos, frente a esses recortes, que o planejamento dos professores contempla o operar dos colegas sobre os protótipos de lixeiras e sobre registros fotográficos, ambos construídos por eles. A partir desses, previam a construção de perguntas e a ampliação das indagações através do diálogo. Os professores concluem a discussão do planejamento imaginando que haveria diálogos intensos na comunidade, conforme segue:

“[...] com estas 3 a 4 perguntas iniciais podemos avançar em nossas conversas intensas (e desorganizadas) sobre estimar o volume e as capacidades dos distintas lixeiras, frente a possibilidade de serem utilizadas para coletar materiais orgânicos e outros...” (e-mail enviado de Valmir para Daner).

Não encontramos nos e-mails trocados nenhuma referência ao uso do software geogebra, do Excel ou de vídeos de apoio. Essa observação nos leva a entender que o uso destes recursos emergiram na atividade em comunidade, devido a necessidade de compreender a lixeira através de outras linguagens.

Os professores, interligados ao planejamento do oitavo encontro, disponibilizam para comunidade o link do Google Documentos no AVA Moodle. Neste somos recebidos com a seguinte mensagem, escrita pelos colegas Daner e Valmir, com mostra a figura 7.



Figura 7 - Orientações da primeira atividade do oitavo encontro



Prezados Colegas,

- Registre neste documento as fotos das diferentes lixeiras. As fotos serão parte do material a ser utilizado na aula da quinta-feira (05/11).
- Se possível, tire a foto incluindo algum referencial de medida, como régua, caneta...

Fonte: Google Documentos<sup>39</sup>

Para além do que está exposto nas orientações da figura 7, os professores sugerem que cada colega identifique as fotos com legenda nome. A figura 8 registra uma das fotos compartilhadas pela comunidade. Nesta foto, observamos duas lixeiras, no ambiente da universidade, em que visualizamos dois parâmetros comparativos de medida: o tamanho do folder e as delimitações dos tijolos na parede.

Figura 8 - Imagem exemplo das lixeiras a serem postadas pelo grupo



Lixeiras do ILA para coleta de material reciclável

A medida é 40 x 27 x 60  
A medida está na parede  
Maria do Carmo Galiazzi

Fonte: Google Documentos<sup>40</sup>

No encontro presencial, iniciamos com uma discussão sobre os registros fotográficos, com foco nos objetos utilizados para as referências, ângulos de perspectiva e o motivo da escolha da lixeira. No debate, os membros destacam que poderiam ter

<sup>39</sup> Disponível em: < <https://docs.google.com/document/d/1bN0ur5H5Pyd1LCUuzUdTtbf2oq-B-VExJSKMUtIbHk/edit?usp=sharing> > Acesso em: 07 de junho de 2017.

<sup>40</sup> Disponível em: < <https://docs.google.com/document/d/1bN0ur5H5Pyd1LCUuzUdTtbf2oq-B-VExJSKMUtIbHk/edit?usp=sharing> > Acesso em: 07 de junho de 2017.

executado a primeira etapa de diversas maneiras, trazendo mais informações como material de fabricação, utilidade, volume, massa.

Em proposta semelhante, de fotografar no individual e debater no grupo, Souza e Lopes (2002) significam o surgimento de um diálogo que amplia o significado original da imagem fotografada. Diálogo este que abre caminho para que outros aspectos do modelo sejam debatidos e negociados pelo grupo. Essas negociações conduzem a diferentes interpretações da imagem, observar novos parâmetros, que não estavam na intenção inicial de seu fotografo.

No segundo momento do encontro, a turma foi organizada em dois grupos, com o professor Daner não integrando nenhum deles. Este justificou conhecer um modelo que atendesse ao desafio. Cada grupo deveria discutir internamente, propor um modelo que respondesse ao desafio e montar um protótipo de lixeira que atendesse a esse modelo proposto. Para isso foi disponibilizado uma folha de cartolina para cada grupo, régua, tesoura e fita adesiva. Contudo, ao longo dos diálogos iniciais, o professor Daner acaba dando a dica de que o melhor formato possível é quando a altura do cilindro for igual ao diâmetro. Logo, os dois grupos seguiram essa ideia. Na figura 9 registramos a montagem das lixeiras em cartolina pela comunidade.

Figura 9 - Montagem das lixeiras de cartolina pela comunidade



Fonte: Google Documentos<sup>41</sup>

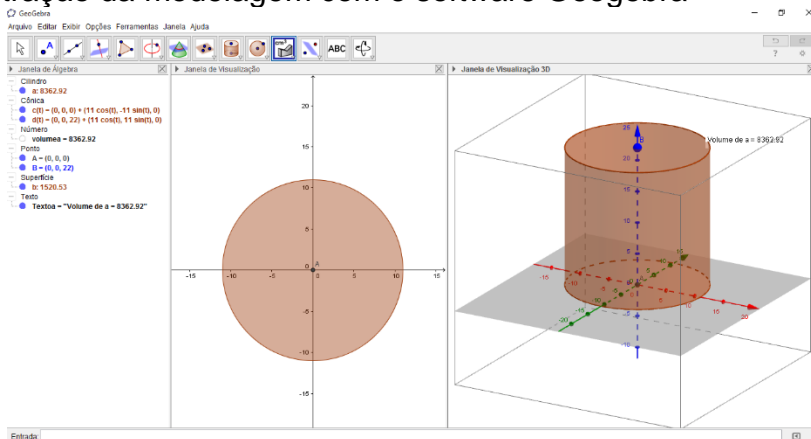
<sup>41</sup> Disponível em: < <https://docs.google.com/document/d/1bN0ur5H5Pyd1LCUuzUdTtbhF2oq-B-VExJSKMUtIbHk/edit?usp=sharing> > Acesso em: 07 de junho de 2017.

Nesta etapa da atividade dois modelos diferentes surgiram. O primeiro grupo sugeriu fazer a maior lixeira possível com aquela cartolina e seguindo o modelo em que o diâmetro da secção circular do cilindro deve ser igual a altura. Neste padrão, foram produzidos dois tubos e uma tira de papel que foi cortada em tiras e colada em forma de rede em um dos lados do tubo. O segundo modelo produziu 4 tubos menores, resultando em uma tira de sobra mais fina em relação a do primeiro grupo, que também foi usado como fundo.

Ao observarmos os protótipos e utilizarmos o modelo matemático-geométrico para comparar as lixeiras, somos surpreendidos pelo resultado de que 3 lixeiras pequenas possuíam quase o mesmo volume de apenas uma grande. Logo, as duas lixeiras grandes possuíam quase 1,5 vezes a capacidade das 4 menores mesmo que menos material tenha sido utilizado na sua montagem. Um dos membros, Willian, apresentou bastante resistência ao resultado do experimento e a conclusão do grupo, bem como do modelo inicial proposto por Daner.

Para ampliar o debate sobre o referido modelo matemático, o grupo utilizou o software geogebra para modelar ambas a lixeiras. A partir das dimensões e da forma dos sólidos podemos replicá-los de maneira ideal. O software confirmou nossos cálculos iniciais e possibilitou renderizar uma imagem digital. Apresentamos essa imagem na figura 10.

Figura 10 - Ilustração da modelagem com o software Geogebra



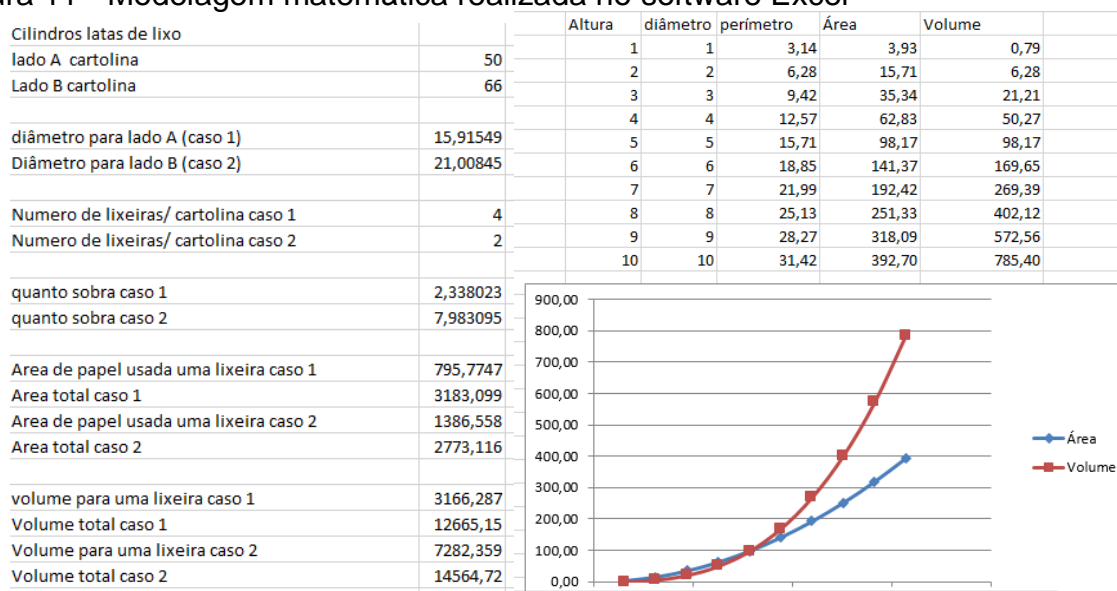
Fonte: Google Documentos<sup>42</sup>

<sup>42</sup> Disponível em: < <https://docs.google.com/document/d/1bN0ur5H5Pyd1LCUuzUdTtbfF2oq-B-VExJSKMUt1bHk/edit?usp=sharing> > Acesso em: 07 de junho de 2017.

Ainda durante o encontro, a discussão do tema lixeira transcende o modelo matemático de capacidade e economia de material. Emergem nos diálogos outras questões como tipo de lixo, material da lixeira e reciclagem. O grupo se desloca da sala de aula para o CC da FURG e se depara com diversas lixeiras de diferentes formatos e utilidades.

O professor Willian assume o desafio de derrubar o modelo matemático vigente na comunidade, em um período posterior ao encontro e de maneira independente. Para tal, desenvolve modelagem e previsões utilizando a ferramenta Excel. No encontro presencial seguinte, ao comunicar um modelo diferente, com suas tabelas e gráficos, recebeu diversas contribuições da comunidade que o fizeram perceber que seu modelo era incompleto e falho – pois não havia previsto no seu modelo fundo e tampa para as lixeiras. Neste sentido, os modelos criados pela comunidade só avançaram porque membros individuais assumiram genuinamente as perguntas do grupo como se fosse próprias. Ilustramos na figura 11 linguagens utilizadas pelo professor Willian no seu processo de modelagem.

Figura 11 - Modelagem matemática realizada no software Excel



Fonte: Os autores

Na figura 11 podemos visualizar, a esquerda, informações referentes as lixeiras construídas em cartolina e, a direita, a projeção do crescimento de volume e área de superfície das lixeiras apresentado em forma de tabela e gráfico. Encontramos no Google Documentos os registros de nossas lixeiras produzidas em cartolina e das simulações do

software Geogebra. No AVA Moodle encontramos um fórum aberto mais de um mês depois da execução da proposta. Nesse se encontra uma contribuição de um vídeo para ampliar o tema de custo-benefício de compartimentos (Why do honeybees love hexagons?, 2015).

#### Quadro 20 - Síntese de aspectos emergentes da segunda categoria.

- A comunidade assume múltiplas atividades interconexas ao longo da disciplina;
- A comunidade se utiliza com frequência do recurso visual, em vídeo e foto;
- As representações visuais não são utilizadas apenas para registros, mas para compartilhar significados entre os membros e como objeto epistêmico;
- A comunidade se preocupa com as ações individuais dos membros;
- Os modelos explicativos se transformam a partir do diálogo na comunidade;
- Diferentes linguagens não planejadas emergem entorno da experimentação.

Fonte: Os autores

O quadro 18 registra uma síntese dos aspectos emergentes da segunda categoria. Entre esses aspectos estão: múltiplas atividades interconexas; utilização de recursos e representações visuais; preocupação dos membros com o outro e suas ações individuais; e a emergência de distintas linguagens na atividade coletiva.

### 4.3 Ferramentas e princípios da comunidade estruturam a atividade

Na terceira categoria debatemos que a comunidade compartilhou uma série de símbolos, instrumentos, regras e posturas que possibilitaram a sua constituição. Estas ajudam na organização dos membros, e permitindo que a comunidade avançasse nas atividades que assumem. Pela natureza desta comunidade, formada em uma disciplina que assumiu de antemão uma série de ferramentas, regras e ações, diversas dessas características estavam pré-definidas para os membros. Contudo, mesmo pré-definidas elas vão se transformar, assumindo novos sentidos e significados, bem como se ampliar com artefatos e ações originais não previstos.

Registramos a disciplina assumir na sua apresentação no AVA que: “Esse é o nosso Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), um espaçotempo de sala de aula, em que iremos constituir uma comunidade de professores ao desenvolver/compreender a Indagação *Online* na Experimentação em Ciências.” Reconhecemos existir neste registro

alguns dos pressupostos que este grupo de professores busca assumir/compreender em uma perspectiva teórico-prática. Incluem-se nessas perspectivas a utilização do AVA, a formação de uma comunidade na perspectiva da indagação *online* e a experimentação no campo das Ciências da natureza.

Também na apresentação da disciplina no AVA está registrado que:

[...] propósito central está em dialogar, indagar, propor e praticar/teorizar a experimentação em Ciências com auxílio das ferramentas/interfaces da web. Abrange constituir um coletivo de professores da Educação em Ciências, em uma abordagem sociocultural, no estudo sobre como significar modelos dos fenômenos da natureza a partir de atividades experimentais em diferentes contextos educativos (AVA MOODLE).

Apresentamos diversos outros conceitos que buscamos compreender/praticar ao longo da disciplina. Dentre eles citamos fenômenos da natureza, abordagem sociocultural, indagação dialógica e ferramentas/interfaces da web. Observamos que, tanto o conhecimento teórico quanto a experiência com a prática desses conceitos variam muito entre os membros. Todavia os mais experientes também reconstróem seus modelos ao negociarem conceitos através de argumentos e dialogo no coletivo. Assumimos que a “[...] construção de conhecimento acontece ao fazerem uso de ferramentas culturais, materiais ou semióticas para negociar seus entendimentos sobre o objeto e a ação a ser tomada para alcançá-la” (WELLS, 2016, p. 57). Neste sentido, significar aquilo que se mostra em uma comunidade que busca compreender a experimentação passa por compreender quais ferramentas foram utilizadas neste processo.

No primeiro encontro presencial iniciou-se uma aproximação teórica desses conceitos que objetivamos assumir/compreender. Somos apresentados a ideia de que a indagação dialógica de Wells propõe o objeto aperfeiçoável. Dentre outros princípios estão: não desmerecer o trabalho dos outros, pois estamos todos aprendendo e fazendo proposições que não sabemos onde vai dar; manter ambiente de horizontalidade, sem único professor o tempo todo; pautar a aprendizagem na pergunta genuína.

Na busca por significar este objeto aperfeiçoável, encontramos nas palavras do autor que “[...] as contribuições progressivas dos estudantes para a realização de uma resposta para a pergunta inicial constituem um exemplo muito claro do valor de um

"objeto aperfeiçoável" para facilitar a construção do conhecimento colaborativo" (WELLS, p. 82 2016). Nessa perspectiva, um objeto pode ser aperfeiçoado em um processo colaborativo quando uma pergunta inicial genuína, uma indagação, incita contribuições dos membros da comunidade.

Os outros princípios citados anteriormente são baseados na ideia de comunidade, em especial nas comunidades de prática (WENGER, 2016), aprendentes (BRANDÃO, 2005), de indagação dialógica (WELLS, 2001a) e de indagação *online* (HECKLER, 2014). Estes constituem algumas regras importantes desta comunidade que servem tanto para manter a boa convivência quanto para formar um ambiente que propicie a produção de conhecimento colaborativo.

São os referidos princípios assumidos pela comunidade que possibilitaram movimentos importantes na construção do conhecimento. Por exemplo, ao confrontar o modelo do colega Daner com suas tabelas e gráficos, Willian recebeu diversas contribuições dos membros. Estes o fizeram perceber que seu modelo era incompleto e falho, portanto aperfeiçoável. Mesmo o colega Daner sendo nitidamente o par mais experiente nos modelos matemáticos que a comunidade estava estudando, e ocupando o papel de professor naquela atividade, ele se manteve atento ao outro e como aprendente na comunidade. Esses aspectos, assumidos e praticados pelo grupo, possibilitaram essa ação do colega Willian, visto que num ambiente mais hierárquico ou mais crítico essas contribuições ao objeto aperfeiçoável do grupo não teriam emergido.

Estas posturas colaborativas, apresentadas pelos membros da comunidade, também estão presentes no relato de Wells (2016) sobre seu grupo de pesquisa:

Colaboração participa fortemente na nossa sala de aula e é central para nossa comunidade profissional de aprendizagem. Nos nossos ambientes de aprendizagem os estudantes e professores são encorajados a compartilhar ideias e construir suas próprias compreensões de um conceito ou tópico em particular. Nas nossas reuniões mensais do DICEP, nós compartilhamos nosso trabalho em progresso do mesmo jeito que ouvimos e questionamos os outros (Wells, 2016, p.20).

Compreendemos que a disciplina começa com um objetivo definido, que é compreender a experimentação em Ciências em um ambiente *online*. Contudo, seus proponentes propositalmente deixam em aberto como a comunidade vai estudar os aspectos teórico-práticos do tema em questão. Com isso, significamos que a primeira

indagação da comunidade é: “Como vamos organizar a nossa disciplina?”. Logo, a disciplina acaba por se tornar o primeiro objeto aperfeiçoável do grupo e essa referida pergunta vai incentivar a construção coletiva em torno do tema.

Durante esse período inicial de debates, uma segunda indagação paralela se destaca. Os membros do grupo são perguntados “Qual é o seu Experimento Clássico?”. As contribuições em torno desta indagação geram diversos movimentos originais e imprevisíveis que, inclusive, possibilitam a emergência da proposta de conduzir experimentação em torno do modelo da lixeira.

Durante as três primeiras semanas de atividade o grupo debateu como a disciplina deveria ser organizada e optou-se por uma estrutura em que, a partir do quarto encontro, cada professor, ou dupla de professores, deveria apresentar e executar uma proposta didática que envolvesse a experimentação em ciências em uma perspectiva *online*. A sugestão geral era que essa atividade experimental surgisse a partir do seu experimento clássico, adaptando-se para uma atividade que se apoiasse na perspectiva assumida da indagação *online*.

Um momento marcante para nós emergiu entorno da pergunta: “Qual é o seu Experimento Clássico?”, que deveria ser respondida no AVA Moodle ao longo da primeira e segunda semana de atividades. A partir da proposta de escrita assíncrona, na busca de responder a pergunta em questão, o AVA se torna campo de diálogo da comunidade que busca auxiliar com o colega Daner, professor de matemática, que não consegue ver a experimentação em sua área. Estes diálogos no AVA são trazidos para o terceiro encontro presencial, em uma perspectiva de construção colaborativa de conhecimento. Assumimos que:

Aprender através da participação na construção colaborativa de conhecimento não é simplesmente uma questão de adquirir mais conhecimento. Ela envolve também a relação com os copesquisadores, bem como mudanças de atitudes e disposições em relação aos temas investigados e às habilidades conhecíveis que tais investigações exigem (Wells, 2016, p.72).

Reconhecemos, através dos e-mails e conversas trocados pelos membros proponentes das atividades relacionadas ao oitavo encontro, que a proposta não era de apenas um professor. Observamos existir a coparticipação na ampliação e melhoria da proposta. Uma construção coletiva em que os membros, de maneira individual,



difícilmente teriam proposto tal atividade. Portanto, concluímos que os modelos criados pela comunidade só avançaram porque membros individuais assumiram genuinamente as perguntas do grupo como se fosse próprias.

Significamos que a comunidade avançou nas suas diferentes atividades devido a postura de indagação que os membros foram convidados a assumir no momento da filiação – ao se inserir ativamente na disciplina. Contudo, gostaríamos de ampliar este argumento acrescentando que, para além das atitudes assumidas, o grupo também assumiu uma série de ferramentas da web 2.0. Como exemplo citamos: e-mail, fóruns, youtube, Google Drive e slideshare, que acabam por transformar as relações tanto entre membros quanto entre a comunidade com seu objetos. Para isso, trazemos uma série de recortes do campo empírico onde as ações são tipicamente derivadas dessas ferramentas.

Foi escolhido o AVA Moodle como espaço assíncrono, com o objetivo de servir de *locus* de encontro para a comunidade formada na disciplina. Neste sentido, a aula “escapa” o espaço presencial de cada semana e encontra como refúgio o AVA, onde este apresenta uma parede-mural de registros das diferentes interações proporcionadas pela web 2.0. Nestes ambientes, presencial e virtual, a comunidade de indagação *online* busca realizar a experimentação de maneira colaborativa e horizontal, onde os membros se apoiam em recursos da Web 2.0, incluindo tabelas, vídeos, chats, fóruns, imagens e simuladores.

Representando esta horizontalidade entre membros, e se beneficiando da possibilidade que o ambiente virtual tem de suportar interações assíncronas. Nessa perspectiva, somos avisados via e-mail que: “Todos estão com perfil de professor, assim quem quiser ir construindo sua proposição de atividade no referido ambiente fique à vontade”. Com o perfil de professor, cada membro poderia tanto construir sua proposta, no seu tempo e de maneira autônoma, quanto interferir nas construções dos outros colegas. Em consequência, por mais que seja reconhecido a vantagem deste perfil, é preciso um ambiente de confiança e respeito para que os professores responsáveis da disciplina proporcionassem a todos esse *status* no AVA.

Por e-mail, recebido entre a segunda e a terceira semana de atividades, somos avisados que, a partir do terceiro encontro, teríamos a participação de uma colega

professora geograficamente distante. Essa participaria em nossas discussões presenciais via skype ou hangout, bem como nos distintos diálogos em nosso AVA Moodle.

O encontro seguinte, realizado na terceira semana de aula, foi transmitido em formato stream através do youtube, utilizando o a ferramenta *Hangout*, e gravado com o intuito de aproximar a colega bem como realizar o registro do encontro para dois colegas que não puderam estar presentes. A escolha por stream se deu pois esta colega não dispunha de infra-estrutura (webcam e microfone) bom como por uma aventura do professor Valmir de se apropriar de uma nova ferramenta. Esta experiência nos afetou como professores e pesquisadores pois o desafio de incluí-la nos levou a procurar ferramentas (hardware e softwares), bem como repensar maneiras de aproximar colegas geograficamente distantes de encontros presenciais.

A relação entre o AVA Moodle e o encontro presencial também é um fator importante para essa comunidade. Foi de interesse da comunidade aproximar os dois ambientes, em que as ações de um ganhassem continuidade no outro, não só na perspectiva da experimentação *online* como também para organização e manutenção do grupo. A aula da lixeira é fruto desta dinâmica, onde o colega Daner apresenta no fórum do segundo encontro, e é convidado a falar sobre tal no terceiro encontro presencial, sua dificuldade de compreender a experimentação dentro da matemática.

No entanto, apesar de importante para o grupo essa inter-relação entre os dois ambientes, é preciso notar que diversas características da interação são diferentes. Registramos um diálogo que ocorre no fórum do primeiro encontro na intenção de ilustrar características únicas dessas interações com relação às presenciais. O diálogo começa com o professor Valmir, 1 setembro 2015, 03:42, fazendo a seguinte postagem:

Agora são 03h11 min - ao me acordar fiquei pensando: vou lá escrever sobre o "experimento clássico" a ser aperfeiçoado em nosso coletivo de professores. Uma aula de experimentação "*online*" em Ciências, a qual possibilita a minha fala mesmo de madrugada após perder o sono e assim ampliar compreensões dos potenciais que a mesma tem, em uma plataforma com distintas interfaces em inclui os colegas a se expressarem mesmo que ambos estejam geograficamente distantes (Valmir, fórum do primeiro encontro).

A fala segue com a proposta de uma atividade experimental que parte de uma fotografia e da indagação a partir de perguntas. Contudo, queremos ressaltar que,

mesmo em um horário onde o professor provavelmente não teria interlocutores, como ele mesmo registra, a característica *online* proporcionada pelo AVA possibilita sua fala e a posterior ampliação de compreensões.

A resposta a sua postagem, aparece apenas em 10 setembro 2015, 11:14, quando a professora Patrícia escreve:

Antes de responder a tua pergunta (No que pensamos ao ler a proposta do experimento?), quero manifestar a sensação que tive ao retornar nesse fórum e ver duas respostas à minha postagem, e ao mesmo tempo, ver que três postagens ainda estavam sem resposta. Lembrei de outras experiências com o ambiente virtual e de como é importante termos esse retorno. Fiquei imaginando a tua expectativa ao lançar essa proposta no meio da madrugada e passados vários dias estar ainda aguardando (Patrícia, fórum do primeiro encontro).

Admito<sup>43</sup>, nessa escrita, minha angústia ao perceber que, mesmo lendo a postagem em questão, fui insensível com a vontade do autor de interagir. Vontade essa que o levou a sair as 3 horas da manhã da cama, em uma época do ano de temperaturas baixas (aproximadamente 9°C nesta noite segundo <http://www.accuweather.com>), para escrever sobre o tópico de apenas uma de suas diversas atividades. Insensibilidade essa de um autor que ainda está aprendendo a ser tornar membro de uma comunidade *online*. Ressalto, por fim, que este comportamento de indiferença, se compartilhado por todos os membros desta comunidade, minaria as relações afetivas do grupo impossibilitando a proposta original de indagação.

O professor Valmir volta ao fórum no mesmo dia (10 setembro 2015, 13:51) e registra:

Considero que o seu registro é muito instigante, o qual ressalta sobre como perpassamos os fóruns, enquanto membros desta comunidade; me parece que nos interessamos por determinados tópicos e de forma recursiva avançamos nas discussões mais em um ou outro tema, e os outros ficam pelo caminho (Valmir, fórum do primeiro encontro).

Ao olhar outros tópicos no mesmo fórum, notamos que postagens chegam a ter o intervalos de um mês, onde alguns tiveram uma ou nenhuma resposta e um outro com nove interações. O professor continua na mesma postagem: “Observo que ao longo de nossa vida acadêmica e profissional, são muitas as vezes que planejamos aulas,

---

<sup>43</sup> Este parágrafo foi grafado na primeira pessoa do singular pois se trata de um sentimento pessoal do autor implicado com o campo empírico.

escrevemos textos, criamos materiais em busca de interlocutores e nem sempre os encontramos e ou somos encontrados”. Neste sentido, acreditamos que, por mais que as revistas acadêmicas e eventos científicos tentem aproximar interlocutores, as interfaces da web 2.0 (que incluem Researcher Gate, Slideshare, Google Acadêmico, Rede Acadêmica Ebah, Facebook e muitos outros), mesmo não garantindo um receptor para a mensagem, possibilita um maior alcance para a mesma bem como a possibilidade de interação assíncrona e geograficamente distante. O professor conclui o tópico registrando que “O AVA Moodle, oportuniza o registro, a recursividade de leitura, interação e ampliação do que pensamos inicialmente - assim o próprio planejamento de aula se torna um objeto aperfeiçoável nesta comunidade de professores”.

O AVA não substitui e nem tenta imitar o espaço presencial. Enquanto no ambiente presencial os diálogos são mais intensos, dinâmicos, com mais sentimentos e emoções, o AVA proporciona recursos de hipermídias (vídeos, imagens, hyperlinks), bem como um tempo próprio para pesquisar, formular argumentos e trabalhar a escrita na busca de ser melhor compreendido. Os recursos, possibilidades e até motivos para se usar os distintos ambientes são intrinsecamente diferentes. Santos (2005, p.92) registra que “as possibilidades de comunicação todos-todos caracterizam e diferem os AVAs de outros suportes de educação e comunicação”. Registramos através da autora que estar em um ambiente virtual de aprendizado não garante que essa possibilidade se concretize, uma vez diversas práticas da educação *online* ainda se fundamentam na comunicação em massa, ou seja, sem interatividade. Observar essas interações nos fóruns do AVA Moodle nos desafia a debater o papel da escrita como um meio dialógico.

Compreendemos a partir de Wells (2016) que:

Tradicionalmente, a escrita foi considerada como monológica e a conversa como dialógica. No entanto, com o advento do e-mail e de grupos eletrônicos de discussão, essa percepção está mudando, à medida que mais e mais pessoas mantêm as discussões por escrito com pessoas que nunca se encontraram frente a frente. Uma questão importante, portanto, é a forma como esse potencial da escrita como um meio de construção colaborativa de conhecimento pode ser explorado em sala de aula (WELLS, 2016, p. 77).

Registramos estas interações entre colegas, assim como muitas outras que aconteceram nos fóruns ao longo da disciplina, como escritas dialógicas, mesmo que os interlocutores estivesse distantes geograficamente. Ressaltamos, entretanto, que o

diálogo assíncrono requer cuidado. A Professora Maria do Carmo nos alerta no fórum referente ao segundo encontro: “E porque digo que temos que aprender a descrever melhor nossas atividades? Porque estamos em uma proposição *online*, ou seja, o leitor tem que entender o que vai ser feito em detalhes.” Entendemos que, por ser um diálogo assíncrono, o locutor deve tomar o cuidado para que sua mensagem seja clara, já que ele pode não estar presente para esclarecer as dúvidas do interlocutor no momento de sua leitura. Ainda, o locutor não conta com a gesticulação ou a entonação da voz como signos para informar os colegas no AVA, entretanto conta com outros signos que incluem fotografias, diagramas, hiperlinks entre outros que podem complementar a mensagem escrita.

Outro fenômeno interessante para observarmos é o conteúdo dos e-mails trocados dentro da comunidade. O e-mail, por si só, é uma ferramenta presente no contexto da cibercultura que aproxima e permite a conversa dialógica. Não obstante, ao olharmos para os e-mails enviados percebemos que diversas ações que a comunidade realiza estão intrinsecamente relacionadas com a perspectiva *online* que ela assume.

Registramos que diversos recortes dos e-mails dizem respeito aos encontros presenciais. Neste recorte, o professor Valmir avisa que “[...] Nosso próximo encontro presencial será no dia 03/10, 14h na sala 01 do CEAMECIM e na interface on-line do SKYPE”, adiantando então que existe a possibilidade da web conferência para os que não puderem estar presentes bem como outras características do encontro presencial. Em outro viés, outro registro lembra aos professores que, na semana em questão nosso encontro não será presencial pois "Assumimos em nossa última aula, que iríamos "aperfeiçoar" o experimento da colega Lisete, com registros, ideias, sugestões via wiki no AVA Moodle". Compreendemos então que a comunidade assumia os e-mails como uma forma mais direta de diálogo assíncrono, pois era por eles, e não somente por avisos em AVA, que informações importantes eram comunicadas e lembradas.

Essas duas últimas situações não eram únicas. Em recorte de um quinto e-mail enviado, o professor Valmir avisa de atualizações no AVA, onde ele inclui texto teórico envolvendo experimentação, registros de encontro presencial anterior e um novo fórum para escrita semanal. Em outro e-mail somos avisados que na semana posterior não teríamos nosso encontro presencial e usaríamos essa para atualizarmos nossos registros

nos fóruns, interagir com as escritas, textos disponibilizados pelos colegas e pensarmos na atividade experimental que iremos propor. Todas atividades desenvolvidas em perspectiva assíncrona.

Ainda neste sentido, acrescentamos que a comunidade se forma flexível em relação ao seus encontros presenciais. Fomos notificados em um terceiro e-mail em que o encontro presencial é desmarcado devido ao envolvimento dos membros com eventos e bancas. Essa flexibilidade se dá justamente porque possuíamos uma boa ferramenta de comunicação, o e-mail, bem como uma série de recursos que nos permitem seguir a realizar ações em nossa comunidade de maneira assíncrona e geograficamente distante.

Descrito como as ferramentas e as características desta comunidade perpassam suas ações como um todo, gostaríamos de descrever, em uma perspectiva mais focada, como estas perpassam a experimentação realizada na comunidade. Partimos então do momento em que a necessidade fez teoria e prática se unirem para germinar o primeiro esboço do que seria a proposta. A necessidade foi então o desafio de um professor de matemática responder a pergunta sobre seu experimento clássico. A aula surge dentro da comunidade, onde um professor apresenta uma indagação teórico-prática genuína que é recebida pela comunidade com muito carinho e atenção. Neste sentido, teoria e prática precisaram ser revisitados e discutidos pela comunidade na busca de atender essa demanda.

Outras sugestões aparecem no fórum que antecede ao terceiro encontro, como a construção de um teodolito para relacionar trigonometria à medidas de distâncias inacessíveis bem como a relação de proporção entre sombras e sólidos. Ao retomar a discussão em sala de aula, o professor Valmir, em um momento de inspiração, busca a lixeira que estava em um canto da sala e sugere ela como um objeto aperfeiçoável. Quando questionado sobre experimentação o professor diz:

Olhando para a lixeira, se eu apenas dou pra eles calcular a altura, pra mim não tem um experimento em que se modifique o experimento mas se eu tenho um questionamento, eu tenho que fazer previsões, encontrar uma forma de tentar criar um modelo pra tentar explicar o volume que tem ali, você está operando tanto no modelo quanto no fenômeno, não é? Quantos litros de lixo cabem ali? Lixo sólido, líquido? Então tu começa a mudar os parâmetros. Porque se a gente começar a colocar papel e diferente de colocar água... na lixeira (Valmir, transcrição do vídeo do terceiro encontro).

O professor Valmir, se sentindo pessoalmente desafiado em realizar uma experimentação com a lixeira e ainda não tendo decidido o seu experimento, convida o colega Daner a realizar suas propostas em dupla. Assim começa uma série de diálogos entre os dois, em especial através de e-mail, na qual eles buscam definir as ações envolvidas no oitavo encontro. Nestes e-mails, entre outras questões que estão sendo abordadas nas outras categorias, destacamos inicialmente a vontade que o colega Valmir de trazer outros interlocutores para a proposta ao comentar que precisa trazer a colega Maria do Carmo para as discussões.

Em um segundo recorte dos e-mails Valmir avisa a Daner que gostou da proposição (construir lixeiras com cartolina) mas que não sabe construí-las, ainda mais em distintos formatos que ele previa emergir nas fotografias. Valmir ainda indaga se envolve saber dimensionar a imagem da foto, com o desenho a ser recortado. Compreendemos neste recorte o reconhecimento dos professores de que vão encarar uma atividade inédita e que precisaram ferramentas materiais e simbólicas específicas para realizar a experimentação.

Também foi através do e-mail que os professores decidiram utilizar o Google Drive e o Google Docs como espaço para todos os membros compartilharem as fotografias de lixeiras e que deveriam ser realizadas junto a um referencial de medida (preferencialmente a régua). Compreendemos que o Google Documentos possui características que propiciam a armazenagem de imagem e texto em uma interface amigável, onde os membros compartilhariam o mesmo espaço para postar suas fotos e comentá-las. Por último, a comunidade foi avisada, também por e-mail que: “A partir de segunda-feira (26/10), Daner e eu (Valmir) iremos abrir um espaço onde iremos postar as fotos (imagens) da próxima aula”.

A partir destes registros, compreendemos que a proposta de experimentação da lixeira surge dentro da perspectiva *online* por diversos motivos que incluem a horizontalidade dos membros, o assumir a mesma como um objeto aperfeiçoável, o uso de diferentes ferramentas da web 2.0 e a colaboração no processo da indagação.

Objetivamos neste espaço descrever as características e as ferramentas desta comunidade que tornaram possível o surgimento e execução desta experimentação em

torno da lixeira. Neste sentido, apresentamos o quadro síntese destacando os principais aspectos que emergem da análise desta categoria:

Quadro 21 - Síntese de aspectos emergentes da terceira categoria.

- A comunidade assume a indagação *online*;
- A verticalidade professor-aluno é substituída pela horizontalidade onde todos são professores em formação;
- A comunidade avança ao compartilhar as experiências, ouvir o próximo e indagar;
- As ferramentas da web 2.0 possibilitam o diálogo assíncrono;
- As atitudes assumidas pelos membros possibilitam o avanço da comunidade;
- O AVA contribui para um ambiente de colaboração e horizontalidade;
- A comunidade é flexível em seus planejamentos e ações por possuir ferramentas que possibilitam o registros e a interações em espaçotempo distintos.

Fonte: Os autores

Destacamos entre estas características a experiência dos membros, a horizontalidade, a postura de se colocar vulnerável ao reconhecer suas inexperiências, o acolhimento e o assumir as propostas como objetos inacabados que podem ser aperfeiçoados. Entre as ferramentas destacamos o e-mail, AVA Moodle, Google Documentos e vídeos.



## 5 DOS ASPECTOS EMERGENTES AOS PRÓXIMOS PASSOS

Neste quinto capítulo apresentamos os argumentos que constituem o argumento aglutinador emergente na análise. Este expressa compreensões sobre o que é isso que se mostra da pesquisa-formação de professores de Ciências em uma comunidade de indagação *online*. A seguir registramos, em um viés da pesquisa-formação, aspectos de nossas experiências e inquietações constituídas ao longo da pesquisa. Por último, indicamos possíveis movimentos que se abrem através deste processo de pesquisa-formação.

Organizamos nossa escrita subdividindo este capítulo em 3 seções:

- 5.1 Argumentos emergentes na análise
- 5.2 A experiência vivida
- 5.3 Próximos movimentos

### 5.1 Argumentos emergentes na análise

Sistematizamos nesta seção os argumentos centrais do estudo construídos ao longo da escrita do metatexto no capítulo 4. Registramos os aspectos destacados como significações desenvolvidas com o corpus de análise das três categorias interconexas com as sete subcategorias e registramos o argumento aglutinador emergente na pesquisa, de acordo com a organização expressa no quadro 22.

Quadro 22 - Argumento aglutinador a partir de aspectos emergentes da ATD

1ª CATEGORIA – 57
<p style="text-align: center;"><b>Subcategorias</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ A experimentação é investigativa e colaborativa voltada para a formação do professor.</li><li>▪ A comunidade trata a experimentação como objeto aperfeiçoável.</li></ul> <p style="text-align: center;"><b>Primeiro Argumento</b></p> <p>A experimentação é debatida/praticada com enfoque na formação dos professores em um viés investigativo e colaborativo.</p> <p style="text-align: center;"><u>Aspecto emergente:</u> <b>Comunidade investigativa e colaborativa.</b></p>

<b>2ª CATEGORIA – 23</b>
<b>Subcategorias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Os professores desenvolvem diversas ações para realizar a experimentação.</li> <li>▪ A comunidade utiliza/constitui diversas linguagens torno da atividade.</li> </ul>
<b>Segundo Argumento</b>
As atividades são constituídas de ações individuais e coletivas com uso de diferentes linguagens.
<u>Aspecto emergente</u> : <b>Atividades mediadas por diversas linguagens</b>
<b>3ª CATEGORIA - 146</b>
<b>Subcategorias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A comunidade avança ao usar a indagação como ferramenta mediadora.</li> <li>▪ Os membros assumem ações e posturas da indagação <i>online</i>.</li> <li>▪ O <i>online</i> estrutura e amplia as ações da comunidade.</li> </ul>
<b>Terceiro Argumento</b>
Ferramentas e princípios assumidos pela comunidade tanto possibilitam quanto ampliam suas ações.
<u>Aspecto emergente</u> : <b>Ações na indagação <i>online</i></b>
<b>ARGUMENTO AGLUTINADOR</b>
<b>A indagação <i>online</i> constitui comunidade investigativa e colaborativa de professores de ciências e matemática com ações mediadas por diversas linguagens.</b>

Fonte: Os autores

No quadro 22, expomos o movimento de interconexão dos argumentos centrais de cada categoria com as subcategorias e os aspectos emergentes da análise com a organização do argumento aglutinador: A indagação online constitui comunidade investigativa e colaborativa de professores com ações mediadas por diversas linguagens.

Este argumento aglutinador é construído com significados sobre o que é isso que se mostra da pesquisa-formação em uma comunidade de indagação *online* de professores de Ciências. Desta maneira, comunicamos as compreensões que emergem em cada uma das categorias:

Na análise da **primeira categoria**, compreendemos que a comunidade é investigativa e colaborativa. Nesse sentido, reconhecemos ser uma comunidade atenta a fala dos membros, praticando aquilo que debate e debatendo aquilo que pratica, onde o questionamento surge a partir do empoderamento dos membros que argumentam e indagam em busca do aperfeiçoamento das ideias. Os experimentos são tratados pela

comunidade como objetos aperfeiçoáveis ao envolver o diálogo e a experiência de cada um dos membros no contexto da formação docente.

A comunidade não discute apenas questões envolvendo procedimento e roteiro de um experimento, mas avança para questões tangenciais ao tema. Dentre estas destacamos o papel da ciência e do cientista na vida moderna, as linguagens em torno da experimentação, o papel da experimentação na formação do professor e o papel epistemológico da mesma na aprendizagem dos estudantes. Neste sentido, a comunidade transforma a experimentação em seu objeto aperfeiçoável, por definição constituído e investigado coletivamente.

Em relação a **segunda categoria** do metatexto, destacamos que as atividades da comunidade são mediadas por diversas linguagens como aspecto emergente. Registramos que a experimentação debatida/praticada não se estrutura em torno de uma única ação, a unidade da atividade, ou de um conjunto pré-definido, mas sim de um sistema dinâmico em que novas ações são incluídas na atividade por seus membros ou até constituídas dentro da comunidade. As atividades são constituídas de ações individuais e coletivas com uso de diferentes linguagens não restritas a um modelo rígido, mas que se inovam e se ampliam a medida que sujeitos e objetos se transformam.

Um contexto em que as representações visuais não são utilizadas apenas para registros, mas para compartilhar significados entre os membros e constituir objeto epistêmico. A comunidade se utiliza com frequência de recursos visuais, como vídeos, gráficos, tabelas e fotos que emergem como diferentes linguagens da experimentação. Os modelos explicativos se transformam a partir do diálogo na comunidade e com as ações individuais e coletivas dos membros ao desenvolverem múltiplas atividades interconexas ao longo da disciplina.

Ações na indagação *online* é aspecto emergente na **terceira categoria**. A comunidade centraliza a experimentação como o objeto aperfeiçoável da comunidade, sujeito a transformações através das ações da comunidade. Esse objeto se aperfeiçoa a medida que as ferramentas digitais e da web 2.0 modificam as interações entre membros e possibilitam que diferentes ações e linguagens emergjam. Compreendemos que a comunidade não é necessariamente dependente dessas ferramentas, uma vez que também debatia/praticava em encontros presenciais sem a obrigatoriedade de uso das

mesmas. A comunidade utiliza recursos da cibercultura para flexibilizar suas ações, facilitar a construção de registros e ampliar as possibilidades de interações entre membros e entre o objeto de estudo.

Os membros, participantes da disciplina, assumem as atitudes da indagação *online*. A comunidade avança ao compartilhar as experiências, ouvir o próximo e indagar, constituindo horizontalidade na comunicação entre os professores em formação. As ferramentas da web 2.0 contribuem para um ambiente de colaboração e horizontalidade, ao possibilitar flexibilidade de planejamentos, ações, registros e interações em espaçotempo distintos.

O ponto de partida da construção da dissertação está no compromisso coletivo assumido pelos colegas no início da disciplina IOEC: a constituição de uma comunidade de professores que debate/pratica a experimentação em Ciências na perspectiva da indagação *online*. Acompanhamos a proposição do oitavo encontro – a experimentação com a lixeira –, tanto em seu estágio embrionário, planejamento, execução e posterior análise. Percebemos que a indagação *online* emerge como fenômeno que transforma os participantes e os aspectos teórico-práticos assumidos pela comunidade. Neste sentido, defendemos que a indagação *online* constitui comunidade investigativa e colaborativa de professores de ciências e matemática com ações mediadas por diversas linguagens.

Consideramos importante concluir esse processo de análise registrando as novas indagações que surgem interconectadas com o aperfeiçoamento do objeto em estudo. São essas indagações emergentes que nos mantêm em movimento, no constante caminhar em busca de nos reinventarmos. Destacamos as seguintes reflexões:

1. Como a Teoria da Atividade poderia contribuir no processo de compreender o que é isso que se mostra em uma indagação *online*?
2. Como o uso de diferentes linguagens pode contribuir no aperfeiçoamento do objeto?
3. O que são e como são formados esses laços de confiança entre os membros da comunidade?
4. Como as emergências deste estudo poderiam contribuir com a educação básica?

## 5.2 A experiência vivida na pesquisa-formação

Ao assumirmos este estudo na perspectiva da pesquisa-formação, nos colocamos em posição de vulnerabilidade, prontos a reconhecer nossos descaminhos, vontades e emoções ao realizar a dissertação. Registramos que são esses que nos tombam e que nos guiam para reconstrução, na ressignificação de nós mesmos, de nossa prática e de nosso objeto de estudo. Acreditamos que esse processo poderá transformar também os demais membros dessa comunidade de indagação.

Na busca de compreender o que é isso que se mostra dos aspectos teórico-práticos da pesquisa-formação em uma comunidade de indagação *online* de professores de Ciências, iniciamos por investigar como as comunidades são compreendidas em processos educacionais e formativos. Contudo, grande parte desta revisão não se reflete na análise do campo, uma vez que outros aspectos emergentes, como a linguagem, o objeto aperfeiçoável, a experimentação investigativa, as ferramentas digitais e da web 2.0 constituíram os principais aspectos de análise neste estudo.

Ao teorizar os aspectos emergentes com relação a organização/funcionamento da comunidade, optamos por nos referenciar apenas em Wells (2001a, 2001b, 2002, 2016) uma vez que a disciplina busca constituir uma comunidade de indagação *online*. Assim, ao escolhermos o caminho que tomamos, deixamos para traz a possibilidade de analisar/comparar a comunidade de indagação *online* formada na disciplina com outros vieses teóricos disponíveis na literatura bem como analisar a mesma com ferramentas específicas para tal.

Outro aspecto que nos causa desconforto está em chegar na análise do campo empírico sem definir e apresentar com clareza o viés sociocultural, que assumimos constantemente, bem como as teorias e campos de estudo que nos apoiam na mesma. Neste sentido, destacamos a Teoria da Atividade e a Semiótica como interlocuções teóricas fundamentais na compreensão dos aspectos emergentes da pesquisa.

Por último, o professor/pesquisador que constituiu esta dissertação é inexperiente em pesquisas acadêmicas e em processos de análise qualitativa. Neste sentido, a primeira vez que o autor utilizou a ATD, ou realizou qualquer análise qualitativa e quantitativa, foi durante esta pesquisa. Registramos que o professor aceitou o desafio com segurança e confiança na sua orientação, contudo acredita que poderia ter realizado

ensaios ou análises menores, antes de encarar uma pesquisa do porte de dissertação de mestrado. Nesse contexto, o estudo oportunizou significar o que é uma pesquisa qualitativa no campo da formação de professores.

Significamos que esses aspectos não têm o intuito de desmerecer a pesquisa mas, pelo contrário, ressaltar características singulares que surgem das escolhas que os pesquisadores fazem ao trilhar esta caminhada de dois anos no mestrado. A pesquisa se torna única pelas experiências prévias ao mestrado, destacadas no primeiro capítulo, as diversas escolhas realizadas ao longo do caminho metodológico e pelas situações singulares constituídas no coletivo de professores – na comunidade de indagação *online*.

Reconhecemos a pesquisa de mestrado como meio de ingresso no mundo acadêmico. Um espaçotempo em que teoria e prática se tornaram indissociáveis no processo tanto de construção de novos conhecimentos quanto na apropriação das ferramentas materiais e simbólicas utilizadas nos processos da pesquisa-formação.

Como forma de colaborar para a área da Educação em Ciências, acreditamos que é possível aproximar algumas das compreensões comunicadas desta pesquisa com disciplinas da graduação, em especial as experimentais e na formação de professores. Nesse contexto, registramos que:

A experimentação no contexto da indagação *online* só é possível em um ambiente de horizontalidade e empoderamento dos membros. O aperfeiçoamento do objeto só acontece quando se expõe, apresentando suas dúvidas, buscando as próprias investigações, debatendo e criticado. Neste sentido, é necessário buscar constituir no coletivo esse ambiente propício através do diálogo e da prática.

As ferramentas digitais e da web 2.0 deveriam ser incorporadas dentro dessas disciplinas não como objeto de estudo, mas como mediadoras das ações entre sujeito e objeto. É preciso que essas comunidades formadas nas disciplinas da graduação assumam uma série de ferramentas para poder estruturar suas atividades. Ao mesmo tempo, manter um espaço flexível em que novas ferramentas possam emergir, tanto a partir das experiências dos membros quanto das necessidades inéditas da comunidade.

É preciso pensar que a linguagem científica não é única, mas composta de diversos signos que incluem fotografias, materiais concretos, filmagens, diagramas, tabelas, gráficos, animações computadorizadas, fluxogramas, mapas, gestos e

equações. É importante buscar compreender e compartilhar um fenômeno a partir dessas diversas linguagens uma vez que interiorizamos cada uma dessas de maneira diferente.

### **5.3 Próximos movimentos**

O primeiro movimento a se realizar com o término desta dissertação está em se aprofundar nas ideias dos interlocutores teóricos emergentes da análise. Neste sentido, está o desafio de aprofundar compreensões dos aspectos centrais da semiótica, da teoria da atividade e da cibercultura, nos diferentes contextos da pesquisa-formação de professores.

Acreditamos que o segundo movimento deva ser olhar para as diversas etapas da escrita já com a visão do produto final e, de maneira recursiva, ampliar significados em torno do fenômeno estudado. A partir disso, criar projetos de ensino e extensão dentro do grupo de pesquisa CieFi – Comunidade de indagação em ensino de Física interdisciplinar.

O terceiro movimento está em comunicar as compreensões, buscando em eventos e artigos outros interlocutores com o objetivo de transformar a dissertação em um objeto aperfeiçoável para a comunidade de educação em Ciências.

A partir deste estudo julgamos essencial que este pesquisador, transformado por sua experiência dentro desta comunidade e no realizar da pesquisa, busque constituir novamente um campo empírico, na perspectiva da pesquisa-formação. Visualizamos que esse estudo do tema possa ser ampliado em um futuro doutoramento e no exercício da docência.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Lenir Silva; COVA, Valter Forastieri. **O papel das sequências de ensino e aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental I.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 10., 2015, Aguas de Lindóia, SP, Anais. 2015.

ALMEIDA, Mariangela Cerqueira; et al. **Colaboração entre professores de ciências e pesquisadores universitários: organização social e tensões na dinâmica de um grupo colaborativo de pesquisa.** Anais do IX ENPEC. Aguas de Lindóia - São Paulo, nov. 2013.

BAMBIRRA, Jordana Lobo; et al. **Os docentes formadores que atuam nos cursos de licenciatura em ciências biológicas da universidade federal de viçosa – perfil e formação.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 10., 2015, Aguas de Lindóia, SP, Anais. 2015.

BARBOSA, Alessandro Tomaz; CASSIANI, Suzani. **A prática como componente curricular no curso de formação de professores de Biologia: Algumas possibilidades.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 10., 2015, Aguas de Lindóia, SP, Anais. 2015.

BARBOSA, P. Paiva; et al. **Papel do fórum na Educação a Distância: estudo de caso enfocando uma discussão sobre ambiente marinho na Rede São Paulo de Formação Docente.** Anais do VIII ENPEC. Campinas - São Paulo, dez. 2011.

BARROS, Suzana da Conceição de; et al. **Diários reflexivos: uma proposta de avaliação na formação inicial de professores de ciências e biologia.** Anais do VIII ENPEC. Campinas - São Paulo, dez. 2011.

BARTELMÉBS, Roberta Chiesa, **Saberes e desafios de docentes dos anos iniciais: reflexões a partir de uma Comunidade de Prática de Ensino de Astronomia.** Anais do IX ENPEC. Aguas de Lindóia - São Paulo, nov. 2013.

BEHRING, João Lino; et al., **Adaptação no método do peso da gota para determinação da tensão superficial: um método simplificado para a quantificação da cmc de surfactantes no ensino da química.** Revista Química Nova, Blumenau - SC. v. 27, n. 3, p. 492-495, 2004

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica.** São Paulo: Cortez, 2011.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **Comunidades aprendentes.** IN: FERRARO JÚNIOR, Luiz Antônio (org.). **Encontros e caminhos: formação de educador(es) ambientais e coletivos educadores.** Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005, p. 83-92.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. **Dá nova redação a Portaria que dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à**



**Docência - PIBID, no âmbito da CAPES.** Portaria n. 72, de 9 de abril de 2010. Lex: Diário Oficial da União – Seção 1, Nº 68, segunda-feira, 12 de abril de 2010.

CANIATO, Rodolpho. **As Linguagens da Física.** São Paulo: Ática, 1990, 144p

CAPRA, F. **O tao da Física:** uma exploração dos paralelos entre a física moderna e o misticismo oriental. Lisboa: Editorial Presença, 1989.

CARELLI, Izaura Maria. **Estudar on-line:** análise de um curso para professores de inglês na perspectiva da teoria da atividade. 2003. 220 f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem) –Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2003.

CARMO, Helena Moreira e Silva; et al. **As tendências das pesquisas sobre o PIBID e o Ensino de Ciências no ENPEC.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 10., 2015, Aguas de Lindóia, SP, Anais. 2015.

CARVALHO, Maira B.; et al. **An activity theory-based model for serious games analysis and conceptual design.** Computers & Education, v.87 p.166-181, 2015

COLL, Cezar, et al. **As comunidades virtuais de aprendizagem.** IN: Psicologia da Educação Virtual: Aprender e Ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010, p.269-286.

CORDERO, Silvina; et al. **La formación de docentes para la enseñanza universitaria de ciencias y las comunidades de práctica:** aproximaciones a un estado del arte. Anais do VIII ENPEC. Campinas - São Paulo, dez. 2011.

COUSIN, Claudia da Silva; et al. **Das comunidades de prática, comunidades de aprendizagem para comunidades aprendentes:** uma aposta na formação continuada de professores de ciências. Anais do VII ENPEC. Florianópolis – Santa Catarina, nov. 2009.

DUARTE, Newton. **A teoria da atividade como uma abordagem para a pesquisa em educação.** Perspectiva, Florianópolis, v. 20, n. 02, p.279-301, jul./dez. 2002

DUVOISIN, Ivane Almeida; et al. **Redes de conversação sobre currículo:** campo potencializador na formação de professores. Anais do VIII ENPEC. Campinas - São Paulo, dez. 2011.

ENGSTRÖM, Yrjö. **Activity theory and individual and social transformation.** In: ENGSTRÖM, Yrjö. MIETTINEN, R. PUNAMÄKI, R.-L (eds.). Perspectives on Activity Theory. Cambridge, Cambridge Press, p19-38 1999.

ENGSTRÖM, Yrjö. **Development, movement and agency:** Breaking away into mycorrhizae activities. In K. Yamazumi (Ed.), Building activity theory in practice: Toward the next generation. Osaka: Center for Human Activity Theory, Kansai University. 2006

EL-HANI, Charbel Niño; et al. **A natureza da pesquisa docente: a experiência de um grupo colaborativo de pesquisa.** Anais do VIII ENPEC. Campinas - São Paulo, dez. 2011.

EMMEL, Rúbia; **Coletivos de Pensamento no Contexto das Pesquisas sobre Livro Didático.** Anais do IX ENPEC. Aguas de Lindóia - São Paulo, nov. 2013.

EVAGOROU, Maria. et al. **The role of visual representations in scientific practices: from conceptual understanding and knowledge generation to ‘seeing’ how science works.** International Journal of STEM Education. v2 n.11 2015.

FERNANDES, Karine Bloomfield; et al. **Investigando documentos curriculares do projeto fundão biologia – UFRJ: entre a história das disciplinas escolares e a formação docente.** Anais do VI ENPEC. Florianópolis – Santa Catarina, dez. 2007.

FERREIRA, Marcello; SILVA, André Luís Silva da. **Análise de Tecnologias Educacionais em um Curso de Licenciaturas Interdisciplinares e Integradas.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 10., 2015, Aguas de Lindóia, SP, Anais. 2015.

GALIAZZI, Maria do Carmo, MORAES, Roque. Comunidades aprendentes de professores: uma proposta de formação no PIBID-FURG. In: GALIAZZI, Maria do Carmo; COLARES, Ioni Gonçalves (Orgs.). **Comunidades aprendentes de professores: o PIBID na FURG.** Ijuí: Unijuí, 2013, p. 259-275.

GILBERT, John K. **The role of visual representations in the learning and teaching of science: An introduction.** Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, v. 11, n. 1. 2010

GILMORE, Robert. **Alice no país do quantum: uma alegoria da física quântica.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.

GIOPPO, Christiane. **Estágio de observação com pesquisa: um caminho possível.** Anais do V ENPEC. Bauru – São Paulo, nov. 2005

GRAF. GRUPO DE REELABORAÇÃO DO ENSINO DE FÍSICA. Física. 3 v. São Paulo: EDUSP, 2007.

GUDOLLE, Lucas Socoloski, et al. **Aprendizagem situada, participação e legitimidade nas práticas de trabalho.** RAM, Rev. Adm. Mackenzie, São Paulo, v. 13, n. 1, jan./feb. 2012.

HECKLER, Valmir. **EXPERIMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS NA EAD: indagação online com os professores em AVA.** 2014. 242 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências- Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande. 2014

HEWITT, Paul G. **Física Conceitual. 9. ed.** Porto Alegre: Bookman, 2002. 685 p.685.

JONASSEN, David H.; RONRER-MURPHY, Lucia. **Activity Theory as a Framework for Designing Constructivist Learning Environments**. ETR&D. v.47, n. 1, p. 61-79, 1999.

JUSTI, Rosário da Silva. **Modelos e modelagem no Ensino de Química: um olhar sobre aspectos essenciais pouco discutidos**. In: SANTOS, W. L. P. e MALDANER, O. A. Ensino de Química em Foco. Ijuí : Ed. Unijuí, 2010, p. 209-229

KUHN, Thomas S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1987. 257 p. (Coleção Debates).

LAMPREIA, Carolina. **Linguagem e atividade no desenvolvimento cognitivo: algumas reflexões sobre as contribuições de Vygotsky e Leontiev**. Psicol. Reflex. Crit. [online]. v.12, n.1, p.225-240. 1999

LARROSA, J. B. **Notas sobre a experiência e o saber da experiência**. Revista Brasileira de Educação. Jan-abr, n. 19, p. 20-28, 2002.

LEFFA, Vilson J. **Aprendizagem mediada por computador à luz da Teoria da Atividade**. Calidoscópico v. 3, n.1, p. 21-30, jan/abr 2005.

LEMKE, Jay. **Teaching all the languages of science: Words, symbols, images and actions**. In Conference on Science Education in Barcelona. 1998

LIMA, Ana Cristina Cristo Vizeu; PINHEIRO, Sheila Costa Vilhena. **Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores de ciências**. Anais do V ENPEC. Bauru – São Paulo, nov. 2005

LUCA, Andréa Quirino de , et al. O Conceito de ‘Comunidade’ na Educação Ambiental. V Encontro Nacional da Anppas, Florianópolis, SC., out. 2010

LUCAS, Mariana da Costa; et al. **Tradições curriculares na formação de professores em ciências e biologia: o caso do ‘cecigua’ nos anos de 1960/70**. Anais do VIII ENPEC. Campinas - São Paulo, dez. 2011.

MACENO, Nicole Glock; LARA, Moisés da Silva. **O processo avaliativo na perspectiva de professores em formação**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 10., 2015, Aguas de Lindóia, SP, Anais. 2015.

MACIEL, Maria Delourdes. **Representações de formadores de professores acerca da profissão e da formação docente**. Anais do VI ENPEC. Florianópolis – Santa Catarina, dez. 2007

MARIGO, Adriana Fernandes Coimbra, et al., **Comunidades de aprendizagem: compartilhando experiências em algumas escolas brasileiras**. Políticas Educativas, Porto Alegre, v. 3, n.2, 2010, p. 74-89.

MARQUES, Roberta Smania; et al. **A formação de professores para a Educação Básica no Brasil e na Suíça francesa:** dos documentos curriculares à experiência em sala de aula. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 10., 2015, Aguas de Lindóia, SP, Anais. 2015.

MARTINS, Neusa Helena da Silva Pires; et al. **Interações Entre Professores e Licenciandos de Ciências Biológicas.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 10., 2015, Aguas de Lindóia, SP, Anais. 2015.

MATIAS, Aluska da Silva; MARQUES, Roberta Smania. **O Estágio Supervisionado no Ensino de Ciências e Biologia:** Uma breve análise sobre relatos publicados nas cinco últimas edições do ENPEC. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 10., 2015, Aguas de Lindóia, SP, Anais. 2015.

MCMILLAN, David W., CHAVIS, David M. **Sense of Community:** A Definition and Theory. Journal of Community Psychology, v.14, n. 1, 1986, p. 6-23.

MEIRINHOS, Manuel., OSÓRIO, António. **Las Comunidades Virtuales De Aprendizaje:** El Papel Central De La Colaboración. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, n35, jul. 2009, p 45-60

MESQUITA, Wallace Rodrigues de; FERREIRA, Marcia Serra. **Trajetórias da formação docente na UFRJ:** investigando as ações do *projeto fundão biologia*. Anais do VI ENPEC. Florianópolis – Santa Catarina, dez. 2007

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Unijuí, 2011.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais.** 1994. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

MOTTA, Cezar Soares. **A experimentação nos projetos pedagógicos de curso das licenciaturas em química na EAD- SISUAB.** Dissertação (Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Rio Grande / RS. 2015.

MOTTA, Cezar Soares; et al. **Experimentação investigativa:** indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. Anais do IX ENPEC. Aguas de Lindóia - São Paulo, nov. 2013.

MOTTA, Cezar Soares; et al. **Experimentação investigativa:** indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. In: Galiazzi et al. Indagações Dialógicas com Gordon Wells. Rio Grande/RS, Editora da FURG. p. 91-100. 2016.

MUNFORD, Danusa; et al. **Práticas discursivas e o ensino-aprendizagem do professor de ciências:** tecendo relações entre argumentação e objetivos pedagógicos na formação inicial. Anais do V ENPEC. Bauru – São Paulo, nov. 2005

MURUGAIAH, Puvaneswary; et al. **Use of Community of Practice Dimensions in Community-Based Teacher Professional Development.** In: *Revolutionizing education through web-based instruction.* Hershey, PA -EUA: Information Science Reference, p. 92-110, 2016.

OLIVEIRA, Cecília Santos de; FERREIRA, Marcia Serra. **Formação de Professores e Educação Ambiental:** investigando discursos nas publicações do EPEA. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 10., 2015, Aguas de Lindóia, SP, Anais. 2015.

OSÓRIO, Claudia Patricia Orjuela; ANDRADE, Adela Molina. **Mapeamento informacional bibliográfica (MIB) em comunidades de prática de ensino de ciências.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 10., 2015, Aguas de Lindóia, SP, Anais. 2015.

ONRUBIA, Javier; et al. **Os ambientes virtuais de aprendizagem baseados no trabalho em grupo e na aprendizagem colaborativa.** IN: *Psicologia da Educação Virtual: Aprender e Ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação.* Porto Alegre: Artmed. 2010

PERELLI, Maria Aparecida de Souza; et al. **Percursos de um grupo de pesquisa-formação: tensões e (re)construções.** R. bras. Est. pedag., Brasília, v. 94, n. 236, jan./abr. 2013, p. 275-298.

PIMENTA, Selma Garrido. **Pesquisa-ação crítico-colaborativa:** construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, set./dez. 2005, p. 521-539

POPPER, Karl Raimund. **A Lógica da Pesquisa Científica.** 5. ed. São Paulo: Cultrix, 1993. 567 p.

PUCINELLI, Ricardo Henrique; GIORDAN, Marcelo. **Análise Sociométrica de Interações entre professores de ciências em um programa on-line de formação continuada.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 10., 2015, Aguas de Lindóia, SP, Anais. 2015.

QUADRADO, Raquel Pereira; et al. **Portfólios digitais:** uma experiência de avaliação com licenciandos do curso de ciências biológicas. Anais do VIII ENPEC. Campinas - São Paulo, dez. 2011.

REIS, Ernesto Macedo; LINHARES, Marília Paixão. **Convergências tecnológicas:** fronteiras da formação de professores de ciências. Anais do V ENPEC. Bauru – São Paulo, nov. 2005

RIBEIRO, Marcus Eduardo Maciel; RAMOS, Maurivan Güntzel. **O interesse dos alunos em aulas de Química no contexto de uma comunidade de prática de professores:** um estudo de caso. Anais do IX ENPEC. Aguas de Lindóia - São Paulo, nov. 2013.

RICARDO, Elio Carlos; ZYLBERSZTAJN, Arden. **Os parâmetros curriculares nacionais na formação inicial dos professores das ciências do ensino médio.** Anais do V ENPEC. Bauru – São Paulo, nov. 2005

ROGOFF, Barbara; et al. **Models of Teaching and Learning**: Participation in a Community of Learners. In: Handbook of education and human development. Oxford, UK: Blackwell, 1996, p. 358-414.

SÁ, Eliane Ferreira de. **Discursos de professores sobre ensino de Ciências por investigação**. Tese (doutorado). Belo Horizonte: UFGM/FAE, 2009.

SANTAELLA, Lúcia. **O que e semiótica**. São Paulo, Editora Brasiliense. 1990.

SANTOS, Edméa Oliveira dos. **Educação online para além da EAD: um fenômeno da cibercultura**. In: Marco et. al (org.). Educação online: enário, formação e questões didático-metodológicos. Rio de Janeiro: wak, 2010, p.29-48.

SANTOS, Edméa Oliveira dos. **Educação online**: cibercultura e pesquisa-formação na prática docente. 2005. 351 p. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2005.

SCARDAMALIA, Marlene; BEREITER, Carl. **Computer Support for Knowledge-Building Communities**, The Journal of the Learning Sciences, v.3, n.3, 1994 p.265-283

SCARDAMALIA, Marlene; BEREITER, Carl. **Does education for the knowledge age need a new science?** European Journal of School Psychology. v.3, n.1, p.21–40. 2005.

SEPULVEDA, Cláudia; EL-HANI, Charbel Niño. **Prática de ensino e estágio supervisionado como participação em comunidade e prática**: examinando uma proposta para licenciaturas em ciências. Anais do IX ENPEC. Aguas de Lindóia - São Paulo, nov. 2013.

SILVA, Antonio Fernando Gouvêa da; URSO-GUIMARÃES, Maria Virginia. **A prática curricular crítica na formação inicial do docente em ciências biológicas – UFSCAR/Sorocaba**. Anais do VII ENPEC. Florianópolis – Santa Catarina, nov. 2009

SILVA, Cristiane Fonseca Caetano da; et al. **Investigando a formação de professores no ‘projeto fundão biologia – UFRJ’**: entre tradições curriculares e contextos educacionais e acadêmicos. Anais do VIII ENPEC. Campinas - São Paulo, dez. 2011.

SILVA, Elifas Levi da; PACCA, Jesuína Lopes de Almeida. **O grupo de estudos como alternativa para a educação permanente e suas implicações para a prática docente**. Anais do V ENPEC. Bauru – São Paulo, nov. 2005.

SILVA, Glauco S. F. da; VILLANI, Alberto. **Teoria da Atividade e formação docente**: análise da disciplina Práticas em Ensino de Física. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 10., 2015, Aguas de Lindóia, SP, Anais. 2015.

SILVA, Patrícia Petitinga; et al. **Queria estudar a vida, mas a vida ofereceu-me o ensino**: (des)caminhos de uma identidade como professora-pesquisadora de Ciências. In: Encontro

Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 10., 2015, Aguas de Lindóia, SP, Anais. 2015.

SOUZA, Moacir Langoni de; GALIAZZI, Maria do Carmo. **As narrativas como modo de constituição de professores de química em rodas de formação em rede.** Anais do VII ENPEC. Florianópolis – Santa Catarina, nov. 2009.

SOUZA, Solange Jobim e, LOPES, Ana Elisabete. **Fotografar e narrar:** a produção do conhecimento no contexto da escola. Cadernos de Pesquisa, n. 116, julho/ 2002 p. 61-80, julho/ 2002

TURNER, Victor W. **O processo ritual.** Petrópolis-RJ: Editora Vozes Ltda, 1974

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WELLS, Gordon. **Indagación Dialógica:** hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación. Buenos Aires: Paidós, 2001a.

WELLS, Gordon. **Inquiry as an Orientation for Learning, Teaching and Teacher Education.** In: Learning for Life in the 21st Century. Oxford: Blackwell, p.197–210. 2002

WELLS, Gordon. Integrating CHAT and action research. *Mind, Culture, and Activity*, v. 18, n. 2, p. 161-180, 2011.

WELLS, Gordon. **Integração da Teoria Histórico-Cultural da Atividade com a Pesquisa-ação.** In: Galiazzi et al. Indagações Dialógicas com Gordon Wells. Rio Grande/RS, Editora da FURG. p. 07-44. 2016.

WELLS, Gordon. The case for dialogic inquiry. In WELLS, Gordon. **Action, talk, and text:** Learning and teaching through inquiry. New York: Teachers College Press, p. 171-194, 2001b.

WENGER, E. **Community of practice a brief introduction.** Disponível em: <<http://wenger-trayner.com/wp-content/uploads/2012/01/06-Brief-introduction-to-communities-of-practice.pdf>>. Acesso em: 15 abril. 2016.

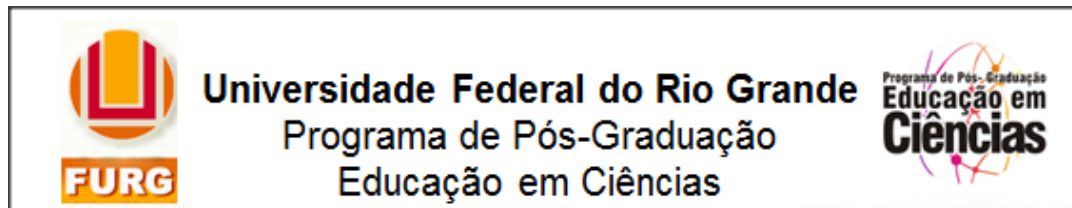
WHY do honeybees love hexagons?. Direção de Biljana Labovic. Roteiro: Zack Patterson e Andy Peterson. [s.i]: Ted-ed, 2014. Youtube (4 min.), FLV, son., color. Animador Lisa LaBraci. Disponível em: <<http://ed.ted.com/lessons/why-do-honeybees-love-hexagons-zack-patterson-and-andy-peterson>>. Acesso em: 5 nov. 2015.

YESTE, Carme Garcia, et al. **COMUNIDADES DE APRENDIZAJE. REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES.** *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales.* v. 17, n. 427 (7), jan. 2013

ZHANG, Jianwei; et al. **Designs for Collective Cognitive Responsibility in Knowledge-Building Communities.** *Journal of the Learning Sciences*, v. 18, n. 1, feb. 2009, p. 7—44.

## APÊNDICES

### Apêndice 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, TEXTO E VOZ EM COMUNICAÇÕES DA PESQUISA

#### Dados de identificação

**Projeto: Pesquisa-formação em uma comunidade de indagação *online* com professores de Ciências**

Desenvolvido pelo mestrando Willian Rubira da Silva do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências – PPGEC/FURG.

**Foco de Análise:** Investigar/compreender que aspectos teórico-práticos emergem durante a constituição de uma comunidade de professores na Educação em Ciências. Abrange analisar as interações entre sujeitos participantes da comunidade e os objetos aperfeiçoáveis propostos (nas aulas propostas) **na disciplina Indagação *Online* na Experimentação em Ciências (IOEC)**, no ano de 2015, no PPGEC/FURG. As informações serão analisados pela Análise Textual Discursiva – ATD.

**Pesquisador Responsável:**

Prof. Dr. Valmir Heckler; orientador do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências – PPGEC/FURG.

Telefone para contato: (53) 3293 5221.

E-mail: valmirheckler@furg.br

Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Rio Grande - RS, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

---

Assinatura