

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**  
**Instituto de Física**  
**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física**  
**Doutorado em Ensino de Física**

**DANIEL FARIAS MEGA**

**COMUNIDADES DE PRÁTICA COMO ESPAÇOS INTEGRADORES NOS  
INSTITUTOS FEDERAIS**

PORTO ALEGRE

2021

**DANIEL FARIAS MEGA**

**COMUNIDADES DE PRÁTICA COMO ESPAÇOS INTEGRADORES NOS  
INSTITUTOS FEDERAIS**

Tese apresentada como requisito parcial à  
obtenção do título de doutor em Ensino de  
Física pelo Programa de Pós-Graduação em  
Ensino de Física do Instituto de Física da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.  
Orientador: Ives Solano Araujo  
Coorientadora: Eliane Angela Veit

PORTO ALEGRE

2021

*Este trabalho é dedicado a todos os professores e professoras, em especial meus pais José Luiz Mega Giudice e Diana Farias Mega (in memoriam).*

## AGRADECIMENTOS

Os trabalhos acadêmicos, caso deste texto, estampam em suas páginas iniciais os nomes do autor e de seus orientadores. Apesar disso, um amplo grupo de pessoas, direta ou indiretamente, faz parte desses empreendimentos. Usualmente os agradecimentos são construídos com um texto sem muita contextualização, mas penso que isso pode passar uma ideia equivocada sobre o trabalho coletivo que foi realizado. Sendo assim, busco nestas linhas fazer uma reflexão pessoal de como fui me construindo como pesquisador. Isso pode auxiliar o leitor a entender algumas posturas tomadas durante o andamento da pesquisa. Tanto nos estudos etnográficos como nos narrativos, métodos adotados por nós, o fator *pesquisador* é decisivo para o andamento da pesquisa. Sendo assim, estes agradecimentos também têm o objetivo de explicitar quem é, em alguma medida, o autor do trabalho. Além disso, busquei dar o devido reconhecimento às pessoas que de alguma forma foram importantes para o andamento do trabalho.

Começo agradecendo todas as pessoas do Centro de Tecnologia Acadêmica (CTA) e do Núcleo de Tecnologias Livres (NTL), alunos, professores e participantes, sem elas este trabalho seria impossível. Investigar e narrar suas vidas diárias foi fundamental para que pudéssemos propor as diretrizes *para o cultivo de comunidades de prática nos Institutos Federais*. Sem dúvidas minha participação como pesquisador nesses espaços modificou a maneira com que vejo o mundo. Me tornei mais afeito ao trabalho colaborativo e explorei um mundo que antes me era desconhecido, o da ciência aberta. Hoje a ideia de compartilhar com os demais todas as etapas de uma pesquisa me fascina. Cada vez que vejo notícias sobre o desenvolvimento de vacinas para o combate à Covid-19 penso como seria, se ao invés de diversos laboratórios desenvolvendo vacinas isoladamente tivéssemos uma colaboração mundial. Conhecer as práticas realizadas pelos grupos pesquisados me abriu um mundo de possibilidades que certamente transformarão minha prática docente.

Mais do que trabalhos **sobre** o CTA e o NTL, os estudos que compõem esta tese foram, também, estudos **para** o CTA e **para** o NTL. Sempre que possível disponibilizei os textos dos estudos para que os participantes da pesquisa avaliassem e por diversas vezes recebi *feedbacks* positivos sobre como o desenvolvimento teórico que buscamos realizar poderia ajudá-los na melhoria das suas práticas. Durante minha atuação em campo, muitas vezes, tive que manter o distanciamento necessário para descrever o comportamento dos participantes do grupo de maneira coerente e jamais foi minha

intenção me apropriar da vida cotidiana do CTA e do NTL para, apenas, desenvolver uma tese de doutorado. Espero que os participantes da pesquisa saibam disso, porque sempre busquei tratá-los com a mesma franqueza que eles tiveram comigo e tenho certeza de que entendem o fato de eu não ter me tornado um colaborador do CTA ou um participante do NTL. No entanto, como já comentei, me apresentaram um mundo novo e que certamente repercutirá em minha vida profissional. Minha gratidão a todos vocês.

Ives, meu orientador, talvez não imagine a importância que teve antes de assumir essa função. Foi ele quem me abriu o acesso periférico legítimo às práticas dos pesquisadores em ensino de física quando aceitou, em conjunto com a comissão de pós-graduação, minha matrícula como aluno especial na disciplina de “Fundamentos Metodológicos para a Pesquisa em Ensino de Ciências” no primeiro semestre de 2015. Hoje, com o distanciamento temporal devido, percebo a dimensão e importância daquele semestre bastante árduo. Encarava 7 horas de viagem de Concórdia (SC) até Porto Alegre (RS) durante a madrugada, dormia algumas horas em um sofá e ia até a UFRGS participar das sempre interessantes discussões da aula. Não vou citar cada um dos colegas com quem dividi aqueles momentos, pois poderia esquecer de alguém e isso seria injusto. Todos foram importantes durante a minha participação naquele curso. Quando a aula acabava ia depressa para a rodoviária, entrava em um ônibus e retornava a Concórdia para ministrar aulas no IFC no outro dia pela manhã. Saliento que cada uma das leituras feitas durante as viagens e cada debate com meus colegas valeram a pena. Eu, um mestre em Física Nuclear, aprendi a admirar e respeitar as pesquisas qualitativas. Mal sabia que no futuro desenvolveria uma tese apoiada na etnografia e na pesquisa narrativa. O curso me possibilitou acesso às práticas utilizadas nas pesquisas em ensino. Ali foi o ponto de inflexão, naquele momento decidi cursar o doutorado no programa, coisa que viria ocorrer a partir do primeiro semestre de 2017.

Durante o período em que participei do programa na condição de aluno especial recebi um apoio valioso do meu grande amigo e colega de formatura Tiago Ávila. Literalmente ele me deu as chaves de sua casa para que pudesse descansar por algumas horas quando chegava de viagem. Também devo reconhecer seu apoio nas conversas que tínhamos após o almoço no campus do vale quando compartilhávamos um café, sentados nos corredores da UFRGS. Naquele período eu e a minha amada Caciene, recebemos uma notícia dura. O bebê que esperávamos, a Luiza, apresentava uma má formação importante, uma gastrosquise. Pela competência da equipe médica que nos

assessorou tudo deu certo e hoje formamos uma família que foi se construindo em paralelo ao desenvolvimento desta tese. A Caci foi uma companheira incansável. Abandonamos nosso lar em Concórdia e mudamos para uma nova vida em Porto Alegre. Juntos vimos a Luiza crescer. Rimos, choramos, brincamos, fomos pai e mãe, marido e mulher, fomos, e somos companheiros. As duas com seus sorrisos contagiantes foram base importante para aliviar a tensão quando as tarefas do doutorado me consumiam. Os momentos compartilhados com elas recarregavam minhas baterias. Meu muito obrigado por fazerem parte do que eu sou. Percebo que além de nossas vidas individuais formamos uma unidade importante, compartilhamos e negociamos significados para levar a vida com harmonia e de forma competente, com certeza esse trabalho também tem um tanto de vocês duas.

Este trabalho foi possível pela dedicação, empenho e competência ímpares do Prof. Ives e da Prof.<sup>a</sup> Eliane. Muito mais do que orientadores, foram exemplos para mim. Não me ensinaram a ser um pesquisador, na verdade possibilitaram que eu tivesse um acesso legítimo à prática e pudesse perceber o valor de ser um pesquisador. Mesmo mostrando alguma desconfiança – no fundo eu sei – sobre a utilização da etnografia e da pesquisa narrativa, me deram liberdade e confiaram que eu fosse capaz de levar adiante uma investigação com esses métodos. Suas críticas e ponderações me fizeram aprender mais do que poderia ter aprendido em qualquer curso sobre pesquisas etnográfica e narrativa.

Com a professora Eliane construí uma relação mais próxima, algo que vai além da orientação. As sempre agradáveis conversas que tínhamos nos momentos informais, geralmente no almoço e especialmente quando mudou para uma sala em que no centro da mesa existia uma abundante oferta de bombons, me faziam sentir capaz de levar adiante o trabalho. Suas correções rápidas, atentas e pertinentes sempre deram o ritmo necessário para nosso trabalho. Com seu excesso de franqueza, sempre me acalmava e passava confiança de que eu era capaz.

Não menos importante foram as sacadas geniais do Ives, quando não parava de falar durante os seus *brainstormings*. Elas me fizeram pensar e contribuíram para que o trabalho tivesse a originalidade necessária a uma tese de doutorado. Lembro de ter perguntado a eles em uma reunião de orientação: “*vocês dois, alguma vez concordam um com o outro?*”. Eles ficaram surpresos, mas a meu ver é isso que faz deles uma dupla perfeita na orientação dos seus alunos.

Infelizmente, no final do doutorado, nosso convívio presencial foi impedido por conta da pandemia da Covid-19. Passa a ter encontros virtuais apenas. Trabalhar dessa forma foi menos interessante, mas foi a saída possível para seguirmos em frente. Mesmo assim percebo que essa dinâmica não prejudicou o desenvolvimento do nosso trabalho, que já se encontrava na fase final. Parafraseando Wenger digo que: “*O dom dos grandes professores é que eles convidam tanto a participação que o que ensinam se converte em algo próprio*”. Aos dois fica o meu profundo agradecimento, muito, muito, muito obrigado.

Esse trabalho também tem a participação importante dos colegas que utilizavam em suas pesquisas as Comunidades de Prática (CoP). Elkin, Douglas e Guilherme sempre estiveram dispostos a tirar minhas dúvidas e discutir questões relacionadas ao nosso referencial teórico. Percebo que negociando significados com eles aprofundamos e desenvolvemos conhecimento sobre as CoP. Aos demais colegas e professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física com quem pude conviver, mesmo aqueles com quem estive de maneira breve, fica o meu reconhecimento por terem, também, participado da construção desse trabalho.

Meu núcleo familiar foi importante, pouco durante os quatro anos do doutorado pelo fato de estarem distantes, mas muito nos anos anteriores. Foram minha mãe (Diana, *in memoriam*), meu pai (José) e meu irmão (Luciano) que construíram a base do que sou hoje. A maneira com que penso as questões da vida social é reflexo da convivência que tive com eles durante muito tempo. Foram eles que me mostraram o quanto é importante valorizar a educação. Os esforços de minha mãe para que todos nós estudássemos estarão eternamente nas minhas memórias. Sou agradecido a todos.

Quando me casei ganhei de presente os Peinhopf: o seu José, que nos deixou por conta da Covid-19, a Miriam, o Rudi e a Cris/Vini, com quem dividi interessantes conversas no período em que moramos juntos em Porto Alegre. Todos me fizeram ver a vida por outra lente e sem o apoio deles, esse ir e vir – Concórdia-Porto Alegre – teria sido muito mais complicado.

Alguns amigos foram importantes. Mesmo que não tenham participado de forma ativa durante esses quatro anos, em algum momento fizeram parte de minha vida contribuindo para construir quem sou e, portanto, foram responsáveis pelo que penso e faço. Somos quem somos pelas diferentes trajetórias que construímos à medida que

participamos de diferentes comunidades de prática durante nossas vidas. Seria injusto citar alguns dos amigos que construí durante a vida, da infância em Santa Vitória do Palmar (RS) à minha atuação como servidor público em Concórdia (SC), certamente esqueceria de alguns deles e isso não seria justo. No entanto, tenho certeza de que aqueles que lerão esses agradecimentos, saberão que estão contemplados aqui. Obrigado!

Por fim agradeço às duas instituições que possibilitaram a realização deste trabalho. Ao IFC – Campus Concórdia que me concedeu afastamento integral para cursar pós-graduação. Isso me possibilitou ter dedicação exclusiva ao doutorado e sem essa possibilidade a tarefa seria muito mais árdua ou até impossível. Também agradeço à UFRGS por ofertar um programa de pós-graduação de qualidade extraordinária e que proporcionou as condições necessárias para o desenvolvimento da tese. Ambas são a prova de que a educação pública, gratuita e de qualidade deve ser sempre defendida.

## RESUMO

A criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), no ano de 2008, foi um marco significativo nas políticas públicas para a educação profissional no Brasil. Com o objetivo de ministrar, prioritariamente, educação profissional técnica de nível médio, os IFs devem estar articulados ao dinamismo histórico dos contextos em que estão inseridos. Passada mais de uma década de sua criação, os cursos de ensino médio integrado à educação profissional, particularmente os ofertados pelos IFs, ainda encontram dificuldades em institucionalizar práticas baseadas na integração dos conhecimentos de formação geral com os de formação específica. Por esse motivo, encontrar caminhos que possibilitem essa integração é um desafio importante para essas instituições. Defendemos a tese de que uma via possível para o enfrentamento desse problema, passa por estimular o desenvolvimento de comunidades de prática (CoP), entendidas como potenciais espaços não formais de aprendizagem, que promovam condutas educativas capazes de integrar os conhecimentos propedêuticos e técnicos. Nossa pesquisa se divide em quatro estudos. O primeiro é uma revisão da literatura, nacional e internacional, que investiga a utilização do conceito de comunidades de prática no ensino de ciências. Nos dois estudos seguintes empreendemos esforços para realizar pesquisas empíricas sobre dois grupos sociais que se mostravam prováveis comunidades de prática e que se caracterizavam pelo desenvolvimento de projetos orientados pelos princípios de autogestão, participação colaborativa e por um modelo de desenvolvimento de projetos que preza pela autonomia dos participantes e pela liberdade do conhecimento. No Estudo II investigamos em profundidade o funcionamento do Centro de Tecnologia Acadêmica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Para tal, realizamos uma pesquisa etnográfica que permitiu apurar em que medida os elementos constituintes de uma comunidade de prática estavam presente na atuação do grupo. No Estudo III voltamos nossa atenção para o contexto dos Institutos Federais e desenvolvemos uma pesquisa narrativa sobre Núcleo de Tecnologias Livres do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) – *Campus* Rio Grande. Essa pesquisa narrativa permitiu compreender como se deu o processo de implementação e tentativa de consolidação do Núcleo no IFRS. Ambas as investigações empíricas somadas à revisão da literatura e aos referenciais teóricos sobre comunidade de prática forneceram as bases necessárias para que o último estudo fosse construído. O ensaio teórico que compõe o Estudo IV propõe diretrizes para o cultivo de comunidades de prática nos IFs, são elas: Primeira Diretriz – Reconhecer o valor das comunidades de prática para a promoção da formação integral; Segunda Diretriz – Definir um empreendimento conjunto capaz de possibilitar a formação integral; Terceira Diretriz – Promover um modelo de gestão capaz de estimular e fortalecer o compromisso mútuo; Quarta Diretriz – Viabilizar condições para a criação e o uso de um repertório compartilhado; e Quinta Diretriz – Criar pontes com a sociedade divulgando e avaliando os resultados. Entendemos que essas cinco diretrizes constituem um referencial teórico capaz de auxiliar os profissionais dos Institutos Federais a criar um terreno adequado para que as comunidades de prática sejam cultivadas dentro de suas instituições.

**Palavras-chave:** Comunidades de Prática, Espaços não formais de aprendizagem, Formação integral, Institutos Federais, Ensino médio integrado.

## ABSTRACT

The creation of Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), in 2008, was a significant milestone in public policies for professional education in Brazil. In order to give, as a priority, technical high school professional education, IFs must be articulated to the historical dynamism of the contexts in which they are inserted. After more than a decade of its creation, high school courses integrated with professional education, particularly those offered by IFs, still find it difficult to institutionalize practices based on the integration of knowledge of general formation with those of specific formation. For this reason, finding ways to enable this integration is an important challenge for these institutions. We defend the thesis that a possible way to face this problem is to stimulate the development of communities of practice (CoP), understood as potential non-formal learning spaces, that promote educational conducts capable of integrating propaedeutic and technical knowledge. Our research is divided into four studies. The first is a national and international literature review that investigates the use of the concept of communities of practice in science education. In the following two studies, we made efforts to conduct empirical research on two social groups that proved to be probable communities of practice and that were characterized by the development of projects guided by the principles of self-management, collaborative participation and by a model of project development that values the autonomy of participants and the freedom of knowledge. In Study II we investigated in depth the functioning of Centro de Tecnologia Acadêmica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). To this end, we conducted an ethnographic research that allowed us to determine to what extent the constituent elements of a community of practice were present in the group performance. In Study III we turned our attention to the context of Institutos Federais and developed a narrative research about Núcleo de Tecnologias Livres do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) – *Campus* Rio Grande. This narrative research allowed us to understand how the process of implementation and attempt to consolidate the Núcleo de Tecnologias Livres happened at IFRS. Both empirical investigations added to the literature review and the theoretical references about community of practice provided the necessary bases for the last study to be built. The theoretical essay that makes up Study IV proposes guidelines for the cultivation of communities of practice in IFs, they are: First Guideline - Recognize the value of communities of practice for the promotion of integral formation; Second Guideline - Define a joint enterprise capable of enabling integral formation; Third Guideline - Promote a management model capable of stimulating and strengthening mutual commitment; Fourth Guideline - Enable conditions for the creation and use of a shared repertoire; and Fifth Guideline - Create bridges with society by disseminating and evaluating the results. We understand that these five guidelines constitute a theoretical reference capable of assisting professionals from Institutos Federais to create an adequate ground for communities of practice to be cultivated within their institutions.

**Keywords:** Communities of practice, Non-formal learning spaces, Integral formation, Institutos Federais, Integrated high school.

## Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>O MODELO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL PROPOSTO PELOS INSTITUTOS FEDERAIS E OS DESAFIOS PARA SUA VIABILIZAÇÃO</b> .....	<b>19</b>
2.1	SÍNTESE DA HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL BRASILEIRA.....	19
2.2	BASES FILOSÓFICAS DA INTEGRAÇÃO .....	22
<b>3</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>32</b>
3.1	METODOLOGIA .....	33
3.2	QUAL O PERFIL DA PRODUÇÃO ACADÊMICA A RESPEITO DE COMUNIDADES DE PRÁTICA NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS?.....	36
3.3	QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS REFERENCIAIS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS UTILIZADOS NAS PESQUISAS SOBRE COMUNIDADES DE PRÁTICA? .....	44
3.3.1	TRAVESSIA HISTÓRICA DO CONCEITO DE COMUNIDADE DE PRÁTICA.....	45
3.3.2	REFERENCIAIS TEÓRICOS UTILIZADOS NOS ARTIGOS INVESTIGADOS.....	48
3.3.3	METODOLOGIAS UTILIZADAS NOS ARTIGOS INVESTIGADOS .....	51
3.4	QUAIS OS PRINCIPAIS PROBLEMAS ABORDADOS NAS PESQUISAS SOBRE FORMAÇÃO PROFISSIONAL NÃO DOCENTE? .....	53
3.5	IMPLICAÇÕES PARA O ANDAMENTO DA PESQUISA .....	61
<b>4</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>63</b>
4.1	ELEMENTOS CONSTITUINTES DAS COMUNIDADES DE PRÁTICA.....	63
4.2	AS CoP COMO ESPAÇOS DE CONSTRUÇÃO DE IDENTIDADE .....	67
4.3	AS COMUNIDADES DE PRÁTICA COMO ESPAÇOS DE INTEGRAÇÃO NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO.....	74
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	<b>80</b>
	ENCADEAMENTO DOS ESTUDOS .....	80
<b>6</b>	<b>ESTUDO ETNOGRÁFICO NO CENTRO DE TECNOLOGIA ACADÊMICA DA UFRGS..</b>	<b>86</b>
6.1	TERRENO DE ESTUDO.....	86
6.2	METODOLOGIA .....	88
6.2.1	PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS .....	89
6.2.2	PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DE DADOS.....	91

6.3	A DESCRIÇÃO DO CTA ATRAVÉS DE NARRATIVAS ETNOGRÁFICAS.....	92
6.3.1	VINHETA NARRATIVA .....	93
	<i>BOAS-VINDAS! VENHAM COLABORAR COM O CTA</i> .....	94
6.3.2	O CTA COMO UMA CoP E AS TRÊS DIMENSÕES DA PRÁTICA.....	102
	<i>O COMPROMISSO MÚTUO E A CONVIVÊNCIA DENTRO DO LABORATÓRIO</i> .....	102
	<i>O EMPREENDIMENTO CONJUNTO: APRENDIZAGEM AO DESENVOLVER HIPEROBJETOS....</i>	105
	<i>O USO DE UM REPERTÓRIO COMPARTILHADO PARA O DESENVOLVIMENTO DE</i>	
	<i>HIPEROBJETOS</i> .....	108
6.3.3	A CONSTRUÇÃO DE IDENTIDADES DENTRO DO CTA .....	110
	<i>A TRAJETÓRIA DE MAURÍCIO NO CTA: APRENDIZAGEM E CONSTRUÇÃO DE IDENTIDADE</i>	111
6.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO ESTUDO.....	123
<b>7</b>	<b>ESTUDO NARRATIVO NO NÚCLEO DE TECNOLOGIAS LIVRES.....</b>	<b>126</b>
7.1	METODOLOGIA .....	128
7.1.1	ENTRADA EM CAMPO .....	129
7.1.2	A COMPOSIÇÃO DOS TEXTOS DE CAMPO.....	131
7.1.3	A TRANSIÇÃO DOS TEXTOS DE CAMPO PARA OS TEXTOS DE PESQUISA .....	133
7.2	DO SONHO À REALIDADE: O NÚCLEO DE TECNOLOGIAS LIVRES DO IFRS –	
	CAMPUS RIO GRANDE .....	134
7.2.1	UMA NECESSIDADE: A REALIZAÇÃO DE PRÁTICAS INTEGRADAS.....	136
7.2.2	O SONHO: IMPLEMENTAR NO IFRS UM MODELO PROMISSOR .....	142
7.2.3	A REALIDADE: DIFICULDADES NA CONSOLIDAÇÃO DO NTL .....	144
7.3	O NTL COMO UMA TENTATIVA DE CoP E A AUSÊNCIA DAS TRÊS DIMENSÕES DA	
	PRÁTICA .....	144
7.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO ESTUDO.....	151
<b>8</b>	<b>DIRETRIZES PARA O CULTIVO DE COMUNIDADES DE PRÁTICA NOS INSTITUTOS</b>	
	<b>FEDERAIS.....</b>	<b>159</b>
8.1	PRIMEIRA DIRETRIZ – RECONHECER O VALOR DAS COMUNIDADES DE PRÁTICA	
	PARA A PROMOÇÃO DA FORMAÇÃO INTEGRAL .....	160
	<i>RECONHECER AS COMUNIDADES DE PRÁTICA INSTITUCIONALMENTE</i> .....	160
	<i>PROMOVER FORMAÇÃO CONTINUADA SOBRE OS PRINCÍPIOS FILOSÓFICOS E LEGAIS DA</i>	
	<i>INTEGRAÇÃO</i> .....	162
8.2	SEGUNDA DIRETRIZ - DEFINIR UM EMPREENDIMENTO CONJUNTO CAPAZ DE	
	POSSIBILITAR A FORMAÇÃO INTEGRAL .....	168

8.3	TERCEIRA DIRETRIZ - PROMOVER UM MODELO DE GESTÃO CAPAZ DE ESTIMULAR E FORTALECER O COMPROMISSO MÚTUO .....	169
	<i>ESTIMULAR DIFERENTES NÍVEIS DE PARTICIPAÇÃO.....</i>	171
	<i>OPORTUNIZAR ESPAÇOS PÚBLICOS E PRIVADOS .....</i>	173
	<i>CRIAR UM RITMO ADEQUADO PARA AS ATIVIDADES DA COP .....</i>	174
	<i>OFERTAR ATIVIDADES QUE POSSIBILITEM UM COMPROMISSO EDUCATIVO.....</i>	176
8.4	QUARTA DIRETRIZ - VIABILIZAR CONDIÇÕES PARA A CRIAÇÃO E O USO DE UM REPERTÓRIO COMPARTILHADO.....	177
	<i>PROMOVER ESPAÇOS DE COMUNICAÇÃO PRESENCIAL .....</i>	179
	<i>PROMOVER ESPAÇOS DE COMUNICAÇÃO VIRTUAL.....</i>	181
8.5	QUINTA DIRETRIZ – CRIAR PONTES DE COMUNICAÇÃO COM A SOCIEDADE DIVULGANDO E AVALIANDO OS RESULTADOS .....	183
8.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO ESTUDO.....	185
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>188</b>
	<b>POSFÁCIO – AS NOVAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS GERAIS PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA.....</b>	<b>192</b>
	<b>APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO ASSINADOS PELOS PARTICIPANTES DA PESQUISA ETNOGRÁFICA NO CTA.....</b>	<b>214</b>
	<b>APÊNDICE B: GUIA DA ENTREVISTA REALIZADA COM UM COLABORADOR DO CTA</b>	<b>216</b>
	<b>APÊNDICE C: TERMO DE CONSENTIMENTO ASSINADO PELOS PARTICIPANTES DA PESQUISA NARRATIVA NO NTL.....</b>	<b>219</b>
	<b>APÊNDICE D: PLANEJAMENTO PARA O ESTUDO DO NTL E O PROTOCOLO DE ENTREVISTA COM OS PARTICIPANTES DA PESQUISA .....</b>	<b>221</b>
	<b>ANEXO A: 17 PRINCÍPIOS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO APRESENTADOS NA RESOLUÇÃO QUE DEFINE AS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO (BRASIL CNE/CEB, 2012). .....</b>	<b>229</b>
	<b>ANEXO B: 19 PRINCÍPIOS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA APRESENTADOS NA RESOLUÇÃO QUE DEFINE AS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS GERAIS PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (BRASIL CNE/CP, 2021). .....</b>	<b>231</b>

## 1 Introdução

O debate sobre a educação profissional brasileira de nível médio é marcado historicamente por duas concepções. Uma que se baseia na separação entre educação profissional e educação básica, e outra alicerçada sobre os princípios da educação integral (LIMA; SPERANDIO, 2017; RAMOS, 2017).

Atualmente vigora o Decreto nº 5.154/2004 (BRASIL, 2004), que permite a oferta de educação profissional integrada ao ensino médio. Esse instrumento legal rompeu com a proposta anterior (BRASIL, 1997), que previa a oferta de educação profissional em cursos, **exclusivamente**, isolados do ensino médio.

Como consequência da política adotada a partir de 2004 é sancionada, em 2008, a lei que institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFECT) e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs). Em seu Art. 7º, parágrafo primeiro, fica estabelecido como primeiro objetivo dessas instituições “ministrar educação profissional técnica de nível médio, **prioritariamente** na forma de cursos integrados, para os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos” (BRASIL, 2008, p. 4, grifo nosso).

De acordo com Pacheco (2011, p. 30):

Os Institutos Federais, em sua concepção, reúnem trabalho-ciência-tecnologia-cultura na busca de soluções para os problemas de seu tempo, aspectos que, necessariamente, devem estar em movimento e articulados ao dinamismo histórico das sociedades. As novas formas de relação entre conhecimento, produção e relações sociais demandam o domínio integrado de conhecimentos científicos, tecnológicos e sócio-históricos. A ciência deve estar a serviço do ser humano e a comunicação da produção do seu conhecimento é premissa básica para o progresso.

No entanto, passado pouco mais de uma década desde a criação dos Institutos Federais a dificuldade de institucionalizar práticas baseadas na integração dos conhecimentos de formação geral e de formação profissional, iniciativa capaz de promover uma formação integral, ainda é um grande problema (FRIGOTTO, 2018). Não é incomum encontrar na rede federal cursos integrados que, na prática, são estruturados a partir da justaposição de dois currículos: um de ensino médio (EM) e um de educação profissional (EP).

A publicação “*Ensino médio Integrado no Brasil: Fundamentos, Práticas e Desafios*” (ARAÚJO; SILVA, 2017), que reúne pesquisas realizadas por profissionais

de diversos Institutos Federais<sup>1</sup> e Universidades, expõe a importância da busca por iniciativas que possam efetivamente integrar os cursos técnicos. Estruturada em 35 artigos que abordam fundamentos, teorias, experiências e propostas relativas ao ensino médio integrado (EMI), a obra traz um panorama de iniciativas que estão sendo realizadas na busca da solução desse problema.

Outra adversidade enfrentada pelos sistemas educacionais contemporâneos, inclusive os Institutos Federais, é a dificuldade da adoção de iniciativas educacionais que promovam a inovação, o pensamento crítico, a resolução de problemas, a tomada de decisões, o trabalho colaborativo e a vivência no mundo com responsabilidade social e ambiental. Tais habilidades, segundo Binkley *et al.* (2012) têm se tornado cada vez mais necessárias para a atuação nas sociedades contemporâneas. Apesar disso, como afirma Moreira (2017), a educação vigente, desatualizada, centrada na figura do professor e focada em treinar os alunos para realização de provas, pouco contribui para as necessidades formativas atuais.

Por esse motivo, encontrar caminhos, que além de oportunizar a aprendizagem e o desenvolvimento dessas habilidades possam fortalecer o projeto de ensino integrado nos cursos técnicos promovendo a formação integral do estudante, se mostra um desafio significativo para os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia.

Uma via possível passa por estimular o desenvolvimento de espaços não formais de aprendizagem. De acordo com Castro (2015, p. 172):

Atualmente, essa expressão [espaços não formais de aprendizagem] designa não só as atividades complementares ao currículo escolar, realizadas na escola ou fora dela, mas também aquelas que ocorrem em outros espaços, de forma independente dos conteúdos escolares ou a eles associados, embora com objetivos diversos.

Os espaços não formais de aprendizagem proporcionam o compartilhamento de experiências em ações cotidianas, caracterizadas pela intencionalidade no fazer. Segundo Gohn (2016), as principais características de tais espaços são: (i) a intencionalidade na ação dos participantes, no ato de aprender e de trocar saberes; (ii) a não organização por séries, idades e conteúdo; (iii) o desenvolvimento de laços de

---

<sup>1</sup> IFB – Instituto Federal de Brasília, IFSP – Instituto Federal de São Paulo, IFP – Instituto Federal da Paraíba, IFFAR – Instituto Federal Farroupilha, IFG – Instituto Federal de Goiás, IFPA – Instituto Federal do Pará, IFF – Instituto Federal Fluminense, IFPR – Instituto Federal do Paraná, IFRN – Instituto Federal do Rio Grande do Norte, IFRS – Instituto Federal do Rio Grande do Sul, IFMG – Instituto Federal de Minas Gerais, IFAM – Instituto Federal do Amazonas, CEFET/RJ, IFNMG – Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, IFES – Instituto Federal do Espírito Santo.

pertencimento, auxiliando a construção de identidade coletiva de grupos e (iv) a organização pela identificação de um interesse em comum. Alguns autores utilizam o fator *localização* para definir a fronteira entre espaço formal e espaço não formal de aprendizagem, ou seja, aqueles localizados em ambientes escolares estão associados à educação formal e aqueles que se constituem fora da escola são os não formais.

Visto que a literatura mostra um desacordo sobre a definição de espaços não formais de aprendizagem (MARQUES; FREITAS, 2017) esclarecemos que nesta tese adotaremos uma perspectiva alinhada à definição de Gohn (2004, 2006, 2014, 2016), na qual o conceito é compreendido como um processo que se dá sem o compromisso com currículos ou procedimentos normatizados, sem depender explicitamente de uma localização. Segundo a autora,

[...] a educação não formal é um processo de aprendizagem, não uma estrutura simbólica edificada e corporificada em um prédio ou em uma instituição; ela ocorre pelo diálogo tematizado (GOHN, 2016, p. 62).

Nesse conceito de espaços não formais de aprendizagem é possível enquadrar as *Comunidades de Prática*<sup>2</sup> (CoP), termo criado pelos pesquisadores Jean Lave e Etienne Wenger, no final da década de 1980. Conceituadas como grupos de pessoas que compartilham uma preocupação, um conjunto de problemas ou uma paixão por um tópico, e que aprofundam seu conhecimento e especialização nessa área pela interação contínua, essas estruturas sociais possuem a prática como fonte de coerência de sua unidade e se caracterizam pela existência de um empreendimento comum, um compromisso mútuo entre os participantes e um repertório compartilhado de falas, atitudes e instrumentos.

Diferentemente do que acontece na sala de aula, onde todos aprendem o mesmo, os participantes de uma comunidade de prática contribuem de várias maneiras interdependentes entre si, que se converte em material para a construção de uma identidade. O que aprendem é o que lhes permite contribuir para o empreendimento da comunidade e comprometerem-se com os outros em torno desse empreendimento (WENGER, 2001, p. 320, tradução nossa).

Além de permitirem o aprofundamento do aprendizado dos conteúdos de sala de aula as CoP têm a potencialidade de proporcionar troca de conhecimentos, resolução de problemas de maneira colaborativa e geração de novas práticas e conhecimentos

---

<sup>2</sup> O termo comunidade de prática foi cunhado por Jean Lave e Etienne Wenger, no livro intitulado "*Situated Learning legitimate peripheral participation*", publicado em 1991. Posteriormente, tornou-se um dos conceitos centrais da Teoria Social de Aprendizagem (TSA) apresentada por Wenger em 1998 (WENGER, 2001).

(WENGER; SNYDER, 2000; WENGER; TRAYNER, 2015a). Discutiremos o conceito de comunidades de prática de maneira mais detalhada na Seção 3.3.1 e no Capítulo 4.

Dito isto, defenderemos ao longo deste trabalho a tese que *investir em comunidades de prática, desde que adequadas ao projeto de ensino médio integrado, se mostra uma alternativa viável para o fortalecimento e consolidação dessa modalidade de ensino no contexto dos IFs.*

Esses ambientes, além de possibilitarem a negociação de significados por meio de atividades coletivas e colaborativas, também apresentam características que vão ao encontro dos princípios norteadores definidos nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (BRASIL CNE/CEB, 2012, n.p.)<sup>3</sup> podendo, portanto, estabelecerem-se como espaços com grande potencial para a consolidação de práticas pedagógicas adequadas ao projeto de ensino integrado.

Dado este panorama geral, na presente tese empreendemos esforços para responder à seguinte questão norteadora:

*Como comunidades de prática podem ser cultivadas de modo a se constituírem espaços integradores no contexto dos Institutos Federais?*

Sendo assim, temos como objetivo geral *propor diretrizes para o fomento de comunidades de prática que se constituam como potenciais espaços não formais de aprendizagem no ensino de ciências, nos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia.* Para tanto, realizamos quatro estudos:

*Estudo I:* uma revisão da literatura nacional e internacional sobre comunidades de prática nas pesquisas em ensino de ciências (Capítulo 3).

*Estudo II:* um estudo etnográfico realizado em um grupo que se mostrou uma provável comunidade de prática direcionada para o ensino de ciências (Capítulo 6). Nesse estudo investigamos as práticas, cultura<sup>4</sup> e modo de funcionamento do Centro de Tecnologia Acadêmica do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O CTA é um laboratório de criação que busca desenvolver e aplicar todas as

---

<sup>3</sup> Quando o texto da tese estava finalizado e em processo de correção o Ministério da Educação publicou as novas diretrizes para a educação profissional. Sendo assim, acrescentamos uma discussão sobre o novo documento e as implicações para a oferta de educação profissional nos IFs no Pós-fácio.

<sup>4</sup>De acordo com Creswell (2014) o termo é uma abstração, ao observar e participar de um grupo que compartilha uma cultura, o etnógrafo é capaz de “ver a cultura em funcionamento” e fazer sua descrição e interpretação por meio dos comportamentos, costumes, crenças e linguagens.

formas de conhecimento livre e aberto, atuando na produção de instrumentos científicos educacionais utilizando o conceito de hiperobjeto. Para tal, faz uso de *software* livre e disponibiliza toda a sua criação em repositórios públicos sob os termos de licenças permissivas.

*Estudo III:* um estudo narrativo realizado sobre o Núcleo de Tecnologias Livres do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Rio Grande, grupo idealizado a partir do modelo de gestão do CTA (Capítulo 7). O NTL é um grupo que busca integrar ensino, pesquisa e extensão por meio do desenvolvimento de projetos baseados no uso e desenvolvimento de tecnologias livres.

*Estudo IV:* um estudo teórico, apoiado nos achados das investigações empíricas realizadas anteriormente e nos referenciais teóricos de comunidades de prática. Seu foco foi a proposição de diretrizes para o fomento e cultivo de comunidades de prática no contexto específico dos Institutos Federais (Capítulo 8).

A seguir apresentaremos um breve histórico da educação profissional brasileira e as bases filosóficas da formação integral, uma discussão sobre o modelo de educação profissional proposto na concepção dos Institutos Federais e os desafios enfrentados para a sua realização (Capítulo 2). Em seguida a revisão da literatura sobre o uso do conceito de CoP no ensino de ciências (Capítulo 3). Logo após será apresentado o referencial teórico de comunidades de prática (Capítulo 4) e o referencial metodológico que orientou nossa investigação (Capítulo 5). Posteriormente os estudos empíricos realizados no Centro de Tecnologia Acadêmica (Capítulo 6) e no Núcleo de Tecnologias Livres (Capítulo 7). Fechando os estudos desta tese apresentamos um ensaio teórico (Capítulo 8) no qual propomos cinco diretrizes para o cultivo de comunidades de prática nos IFs. Como conclusão (Capítulo 9) são feitas considerações finais a respeito de nossa investigação. Por fim, no posfácio (Capítulo 0) realizamos uma breve discussão sobre as novas diretrizes para a educação profissional.

## 2 O modelo de educação profissional proposto pelos Institutos Federais e os desafios para sua viabilização

Este capítulo tem como objetivo apresentar um breve histórico da educação profissional brasileira, as bases filosóficas da integração e os conceitos de educação integral, formação politécnica e omnilateral. Além disso, apresentaremos alguns estudos sobre as principais dificuldades para a implementação de currículos integrados.

### 2.1 Síntese da história da educação profissional brasileira

Em sua origem, a educação profissional nacional é caracterizada por uma posição assistencialista. As primeiras iniciativas nesse sentido foram implementadas em 1809, quando o então príncipe regente D. João cria o Colégio das Fábricas, instituição que tinha como objetivo educar artistas e aprendizes vindos de Portugal. Já no segundo reinado são fundados os Liceus de Artes e Ofícios com o intuito de “amparar crianças órfãs e abandonadas”, preparando-as para o trabalho nas indústrias manufatureiras (REGATTIERI; CASTRO, 2010, p. 17).

Esse mesmo caráter assistencialista ainda é observado em 1909, quando o então presidente Nilo Peçanha cria nas capitais dos Estados da República as Escolas de Aprendizes Artífices, instituições voltadas para o ensino profissional primário e gratuito. O texto do decreto expõe a finalidade dessas instituições:

Considerando: Que o aumento constante da população das cidades exige que se facilite ás **classes proletarias** os meios de vencer as difficuldades sempre crescentes da lucta pela existencia; Que para isso se torna necessario, não só habilitar os filhos dos **desfavorecidos da fortuna** com o indispensavel preparo technico e intellectual, como fazel-os adquirir habitos de trabalho proficuo, que os afastará da ociosidade ignorante, escola do vicio e do crime; Que é um dos primeiros deveres do Governo da Republica formar cidadãos uteis á Nação (BRASIL, 1909, p. 1, grifo nosso).

Na mesma época é organizado o ensino agrícola que pretendia formar chefes de cultura, administradores e capatazes. É possível perceber nessas iniciativas o caráter dual e elitista da estrutura social vigente na época.

A industrialização, ocorrida na década de 40, é marcada pela criação dos serviços nacionais de aprendizagem, industrial (Senai) e comercial (Senac), estruturas criadas para formar com rapidez mão de obra capaz de suprir as necessidades desses setores. No mesmo momento histórico, as escolas de aprendizes artífices se tornam Escolas Técnicas Federais, consolidando o ensino profissional e relacionando-o com a crescente demanda da economia industrial, mas ainda atrelada a uma visão

assistencialista, já que se destinava às classes populares. Na legislação, tanto o ensino secundário como o normal tinham o objetivo de formar as elites condutoras do país, por outro lado a educação profissional objetivava oferecer formação adequada para os filhos dos operários, aos desvalidos de sorte e aos menos afortunados, aqueles que necessitavam ingressar precocemente para a força de trabalho. Não existia, portanto, a “circulação de estudos” já que coexistiam de maneira isolada o ensino secundário e normal, de um lado, e o profissional de outro (REGATTIERI; CASTRO, 2010, p. 19).

No ano de 1950 é publicada uma lei que permitia aos egressos de cursos profissionais o prosseguimento de estudos de nível superior, mesmo que para isso tivessem que prestar exames a fim de comprovar o nível de conhecimento indispensável à realização dos estudos. A equidade total entre todos os cursos, no mesmo nível de escolaridade, veio ocorrer somente com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1961, que equiparou o ensino profissional ao acadêmico.

Em agosto de 1971, no regime militar, é institucionalizada a profissionalização compulsória no ensino secundário. Embora buscasse integrar ambos os tipos de formação em um mesmo currículo, essa iniciativa carregava uma concepção pedagógica tecnicista que divergia fortemente da ideia de educação politécnica e da formação omnilateral. De acordo com (RAMOS, 2017, p. 31):

Nessa experiência, o conceito de trabalho era restrito a forma histórica no capitalismo: o trabalho assalariado ou emprego. O mundo do trabalho se reduzia ao mercado de trabalho. A ciência se delimitava por essas compreensões, subsumindo o processo de ensino-aprendizagem a uma finalidade instrumental e pragmática, prejudicando-se o conteúdo de formação geral em nome dos conhecimentos considerados específicos para a formação técnica, aspecto este que, associado à repressão da ditadura civil-militar, rarefez o ensino das ciências Humanas e sociais, excluindo, por completo, conteúdos de Filosofia e de sociologia dos currículos.

Outro movimento ocorrido nesse período diz respeito à organização pedagógica das escolas particulares que ajustaram os seus currículos a uma educação propedêutica, visando o projeto de formação acadêmica e científica voltado às classes dirigentes.

Mais recentemente, um marco significativo da história da educação profissional foi o Decreto nº 2.208/97 que, em seu artigo quinto, definia: “a educação profissional de nível técnico terá organização curricular própria e **independente** do ensino médio,

podendo ser oferecida de forma concomitante<sup>5</sup> ou sequencial<sup>6</sup> a este” (BRASIL, 1997, p. 1, grifo nosso). O documento revela o ponto de vista adotado como política pública nesse período, de um lado a preparação de estudantes para a academia, e de outro, mão de obra para a fábrica.

A ruptura desse modelo ocorreu com a publicação do Decreto nº 5.154 em 2004, que mantinha a oferta de cursos técnicos concomitantes e subsequentes trazidos pelo decreto anterior, mas também abria a possibilidade de integrar o ensino médio à educação profissional técnica de nível médio. Esse instrumento legal revela uma nova política pública. O documento base para a educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio, publicado pelo ministério da educação, expõe essa concepção como

[...] formação humana, com base na integração de todas as dimensões da vida no processo educativo, visando à formação omnilateral dos sujeitos. Essas dimensões são o trabalho, a ciência e a cultura. O trabalho compreendido como realização humana inerente ao ser (sentido ontológico) e como prática econômica (sentido histórico associado ao modo de produção); a ciência compreendida como os conhecimentos produzidos pela humanidade que possibilita o contraditório avanço das forças produtivas; e a cultura, que corresponde aos valores éticos e estéticos que orientam as normas de conduta de uma sociedade (BRASIL MEC/SETEC, 2007, p. 40–41).

Esse marco atual presume que a formação profissional brasileira não seja entendida sob a perspectiva da lógica tecnicista da educação para o trabalho, mas sim pelo pensamento do trabalho como princípio educativo, que é capaz de proporcionar a formação dos jovens em todas as suas dimensões, a chamada *formação integral*. De acordo com Lima e Sperandio (2017, p. 144) a integração do ensino médio com a educação profissional é capaz de estabelecer uma:

[...] reciprocidade dos saberes do currículo, dando mais capacidade formativa ao ensino geral e mais fundamentação científica e humanista, propiciando ao ensino técnico adensamento das relações entre os conteúdos teóricos e práticos, propedêuticos e técnicos.

Apoiado nessa legislação, no ano de 2008, são criados os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia, instituições que marcam uma nova etapa na educação profissional. Como afirma Pacheco (2010, p. 11):

---

<sup>5</sup> Ofertado para quem está cursando o ensino médio. Nesta modalidade o aluno possui matrículas distintas para cada curso.

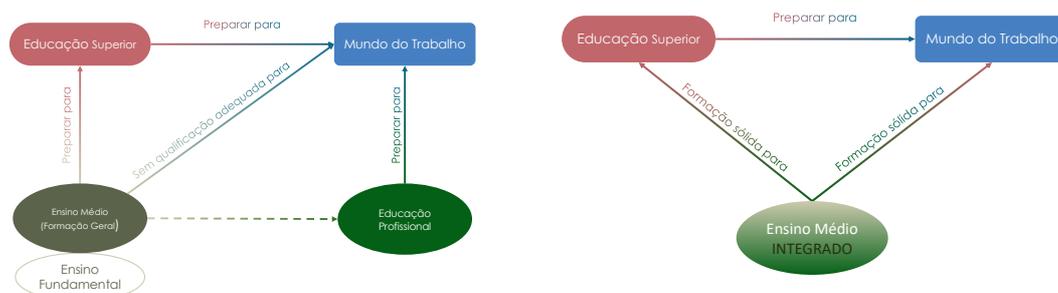
<sup>6</sup> Ofertado a quem tenha concluído o ensino médio.

Os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia são a síntese daquilo que de melhor a Rede Federal construiu ao longo de sua história e das políticas de educação profissional e tecnológica do governo federal. São caracterizados pela ousadia e inovação, necessárias a uma política e um conceito que buscam antecipar aqui e agora as bases de uma escola contemporânea do futuro e comprometida com uma sociedade radicalmente democrática e socialmente justa.

Apresentada a síntese que mostra os caminhos trilhados pela educação profissional brasileira, investimos na próxima seção na discussão das bases filosóficas da integração que embasaram a construção dos Institutos Federais.

## 2.2 Bases filosóficas da integração

Discutir a formação do jovem brasileiro passa por um debate sobre a função da última etapa da educação básica, o ensino médio. Como apresentado anteriormente, essa etapa de ensino, no Brasil, é marcada historicamente pelo dualismo entre a formação para o trabalho intelectual e a formação para o trabalho manual, uma estrutura que separa a formação dos que pensam da dos que executam (FRIGOTTO, 2018; RAMOS, 2008). Superar esse dualismo (Figura 2.1a) exige considerar a formação humana como um processo que compreende todas as dimensões da vida: o trabalho, a ciência e a cultura; e possibilitar essa formação passa pela oferta de um modelo de escola unitária. Uma das possibilidades é a adoção do ensino médio integrado à educação profissional (Figura 2.1b).



(a) Escola dual e a separação entre a formação para o trabalho manual e intelectual.

(b) Possibilidade de um modelo de escola unitária (EM integrado à Ed. Profissional).

Figura 2.1 - Possíveis modelos de oferta de educação profissional.

Fonte: Modificado a partir de Regattieri e Castro (2013, p. 77).

Esse sistema, que se opõe à escola dual, é compreendido pela premissa da oferta de escola de qualidade para todos, possibilitando a apropriação da ciência e da cultura aos alunos de todas as classes sociais. Portanto, não se trata de um sistema que prepara

as classes menos favorecidas exclusivamente para o trabalho manual e proporciona educação intelectual para o outro grupo.

Uma educação unitária pressupõe que todos tenham acesso aos conhecimentos, à cultura e às mediações necessárias para trabalhar e para produzir a existência e a riqueza social. Uma educação dessa natureza precisa ser politécnica; isto é, uma educação que, ao propiciar aos sujeitos o acesso aos conhecimentos e à cultura construídos pela humanidade, propicie a realização de escolhas e a construção de caminhos para a produção da vida. Esse caminho é o trabalho (RAMOS, 2008, p. 2).

Os termos educação politécnica, que significa “muitas técnicas”, e educação omnilateral, que em tradução do latim quer dizer “todos os lados ou dimensões”, são utilizados nos escritos de Marx quando se refere às “escolas politécnicas” (CIAVATTA, 2014). A educação politécnica tem o sentido de unir estudo e trabalho para superar a divisão social do trabalho – dicotomia entre trabalho intelectual (destinado à classe dirigente) e o trabalho manual (destinado à classe trabalhadora) – e está alicerçada na ideia do domínio de todos os fundamentos científicos das diferentes técnicas que compõem e caracterizam o trabalho moderno.

Já a educação omnilateral reflete a concepção de educação e de formação humana que busca levar em conta todas as dimensões do ser humano que

[...] envolvem sua vida corpórea material e seu desenvolvimento intelectual, cultural, educacional, psicossocial, afetivo, estético e lúdico. Em síntese, educação omnilateral abrange a educação e a emancipação de todos os sentidos humanos” (FRIGOTTO, 2012, p. 267).

Nessa perspectiva o trabalho é compreendido como um aspecto fundamentalmente inerente ao ser humano (sentido ontológico), assim como a educação (SAVIANI, 2007). De acordo com o autor, se na ideia abstrata sobre a essência humana existe um conjunto de características de cada um dos indivíduos da espécie, trabalho e educação, indubitavelmente, fazem parte desse conjunto de traços. Dito de outra forma, o ser humano se faz ser humano, pois educa e trabalha e isso lhe possibilita, diferentemente dos animais, adaptar a natureza às suas necessidades.

Ora, o ato de agir sobre a natureza transformando-a em função das necessidades humanas é o que conhecemos com o nome de trabalho. Podemos, pois, dizer que a essência do homem é o trabalho. A essência humana não é, então, dada ao homem; não é uma dádiva divina ou natural; não é algo que precede a existência do homem. Ao contrário, a essência humana é produzida pelos próprios homens. O que o homem é, é-o pelo trabalho. A essência do homem é um feito humano. É um trabalho que se desenvolve, se aprofunda e se complexifica ao longo do tempo: é um processo histórico (ibid., p.154).

É importante frisar que nesse contexto trabalho não pode ser entendido como emprego ou como uma ação econômica particular. Trabalhar é produzir, criar, realizar. De acordo com Ramos (2008, p. 4) “compreender o trabalho nessa perspectiva é compreender a história da humanidade, as lutas e conquistas mediadas pelo conhecimento humano.”

Já a ciência é compreendida como os conhecimentos desenvolvidos pela humanidade e a cultura corresponde aos valores éticos e estéticos orientadores das normas de conduta das sociedades. Esses aspectos da formação são produções humanas mediadas pelo trabalho – ação humana – e são legitimadas socialmente como conhecimentos e condutas válidas, pois buscam explicar a realidade possibilitando intervir sobre ela.

Sendo assim, trabalho, ciência e cultura são dimensões indissociáveis de nossa formação, o que nos leva a compreender o **trabalho como princípio educativo**. Pensar no trabalho como princípio educativo é conceber que o ser humano produz sua realidade e é capaz de transformá-la. Portanto, essa perspectiva não deve ser confundida com formar para o exercício do trabalho

[...] o trabalho é a primeira mediação entre o homem e a realidade material e social. [...] sob a perspectiva da integração entre trabalho, ciência e cultura, a profissionalização se opõe à simples formação para o mercado de trabalho. Antes, ela incorpora valores éticos-políticos e conteúdos históricos e científicos que caracterizam a práxis humana (ibid., p.5).

Esse posicionamento converge com o que está disposto na Resolução nº 06/2012 do Conselho Nacional de Educação, que define as diretrizes para os currículos de Educação Profissional e Tecnológica de Nível Médio. Vejamos:

Em síntese, o trabalho é a primeira mediação entre o homem e a realidade material e social. O trabalho também se constitui como prática econômica porque garante a existência, produzindo riquezas e satisfazendo necessidades. Na base da construção de um projeto de formação está a compreensão do trabalho no seu duplo sentido, ontológico e histórico (BRASIL CNE/CEB, 2012, n.p).

Portanto, se entendemos o ser humano como íntegro, no sentido de inteiro e composto por todas suas dimensões, multilateral, omnilateral, então devemos fornecer uma educação capaz de formá-lo em todas essas dimensões e isso requer a oferta de uma escola capaz de contrapor-se à divisão entre trabalho manual/trabalho intelectual, ou seja, uma escola que promova uma formação integral, uma escola unitária e não dual.

Fornecer educação integral significa falar em uma escola que forme para a vida, portanto, também para o trabalho, e que possibilite aos jovens uma sólida formação permitindo tanto o prosseguimento dos estudos em nível superior como a preparação para o mundo do trabalho. E é esse o sentido que se dá à integração como concepção de formação humana, integrando todas as dimensões da vida: trabalho, ciência e cultura.

Destacamos, aqui, que quando nos referimos à educação integral isso não é sinônimo de escola de tempo integral, mesmo que coincidam em alguma medida, uma vez que para dar conta da formação de todas as dimensões da vida é indispensável mais tempo. Não obrigatoriamente mais tempo dentro da sala de aula cursando mais disciplinas fragmentadas, mas mais tempo na escola formando-nos também pelo trabalho, pelo convívio com os demais, pelas atividades extracurriculares, pela pesquisa como princípio educativo e nos espaços não formais que possam existir nos estabelecimentos de ensino. A integração como orientação teórica pode pautar tanto a educação geral quanto a profissional, o que se pretende sob essa perspectiva é alcançar a formação politécnica e omnilateral. Como afirma Ciavatta (2014) os termos ensino integrado, politecnia e educação omnilateral não se tratam de sinônimos, mas de expressões que pertencem ao conjunto de ações educativas voltadas para o ensino médio e para a educação profissional.

É importante frisar que concordamos com Ciavatta e Ramos (2012, p. 32) quando sustentam a compreensão de que “a concepção de educação integrada – aquela que integra trabalho, ciência e cultura –, tendo o trabalho como princípio educativo, não é, necessariamente profissionalizante”. Segundo os autores a formação integral se impõe na educação brasileira pelos seguintes motivos: (i) pelo cenário econômico os jovens de classes mais pobres enfrentam dificuldades para traçar uma trajetória escolar em que a profissionalização (de nível médio ou superior) ocorre após a educação básica e (ii) a dualidade presente na educação brasileira desvaloriza a cultura do trabalho e afasta da escola as suas práticas, o que impossibilita o ingresso dessa cultura, nem como contexto e, menos ainda como princípio.

Sendo assim, o que se busca com a oferta do ensino médio integrado à educação profissional é a “travessia para a organização da educação brasileira com base no projeto de escola unitária, tendo o trabalho como princípio educativo” (ibid 2012, p. 33).

Apoiado nessa perspectiva teórica discutida até aqui, em 2008 é promulgada a Lei nº 11.892/2008 (BRASIL, 2008), que cria os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia. Em sua proposta político-pedagógica os IFs têm como princípio: ofertar educação básica, prioritariamente em cursos de **ensino médio integrado à educação profissional** técnica de nível médio; graduações tecnológicas, licenciaturas, bacharelados em áreas em que ciência e tecnologia são componentes determinantes e programas de pós-graduação *lato e stricto sensu*, sem deixar de oferecer formação inicial e continuada.

Essa proposta, além de estabelecer o diálogo entre os conhecimentos científicos, tecnológicos, sociais e humanísticos e os conhecimentos e habilidades relacionados ao trabalho, além de superar o conceito de escola dual e fragmentada, pode representar, em essência, a quebra da hierarquização de saberes e colaborar, de forma efetiva, para a educação brasileira como um todo, no desafio de construir uma nova identidade para essa última etapa da educação básica (PACHECO, 2011, p. 26).

Passada pouco mais de uma década da implementação desta nova política pública alguns resultados já podem ser vistos. Investigando o desempenho de estudantes dos IFs nas provas objetivas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) Nascimento, Cavalcanti e Ostermann (2020) concluem que os alunos dos Institutos Federais, mesmo apresentando um menor índice socioeconômico médio, têm um desempenho muito próximo ao dos estudantes de escolas privadas. Além disso, a investigação revela que os estudantes dos IFs possuem maior diversidade étnico-racial, quando comparados aos das escolas privadas. Esses resultados indicam, em certa medida, que os IFs como política pública para a superação do modelo de escola dual têm sido um instrumento importante para combater a desigualdade social.

Contudo, a efetivação dessa proposta de ensino tem enfrentado dificuldades. Os achados de uma busca por modelos e práticas curriculares de integração do ensino médio de formação geral com a educação profissional, realizada por Regattieri e Castro (2013), indicam que muitas das iniciativas investigadas não alcançavam a integração de maneira efetiva, mesmo sendo tipificadas como cursos de EMI: “O que se constatou, na verdade foram práticas restritas à promoção da matrícula única e à justaposição dos currículos de educação profissional e de educação geral (ibid, 2013, p. 105).”

Diversos trabalhos apontam que os currículos justapostos são bastante comuns na realidade dos Institutos Federais (e.g FERRETTI, 2016; LIMA, 2017; LIMA; SPERANDIO, 2017; REGATTIERI; CASTRO, 2013; SILVA et al., 2017), podendo-se

notar que as orientações presente na Resolução 06/2012, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (BRASIL CNE/CEB, 2012, n.p), ainda estão distantes de se consolidar na prática.

No procedimento interdisciplinar, os componentes curriculares são compostos de forma integrada e estão voltados para a participação ativa do aluno no seu processo de aprendizagem. O desafio maior para o professor, ao atuar segundo este modelo, reside na sistematização da atuação do estudante e na orientação do mesmo nas trilhas da aprendizagem de forma permanente. A interdisciplinaridade, portanto, deve ir além da justaposição de componentes curriculares, abrindo-se para a possibilidade de relacioná-los em atividades ou projetos de estudos, pesquisa e ação, para dar conta do desenvolvimento de saberes que os conduzem ao desenvolvimento.

Os princípios da escola unitária, da formação omnilateral e politécnica, caminho para a superação da escola dual, estão presentes nos documentos legais que dispõem sobre a educação profissional brasileira. No entanto, existe uma distância entre a prerrogativa legal e a sua consolidação como uma política pública efetivamente implementada. Na prática, o que se nota é a existência do predomínio da visão de ensino médio profissionalizante como uma política compensatória e, a visão de um ensino médio propedêutico voltado para a formação daqueles que pensam. Mas o que explica essa situação?

Alguns trabalhos apresentados no Colóquio “*Produção de Conhecimentos sobre Ensino Médio Integrado: Dimensões epistemológicas e político-pedagógicas*”<sup>7</sup>, publicados em 2014, mostram que, na prática, os educadores brasileiros do ensino médio e da educação profissional não incorporaram na sua concepção de ensino médio integrado os princípios da omnilateralidade, da integração e da politecnia.

Em resumo, os trabalhos indicam como causas da resistência a essa proposta: (i) a forma impositiva como é apresentada; (ii) a mentalidade conservadora dos padrões pedagógicos vigentes; (iii) o desconhecimento conceitual; (iv) a falta de condições materiais; (v) a carência de gestão e de participação democrática nas instituições; (vi) a dificuldade de envolvimento dos professores temporários, com vínculos precários de trabalho e de compromisso com as instituições. Cabe destacar que esse levantamento foi feito em experiências nacionais que não se resumem à rede federal, pois também foram investigadas iniciativas das redes estaduais, municipais e particular.

---

<sup>7</sup> Após uma ampla e sistemática consulta ao Bando de Teses e Dissertações da CAPES e de Domínio Público, foram selecionados 37 trabalhos, dos quais 29 foram apresentados no colóquio. Estiveram presentes autores dos estados da Bahia, Distrito Federal, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Tocantins (FRIGOTTO et al., 2014).

As dificuldades de implementação dos currículos integrados também são discutidas, mais recentemente, por Faria e Marinho Júnior (2018, p. 101). Como causas, os autores apontam as condições de formação dos professores, que não são preparados nos cursos de licenciatura para atuarem nessa modalidade, e a estrutura curricular prevista nos projetos pedagógicos dos cursos, que são estruturados a partir da oferta de disciplinas fragmentadas. Por fim, apontam que mesmo tendo um regime de trabalho de dedicação exclusiva, os professores não possuem espaços coletivos de discussão e planejamento sobre o fazer pedagógico dos cursos integrados.

Outro aspecto apontado na pesquisa como um entrave para consolidar a proposta de EMI é a rotatividade constante de professores, uma vez que a equipe está sempre inconclusa e recomeçando. Esse último aspecto também foi apontado por Costa (2018, p. 145), quando argumenta que “a acentuada transferência de professores, mesmo que por questões legítimas, dificulta a qualidade da construção de um processo pedagógico pensado a longo prazo”. Esse problema parece estar sendo atenuado já que o quadro docente dos IFs tem se consolidado no que diz respeito ao número de professores necessários para atender a demanda dos cursos ofertados.

Se por um lado a literatura aponta dificuldades para a implementação do EMI, por outro existem iniciativas importantes que caminham para a construção de cursos realmente integrados<sup>8</sup>. Essas iniciativas são, por vezes, atitudes isoladas de alguns professores e por outras, ações que partem do coletivo de docentes e que estão desenhadas nos projetos pedagógicos de curso. Também há estudos que orientam a construção de currículos de ensino médio integrado à educação profissional (e.g ALVAREZ; ACÁCIO, 2019; CARDOSO; HAMMES; BOTH, 2020; COSTA, 2020; PIUNTI; SOUZA; HORTA, 2017; REGATTIERI; CASTRO, 2013; SOBRINHO, 2017).

Esses trabalhos sugerem diferentes formas de integração, núcleos integradores, projetos integradores, formação tecnológica e politécnica, ou mesmo currículos baseados em práticas interdisciplinares. No entanto, essas propostas, de maneira geral, carecem de um referencial teórico que proponha um modelo de gestão de projetos, uma

---

<sup>8</sup> Mais detalhes sobre propostas de atividades integradoras podem ser encontrados nas coletâneas *Ensino Médio Integrado no Brasil: Fundamentos, Práticas e Desafios* (ARAÚJO; SILVA, 2017) e *Os “Nós” que fortalecem a Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica: Experiências e expertises nos/dos Institutos Federais* (SOBRINHO; PLÁCIDO; RIBEIRO, 2019). Ambas são publicações organizadas por professores de Institutos Federais de diversos estados brasileiros.

organização interna capaz de possibilitar a execução de projetos que integrem conhecimentos e promovam um ambiente para uma formação integral.

É nesse sentido que defendemos a tese que comunidades de prática alinhadas ao projeto de EMI e configuradas como espaços não formais de aprendizagem, podem auxiliar nas atividades integradoras e, portanto, contribuir de maneira efetiva para uma formação integral. Em resumo, as CoP funcionariam como grupos gerenciadores de projetos integradores.

A questão que pode ficar obscura é: as CoP poderiam ser considerados espaços não formais de aprendizagem, uma vez que estariam ligadas intimamente ao currículo? A resposta é Sim; lembremo-nos que a educação não formal é um processo de aprendizagem. Parafraseando Gohn (2016, p. 64), na educação não formal:

[...] as metodologias operadas no processo de aprendizagem partem da cultura dos indivíduos e dos grupos. O método nasce a partir de problematização da vida cotidiana; os conteúdos emergem a partir dos temas que se colocam como necessidades, carências, desafios, obstáculos ou ações empreendedoras a serem realizadas; os conteúdos não são dados a priori. São construídos no processo. [...] Não se subordina às estruturas burocráticas. É dinâmica. Visa à formação integral dos indivíduos. Nesse sentido, tem um caráter humanista. [...] “falamos ou fazemos chamamentos” às pessoas e aos coletivos, e geramos nestes a motivação. Mas, como há intencionalidades nos processos e espaços da educação não formal, há caminhos, percursos, metas e objetivos estratégicos que podem se alterar constantemente. Há metodologias, em suma, que precisam ser desenvolvidas, codificadas, ainda que com alto grau de provisoriedade, pois o dinamismo, a mudança, o movimento da realidade segundo o desenrolar dos acontecimentos, são as marcas que singularizam a educação não formal.

Existem diversas maneiras de organizar um currículo integrado (e.g ALVAREZ; ACÁCIO, 2019; CARDOSO; HAMMES; BOTH, 2020; COSTA, 2020; PIUNTI; SOUZA; HORTA, 2017; REGATTIERI; CASTRO, 2013; SOBRINHO, 2017) e estruturas como as CoP são úteis para pô-los em prática, justificando a proposição de diretrizes para o fomento de comunidades de prática, como pretendido nesta tese.

Por último, outro tema que deve ser discutido em um horizonte próximo é a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que em 2018 foi homologada pelo Ministério da Educação. Somando-se a reforma do ensino médio dada pela lei nº 13.415 (BRASIL, 2017) ela trouxe mudanças significativas para a oferta desse nível de ensino no país. Pelo novo desenho o EM será dividido em duas partes, uma relativa à BNCC e outra definida por itinerários formativos (Quadro 2.1). Os

alunos deverão cursar toda a Base Comum e optar por um dos itinerários formativos disponíveis.

Ainda existem muitas dúvidas sobre como os Institutos Federais e o seu objetivo primeiro de ofertar ensino médio integrado à educação profissional irão ser afetados com essa nova estrutura.

Quadro 2.1 - Componentes da base nacional comum curricular e dos itinerários formativos.

Base Nacional Comum Curricular para o EM	Itinerários Formativos
I- Linguagens e suas tecnologias	I- Linguagens e suas tecnologias
II- Matemática e suas tecnologias	II- Matemática e suas tecnologias
III- Ciências da natureza e suas tecnologias	III- Ciências da natureza e suas tecnologias
IV- Ciências humanas e sociais aplicadas	IV- Ciências humanas e sociais aplicadas
	V- Formação técnica e profissional

Pode-se perceber que um dos itinerários formativos é justamente o que oferta “formação técnica e profissional” ele é o único itinerário que não se encontra na base comum. Isso pode levar à conclusão de que o novo modelo de EM solidifica, na legislação, a dualidade educacional já discutida.

A não adesão à BNCC e aos itinerários formativos é a posição oficial do Fórum de Dirigentes de Ensino (FDE) do Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (CONIF). Tal decisão foi tomada com base nas discussões realizadas nos Seminários Nacionais do Ensino Médio Integrado ocorridos nos anos de 2017 e 2018 (CONIF, 2018). A adoção ou não da BNCC nos Institutos Federais ainda é incerta, mas seja qual for o impacto dessa nova legislação na oferta do EMI nos IFs, frisamos que nossa tese ainda poderá contribuir para o fortalecimento da oferta de uma educação integral.

O fato de propormos a integração mediante o fomento de comunidades de prática que estejam alinhadas ao projeto de EMI e configuradas como espaços não formais de aprendizagem nos abre duas possibilidades. Se forem construídos currículos baseados nos princípios da educação integral, aquela que considera o trabalho como um princípio educativo e a pesquisa como princípio pedagógico, as CoP poderão ser espaços adequados para o fortalecimento deles. Caso contrário, se os currículos de EM adotados pelos IFs retomarem o modelo de uma oferta dual as CoP, poderão ser espaços de resistência que, por fora da organização curricular, poderão oportunizar uma formação mais completa e integral.



### 3 Revisão da literatura

No segundo semestre de 2018 realizamos uma revisão da literatura sobre o uso do conceito de comunidades de prática no ensino de ciências (MEGA et al., 2020). Embora a revisão tenha abordado uma série de dimensões de análise, aqui, iremos nos limitar às três questões que são mais importantes para o desenvolvimento da presente tese. São elas:

- 1) Qual o perfil da produção acadêmica a respeito de comunidades de prática no contexto do ensino de ciências?
- 2) Quais são os principais referenciais teóricos e as metodologias utilizadas nas pesquisas sobre comunidades de prática?
- 3) Quais problemáticas têm sido abordadas nas pesquisas sobre formação profissional não docente? Quais as principais questões de pesquisa e respostas alcançadas? Quais as principais limitações e críticas a esses estudos?<sup>9</sup>

As comunidades de prática, como referencial teórico para pesquisas, têm sido utilizadas em diversas áreas do conhecimento tais como administração, educação, engenharia, ciências da informação e enfermagem (WENGER; MCDERMOTT; SNYDER, 2002), inclusive no Brasil (MENDES; URBINA, 2015).

Outras revisões da literatura sobre comunidades de prática já foram realizadas por Rodrigues, Silva e Miskulin (2017) em nível nacional e Smith, Hayes e Shea (2017) em nível internacional.

Os primeiros autores se concentraram nas áreas de educação e ensino, identificando 20 dissertações e 26 teses sobre comunidades de prática defendidas entre 2005 e 2016 no Brasil. O trabalho contém um mapeamento que permite identificar os referenciais teóricos dessas teses e dissertações, bem como título, autores e programas de pós-graduação em que foram desenvolvidas. Em sua conclusão afirmam que:

Comunidades de prática têm sido utilizadas nas pesquisas que buscam compreender os processos formativos de grupos de professores e futuros professores na área da Educação ou Ensino, porque se apresentam como um cenário de aprendizagem que podem contribuir com a formação de professores, pois se configuram como um contexto propício para o

---

<sup>9</sup> Em Mega *et al.* (2020) a questão nº 3 foi formulada da seguinte maneira: “Quais problemáticas têm sido abordadas nas pesquisas sobre formação profissional **docente** e não-docente? Quais as principais questões de pesquisa e respostas alcançadas? Quais as principais limitações e críticas a esses estudos?” Nesta tese nossa atenção está voltada para a formação profissional técnica de nível médio. Sendo assim, por fugir do escopo do presente trabalho, não apresentaremos resultados e discussões da dimensão formação docente.

desenvolvimento de práticas colaborativas e reflexivas entre os seus membros (RODRIGUES; SILVA; MISKULIN, 2017, p. 31).

Smith, Heyes e Shea (2017) apresentam uma revisão da literatura com 60 estudos que fazem o uso do conceito de comunidades de prática em ambientes virtuais entre os anos de 2000 e 2014. Os autores buscaram investigar quais padrões de CoP virtual têm sido utilizados e que oportunidades eles oferecem para futuras investigações sobre ensino e aprendizagem, focando-se na análise de elementos estruturais das comunidades. Alguns achados dessa revisão são importantes e devemos considerá-los:

- Vinte e quatro estudos analisados falharam, segundo os autores da revisão, em caracterizar os grupos estudados como CoP, pela ausência e/ou uso superficial do referencial teórico de Wenger na análise dos resultados.
- No recorte final (17 estudos) os autores verificaram que os trabalhos se concentram em identificar a existência dos elementos constituintes de uma CoP: empreendimento conjunto, engajamento mútuo e repertório compartilhado.

A revisão da literatura apresentada nesta tese é mais ampla que as duas citadas, uma vez que buscamos localizar tanto artigos referentes à aprendizagem virtual quanto os voltados para iniciativas presenciais. Além disso, nossa busca compreende um intervalo maior (1991-2018), mapeia o perfil da produção acadêmica, os referenciais teóricos e metodológicos utilizados nesses artigos e como as CoP têm sido investigadas em estudos na área de pesquisa em ensino de ciências, em especial nos cursos de formação profissional não docente.

Nas próximas seções apresentamos a metodologia utilizada para a seleção dos artigos, os achados que respondem às questões de pesquisa apresentadas acima, os comentários sobre os resultados obtidos e as implicações para os estudos posteriores.

### **3.1 Metodologia**

Para a realização da revisão, utilizamos como guia a taxonomia de revisões da literatura proposta por Cooper, Hedges e Valentine (2009, p. 5), em particular considerando a definição de características básicas das revisões, como foco, objetivos, escopo, e processo de busca. Em relação ao foco: identificamos os referenciais teóricos e metodológicos, assim como as práticas e aplicações do conceito de CoP no ensino de

ciências. Como objetivo, além de traçar o perfil da produção acadêmica sobre CoP na área de ensino de ciências, nossa meta foi identificar as principais problemáticas abordadas sobre a formação profissional não docente. Para tanto, foi feita uma busca sistemática por artigos científicos entre o ano de 1991, ano em que foi publicada as obras seminais de Lave e Wenger e Brown e Duguid, e 29 de agosto de 2018, data em que teve início este trabalho. As questões nº 1 e nº 2 são respondidas com o uso de todos os artigos encontrados e analisados, ainda que somente uma seleção deles seja descrita no texto. Para responder à questão nº 3, foram analisados os artigos classificados quanto à utilização das CoP para a formação profissional *não docente*.

O processo sistemático de busca foi iniciado em periódicos classificados na área de ensino no quadriênio 2013-2016 do sistema Qualis-Periódicos<sup>10</sup> da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), porque esse sistema de classificação inclui as mais importantes revistas da área sediadas no Brasil. Os estratos A1, A2 e B1, incluídos na busca, reúnem publicações revisadas por pares e possuem os maiores indicativos de qualidade, segundo os padrões nacionais. Do total de periódicos da área, selecionamos 95 revistas por apresentarem publicações voltadas para o ensino de ciências, mesmo que essa não seja especificamente a temática do periódico. A busca foi complementada com o uso do indexador Scopus conforme descrito a seguir.

**Etapa 1:** A busca sistemática dos artigos iniciou com a consulta do termo “*communit\* of practice*” no indexador Scopus<sup>11</sup>, empregando o de filtro “ISSN” para a seleção de trabalhos publicados especificamente nas 95 revistas selecionadas através do Qualis. No caso das revistas não indexadas pelo buscador, a pesquisa foi feita diretamente no site de cada uma das publicações. Todas as revistas que também publicam artigos em espanhol e/ou português passaram por uma nova busca através dos descritores “*comunidad de práctica*” e/ou “*comunidade de prática*”, também no plural. Essa pesquisa foi complementada posteriormente por uma busca pelos termos “*communit\* of practice*” e “*science education*”, ligados por uma função de inclusão “AND” no indexador Scopus. Os artigos encontrados através dessas diferentes formas de consulta foram comparados, a fim de descartar duplicatas. Ao final desta etapa

---

<sup>10</sup> Para mais informações, conferir <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/index.jsf#>>. Acesso em 20 de março de 2021.

<sup>11</sup> Scopus é o maior banco de dados de resumos e citações da literatura revisada por especialistas: periódicos científicos, livros e anais de congressos. Disponível em: <<https://www.elsevier.com/solutions/scopus>>. Acesso em: 20 de março de 2021.

obtivemos um total de 165 artigos. Nossa investigação foi delimitada pelo ano de 1991, ano em que foi publicada a obra seminal de Jean Lave e Etienne Wenger, na qual foi introduzido o termo comunidade de prática, e 29 de agosto de 2018, data em que iniciamos a revisão.

**Etapa 2:** Os 165 artigos encontrados foram armazenados e organizados no *software* de análise de dados qualitativos *Nvivo 12*<sup>12</sup>. Dois pesquisadores trabalharam separadamente fazendo a leitura preliminar dos títulos, resumos e trechos dos artigos onde apareciam os descritores de busca. Ao final dessa análise os pesquisadores compararam suas análises, convergindo para os seguintes resultados: foi excluído um trabalho (MECHTLEY, 2015) por estar inacessível; 38 artigos por não abordarem o conceito de CoP; quatro artigos que tratavam de CoP, mas se localizavam na área da educação matemática; 10 artigos que diziam respeito a CoP, entretanto não tratavam de ensino de ciências. Ao total foram excluídos 53 artigos nessa leitura preliminar dos trabalhos.

**Etapa 3:** A classificação inicial, que possibilitou o mapeamento do perfil da produção acadêmica, foi realizada conjuntamente em uma planilha virtual pelos quatro autores da revisão. Cada artigo foi avaliado por pelo menos dois pesquisadores; divergências quanto à classificação necessitaram da avaliação de um terceiro autor, de maneira que se obtivesse consenso. Nesta etapa foram excluídos: 17 artigos que não diziam respeito ao tema de comunidades de prática; quatro artigos que não tratavam de ensino de ciências; um artigo identificado como divulgação científica; e três artigos de relatos de experiência. Com a exclusão de 25 artigos nesta etapa, restaram 87. Na Figura 3.1 é apresentado um esquema com o processo de exclusão e seleção dos artigos, sintetizando as informações apresentadas. Os artigos encontrados na revisão, com a identificação dos excluídos e uma síntese da classificação feita para os 87 artigos restantes pode ser vista no material suplementar de Mega *et al.*(2020)<sup>13</sup>.

Nas próximas seções serão apresentados os resultados da revisão, em forma de resposta às questões apresentadas anteriormente.

---

<sup>12</sup><https://www.osbsoftware.com.br>

<sup>13</sup> Os artigos encontrados na revisão, com a identificação dos excluídos e uma síntese da classificação feita para os 87 artigos restantes pode ser vista no material suplementar de Mega *et al.* (2020) disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172020000100514&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172020000100514&script=sci_arttext)>.

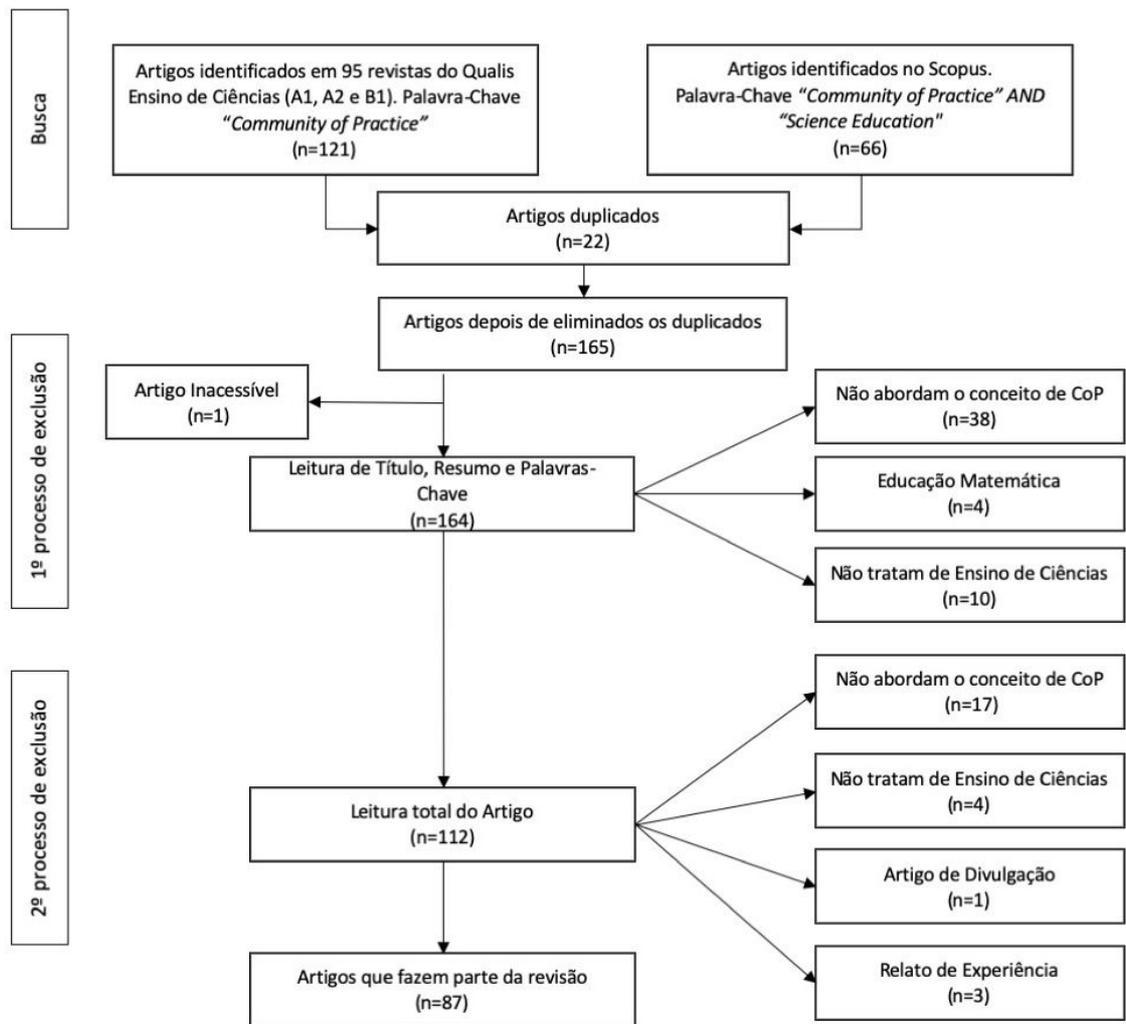


Figura 3.1 - Processo de exclusão e seleção de artigos.  
 Fonte: Mega *et al.*(2020).

### 3.2 Qual o perfil da produção acadêmica a respeito de comunidades de prática no contexto do ensino de ciências?

De maneira que pudéssemos mapear o perfil da produção acadêmica classificamos os artigos selecionados quanto à sua natureza (*pesquisa empírica* ou *pesquisa teórica*), ao nível de ensino (*fundamental, médio* ou *superior*), à natureza da relação entre os membros das CoP (*predominantemente presencial* ou *predominantemente virtual*), aos espaços em que atuam (*formal* ou *não formal*), à origem das CoP (*fomentada* ou *constituída espontaneamente*) e quanto à sua utilização para a formação profissional (*docente* ou *não docente*).

**Quanto à natureza dos trabalhos**, foram separados em: a) *pesquisa empírica* (70), pois apresentam questões de pesquisa, metodologia de pesquisa, análise e resultados baseados em dados empíricos e b) *pesquisa teórica* (17), incluindo aqueles

que apresentam uma reflexão teórica sobre comunidades de prática apoiados em outros estudos, sejam eles teóricos ou empíricos.

**Quanto ao nível de ensino**, classificamos os trabalhos em: a) *ensino fundamental*, b) *ensino médio*, c) *ensino fundamental e médio*, d) *educação superior* e e) *não se aplica*. Nessa classificação foi possível constatar que há pesquisas em todos os níveis de ensino. A Figura 3.2 mostra a distribuição dos artigos quanto ao nível de ensino. De maneira geral as comunidades de prática investigadas nesses estudos são grupos heterogêneos, formados por pessoas que atuam em diversos níveis, podendo incluir pesquisadores e professores de universidades, profissionais de diversas áreas, professores de escolas de educação básica, alunos e pais. Classificamos, então, os artigos de acordo com o nível de ensino foco da comunidade de prática. Essa é apenas uma maneira de especificar a que público se destina a finalidade principal da CoP, não excluindo a premissa fundamental das CoP, a de que as aprendizagens e trocas de conhecimentos envolvem todos os seus participantes. Essa classificação possibilitou verificar uma importante lacuna na produção sobre CoP, apenas um estudo (MUNBY et al., 2006) trata de Formação Profissional ocorrida no ensino médio.

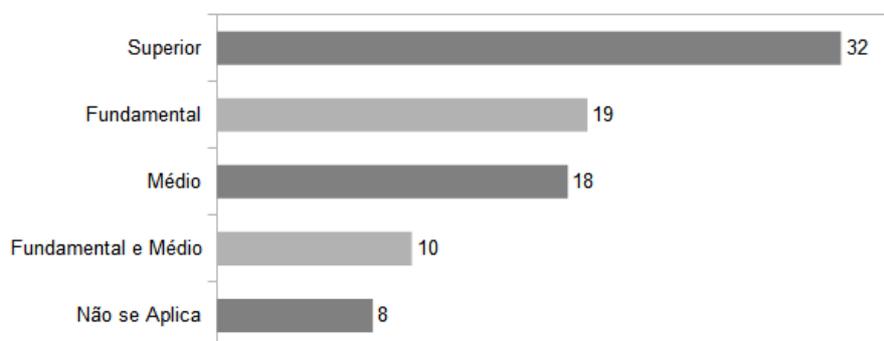


Figura 3.2 - Distribuição dos artigos quanto ao nível de ensino.  
Fonte: Mega *et al.*(2020).

A fim de esclarecer essa categorização, apresentamos alguns exemplos.

Os artigos de Forbes e Skanp (2013, 2014, 2016, 2019) tratam de estudos sobre o grupo chamado *MyScience*. Inserido em escolas de Ensino Fundamental e formado por alunos e professores dessas instituições, assim como por cientistas (astrônomos, engenheiros), a iniciativa visa levar ciência básica para as escolas de *New South Wales*, em *Sydney*, na Austrália. O grupo é fundamentado em cinco elementos: (i) aprendizagem profissional colaborativa entre os professores primários, (ii) utilização de critérios claros sobre as metas a serem atingidas, (iii) incentivo aos alunos para realizar

investigação científica, (iv) integração entre cientistas e alunos de escolas primárias e (v) valorização de suas realizações. Entendida como uma CoP, o *MyScience* possibilitou que seus integrantes compartilhassem conhecimento. Ao passo que os alunos e professores primários transformaram suas percepções sobre a natureza das ciências, os cientistas modificaram suas visões sobre o ensino de ciências, em decorrência da necessidade de organizar e gerenciar o contexto social de aprendizagem durante as atividades propostas na comunidade de prática. A CoP é constituída por membros de diferentes níveis, entretanto como seu foco é levar ciência para alunos do *Ensino Fundamental*, consideramos esse o seu nível de ensino, ainda que todos os participantes passem por vivências de aprendizagem.

Em uma série de artigos Irving e Sayre (2014, 2015, 2016) observaram atividades realizadas em um curso de laboratório de física chamado AdLab, oferecido pela Universidade Estadual do Kansas (EUA). A discussão se dá no nível da formação de identidade profissional e os estudantes transitam entre a comunidade de prática estabelecida no AdLab e as CoP dos físicos profissionais. Visto que tratam de formação profissional na educação superior, foram classificados quanto ao nível de ensino como *educação superior*. Nesta classificação também entraram artigos que tratam de formação docente (AKERSON et al., 2012; GRETTON; BRIDGES; FRASER, 2017; KIM; CAVAS, 2013).

Outros artigos classificados nessa categoria tratam da participação de estudantes em grupos de pesquisa e as relações com seus orientadores dentro da universidade. Esse é o caso das investigações de Rodriguez *et al.* (2015), Feldman, Divoll e Rogan-Klyve (2013), Thiry e Larursen (2011) e Santos e Arroio (2016).

Os trabalhos categorizados como “*não se aplica*” são aqueles em que as investigações são realizadas fora dos ambientes escolares ou que não estão dirigidas a um nível de ensino específico. Se enquadra nessa categoria, por exemplo, o estudo de Falk, Randol e Dierking (2012), que objetivou verificar se alguns ambientes informais de aprendizagem como museus, aquários, centros de ciências, jardins botânicos funcionavam como comunidades de prática eficazes. Os investigadores concluíram que o amplo conjunto de subcomunidades que fazem parte da educação informal em ciências, embora compartilhem alguns repertórios (por ex., rotinas, expressões, instrumentos, maneiras de fazer e símbolos), não funcionam como uma comunidade de prática capaz de possibilitar o compartilhamento de conhecimento entre seus membros.

Na Tabela 3.1 é apresentada a distribuição dos artigos quanto à natureza dos trabalhos e nível de ensino.

Tabela 3.1 - Classificação dos artigos quanto à natureza e nível de ensino.

Natureza	Nível de Ensino	Artigos	Número de Artigos
Pesquisa Empírica	Fundamental	Anderson e Clark (2012); Bottoms, Ciechanowski e Hartman (2015); Byrne <i>et al.</i> , (2014); Forbes e Skamp (2013, 2014, 2016, 2019); García, Greca e Meneses (2008); Hawkins e Rogers (2016); Hume (2012); Kermish-Allen, Peterman e Bevc (2018); Kisiel (2010); Min, Noh e Paik (2017); Philippou, Papademetri-Kachrimani e Louca (2015); Roth (1995); Silva e Bartelmebs (2011); Traianou (2006a).	17
	Médio	Anker-Hansen e Andrée (2015); Eick e Dias (2005); El-Hani e Greca (2011, 2013); Erickson, Mayer-Smith e Rodriguez (1994); Eylon e Bagno (2006); Friedrichsen, Munford e Orgill (2006); Furtak e Heredia (2014); Marques, Loureiro e Marques (2011); Munby <i>et al.</i> (2006); Nicholas (2017); Ryder e Banner (2013); Saka, Southerland e Brooks (2009); Swanson e Coddington, (2016).	14
	Fundamental e Médio	Battle e Hawkins (1996); Chinn (2006); Howe e Stubbs (2003); Kim e Herbert (2012); Kisiel (2014); Sentence, Humphreys (2018); Sotiriou <i>et al.</i> (2016); Tytler <i>et al.</i> (2011).	8
	Superior	Akerson <i>et al.</i> (2012); Barton, Tan e Rivet (2008); Case e Jawitz (2004); Feldman, Divoll e Rogan-Klyve (2013); Gretton, Bridges e Fraser (2017); Halversen e Tran (2010); Hunter, Laursen e Seymour (2006); Irving, Obsniuk e Caballero (2017); Irving e Sayre (2014, 2015, 2016); Kim <i>et al.</i> (2012); Kim e Cavas (2013); Leung, Wong e Yung (2015); Mark, (2018); Murray <i>et al.</i> , (2011); Rodriguez <i>et al.</i> , (2015); Santos e Arroio (2016); Schilling e Klamma (2010); Sevian <i>et al.</i> (2018); Silva, Oliveira e Souza (2017); Tallman e Feldman (2016); Thiry e Laursen (2011); Tonso, (2006); Varelas, House e Wenzel (2005); Fincher e Tenenberg (2006).	26
	Não se aplica	Bers (2007); Blackman e Benson (2010); Crippen <i>et al.</i> (2016); Falk, Randol e Dierking (2012); Marques, Loureiro e Marques (2015).	5
Pesquisa Teórica	Fundamental	Traianou (2006a); Tytler (2018).	2
	Médio	Ben-Ari 2005 (2005); Dhingra (2008); Melville e Yaxley (2009); Sadler (2009).	4
	Fundamental e Médio	Gupta <i>et al.</i> (2010); Harrison (2018).	2
	Superior	Andrée (2014); Bem-Ari (2004); Davies (2016); Durmaz, Dinçer e Osmanoğlu (2017); Ramaley, Olds e Earle (2005); Rogan e Anderson (2011).	6
	Não se aplica	Bryce, Wilmes e Bellino (2016); Mota <i>et al.</i> (2017); Shanahan (2009).	3

Quanto à natureza nas relações interpessoais entre os participantes da CoP, foi possível classificar as comunidades de prática investigadas em: a) *predominantemente presenciais*, b) *predominantemente virtuais* e c) *não se aplica*. Optamos pela classificação utilizando o termo predominantemente por entendermos existir um espectro entre as estruturas sociais totalmente presenciais e as totalmente virtuais. Os artigos que não possuem informações suficientes para determinar a natureza das inter-

relações nas comunidades estudadas ou que não enfatizam a descrição das comunidades foram classificados como “*não se aplica*”.

A maior parte dos artigos (53) tratam de CoP predominantemente presenciais, enquanto quinze estudos tratam de CoP predominantemente virtuais. Nessas duas categorias há CoP de diferentes níveis de ensino e problemáticas abordadas. A título de exemplo, Gretton, Bridges e Fraser (2017) sugerem que a utilização de CoP presenciais envolvendo professores assistentes e alunos de graduação em Física auxilia na aceleração da formação de uma identidade profissional na área. Já El-Hani e Greca (2011, 2013) investigaram uma CoP virtual que reúne professores de ensino médio, alunos de licenciatura, pesquisadores e estudantes de graduação e pós-graduação através da utilização de fóruns e *chats* sobre assuntos relativos ao ensino de biologia. A comunicação frequente, mesmo que por ferramentas virtuais, permite um diálogo aberto entre os participantes fornecendo aos professores iniciantes meios de participação periférica legítima (EL-HANI; GRECA, 2013), em um ambiente de compartilhamento de conhecimento, recursos e experiências profissionais. O uso de CoP é sugerido pelos autores pela potencialidade de ser uma ferramenta importante no enfrentamento de um dos maiores desafios para o desenvolvimento profissional do professor: a construção de uma base de conhecimento docente que pode melhorar continuamente por meio do diálogo entre o conhecimento do profissional e o conhecimento baseado em pesquisa.

Um exemplo marcante de CoP classificada como predominantemente virtual, mas que contém uma dimensão presencial considerável, é o estudo de Chinn (2006). O trabalho centra-se no desenvolvimento de uma CoP de professores não nativos do Havaí, de modo a se engajar no reconhecimento da relevância da cultura havaiana e sua promoção nas atividades escolares. Para isso, os participantes experimentaram uma semana de imersão cultural através da vivência com o cotidiano das populações nativas da região, permitindo maior compreensão da sua visão de mundo. O desenvolvimento se deu na continuidade da elaboração de materiais didáticos, interações em um *website* e no planejamento e realização de novas experiências de imersão cultural.

**Quanto aos espaços em que atuam** os trabalhos foram divididos em: a) *espaços formais*, b) *espaços não formais* e c) *não se aplica*.

Nessa classificação não adotamos a definição de que espaços não formais são aqueles constituídos fora do ambiente escolar como sugerido por alguns autores

(RODARI, 2009 apud MARQUES; FREITAS, 2017, p. 1099). Como destaca Trilla (2008) existe uma vasta variedade de propostas educacionais não formais que se localizam na própria escola como, por exemplo, algumas atividades extracurriculares. Ainda, como sugerem Cazelli, Costa e Mahomed (2010, p. 586, apud MARQUES; FREITAS, 2017, p. 1099):

[...] o espaço físico é insuficiente para definir o caráter das práticas educativas que nele se encerram, visto que as práticas educativas não formais podem ter lugar no espaço físico da escola, assim como as práticas formais podem ocorrer (e de fato ocorrem) em lugares como os museus, tidos como espaços de práticas não formais.

Conforme já informado na introdução optamos por uma perspectiva aliada à concepção de Gohn, na qual educação não formal é compreendida como um processo que se dá sem o compromisso com currículos ou procedimentos normatizados, sem depender explicitamente de uma localização.

As CoP em espaços formais costumam estar situadas em escolas e universidades. Já as atuantes em espaço não formais são bastante diversas. Por exemplo, Bers (2007) investiga uma CoP multigeracional, envolvendo crianças de 4 a 7 anos e seus pais, na aprendizagem de robótica. Segundo o autor, as famílias se inspiram em motivos religiosos para suas criações de robótica e as apresentam aos membros da comunidade na sinagoga antes das tradicionais preces judaicas.

Já Feldman, Divoll e Rogan-Klyve (2013) investigam como, no espaço (não formal) universitário, alunos de graduação e pós-graduação constroem suas trajetórias de aprendizagem ao participar de grupos de pesquisas. Por meio da participação periférica legítima, em que os alunos mais experientes se comportam como mentores dos menos experientes, os aprendizes percorrem trajetórias que podem transformá-los em pesquisadores novatos, técnicos proficientes e produtores de conhecimento.

**Quanto à origem das comunidades de prática**, os artigos foram divididos em: a) *CoP fomentada*, b) *CoP já existente* e c) *não se aplica*.

Verificamos que um total de 45 estudos dizem respeito a grupos<sup>14</sup> fomentados pelos autores e que em 21 os grupos se constituíram de maneira espontânea.

---

<sup>14</sup> Preferimos aqui denominar “grupos” e não CoP, porque somos críticos em relação à postura de vários autores que consideram, a priori, o grupo alvo do estudo como uma CoP, sem avaliar se o grupo apresenta

Embora comunidades de prática possam surgir espontaneamente Wenger, McDermott e Snyder (2002) esclarecem que é possível cultivá-las levando em conta sete princípios básicos por eles estabelecidos: 1) desenhar para a evolução; 2) manter o diálogo entre a perspectiva interna e externa; 3) convidar diferentes níveis de participação; 4) desenvolver espaços públicos e privados para a CoP; 5) focar no valor da CoP; 6) combinar familiaridade e estimulação e 7) criar um ritmo para a comunidade.

Exemplos de comunidades de prática fomentadas pelos próprios pesquisadores, a partir da reunião de membros potenciais motivados por um determinado domínio, encontram-se nos já mencionados estudos de El-Hani e Greca (2011, 2013) que focam na criação de comunidade de prática de professores de biologia e Crippen *et al.* (2016), que organizam uma comunidade congregando paleontólogos profissionais e amadores. Fazer com que esses grupos de pessoas se tornem uma comunidade de prática, compartilhem conhecimento, aprendam uns com os outros, ensinem uns para os outros e modifiquem sua identidade requer um importante planejamento, porém não identificamos, nos trabalhos que fazem parte desta revisão, a utilização dos princípios propostos por Wenger, McDermott e Snyder (2002), para tal.

Já os trabalhos apresentados por Feldman, Divoll e Rogan-Klyve (2013), Leung; Wong; Yung. (2015) e Mark (2018), tratam de grupos já existentes investigados pelos autores através, principalmente, de entrevistas e observação participante, por exemplo.

**Quanto à formação profissional**, os artigos que tratam dessa temática foram divididos em: a) *docente* e b) *não docente*.

Verificamos que 61 artigos dizem respeito à utilização de comunidades de prática como estratégia para a formação profissional. A maior parte se concentra em *formação docente* (N=43), mas há também os que se preocupam com a *formação não docente* (N=18), como formação de engenheiros, físicos, biotecnólogos, paleontólogos e biólogos.

Esta é uma classificação importante, pois em nossa investigação propomos que o uso de comunidades de prática pode ser uma ponte capaz de agregar conhecimentos técnicos com conhecimentos propedêuticos das disciplinas do ensino médio.

---

características indispensáveis para uma CoP, como a intencionalidade da aprendizagem, uma identidade relativa ao grupo ou um repertório compartilhado de falas e comportamentos.

Defendemos a tese que o uso de CoP, apropriadas ao projeto de EMI, no contexto institucional dos Institutos Federais possa promover uma formação profissional de nível médio realmente integrada. Pelo fato de os 18 artigos classificados como formação profissional *não docente* guardarem relação com essa modalidade de ensino ofertada pelos IFs, iremos analisá-los de maneira mais minuciosa na Seção 3.4.

### **Síntese da resposta à Questão de Pesquisa (1)**

Realizando a leitura completa pudemos classificar os 87 artigos selecionados, quanto à sua natureza (*pesquisa empírica* ou *pesquisa teórica*), nível de ensino (*fundamental, médio* ou *superior*), natureza da relação entre os membros das CoP (*predominantemente presencial* ou *predominantemente virtual*), espaços em que atuam (*formal* ou *não formal*) e a origem das CoP (*fomentada* ou *criada espontaneamente*), foi possível traçar o perfil da produção acadêmica sobre comunidades de prática no ensino de ciências. A Figura 3.3 resume as categorizações adotadas para o delineamento da produção acadêmica.

Os trabalhos de pesquisa empírica (N=70) são a grande maioria dos presentes nesta revisão. Quanto ao nível de ensino, embora haja um número maior de artigos classificados como educação básica (N=47) do que aqueles classificados como educação superior (N=32), foi verificada uma importante lacuna nas pesquisas sobre CoP, os trabalhos voltados para o ensino médio não estão focados em cursos profissionais nesse nível de ensino.

Mesmo com a crescente oferta de ferramentas virtuais de comunicação, os trabalhos envolvendo CoP predominantemente presenciais (N=53) são a grande maioria se comparados com CoP predominantemente virtuais (N=15). No que diz respeito a essa classificação, defendemos que o fomento de comunidades de prática promissoras deve ocorrer com o planejamento de espaços para encontros presenciais frequentes de maneira que se promova o processo de participação dentro da CoP. Por outro lado, é importante que se invista, também, em meios virtuais de comunicação uma vez que eles apresentam a possibilidade de preservar a memória das atividades e do repertório compartilhado da CoP, fornecendo uma maneira de coisificar as produções e práticas da Comunidade (WENGER; McDERMOTT; SNYDER, 2002).

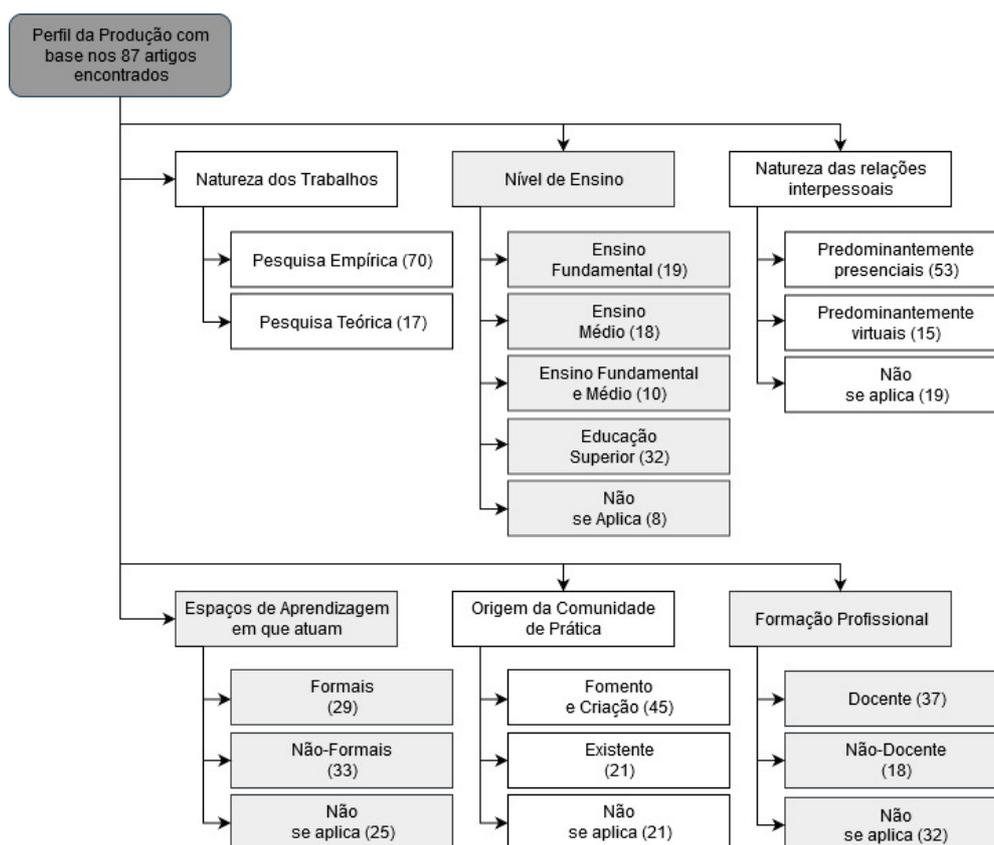


Figura 3.3 - Perfil da produção acadêmica sobre CoP no ensino de ciências.  
 Fonte: Mega *et al.* (2020).

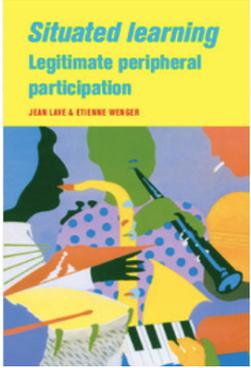
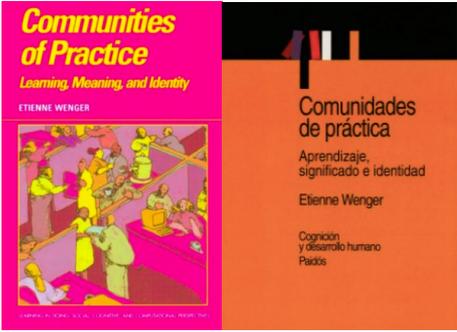
Os estudos que investigam CoP constituídas de maneira espontânea (N=21) são importantes uma vez que investigar esses grupos é um passo fundamental para minimizar os riscos nas propostas de criação e fomento de comunidades de prática voltadas para a melhoria dos processos educativos no ensino de ciências. Ainda foi possível verificar uma lacuna referente a não utilização dos princípios de Wenger para o cultivo de comunidades de prática no ensino de ciências.

Finalmente, os estudos que investigam ou propõem o uso de comunidades de prática na formação docente são a maioria (N=43) se comparados com aqueles voltados para a formação não docente (N=18), o que mostra a forte tendência do uso desse referencial teórico em pesquisas voltadas para a formação de professores.

### 3.3 Quais são os principais referenciais teóricos e metodológicos utilizados nas pesquisas sobre comunidades de prática?

Nesta seção, apresentamos as discussões acerca dos referenciais teóricos e as metodologias de pesquisa utilizadas pelos autores dos trabalhos contidos nesta revisão da literatura.

Quadro 3.1 - As quatro obras seminais sobre o conceito de comunidades de prática.

 <p>Situated learning: legitimate peripheral participation (LAVE; WENGER, 1991).</p>	<p>ORGANIZATION SCIENCE Vol. 2, No. 1, February 1991 Printed in U.S.A.</p> <p>ORGANIZATIONAL LEARNING AND COMMUNITIES-OF-PRACTICE: TOWARD A UNIFIED VIEW OF WORKING, LEARNING, AND INNOVATION*</p> <p>JOHN SEELY BROWN AND PAUL DUGUID</p> <p>Xerox Palo Alto Research Center and Institute for Research on Learning, 2550 Hanover Street, Palo Alto, California 94304 Institute for Research on Learning, 2550 Hanover Street, Palo Alto, California 94304</p> <p>Organizational learning and communities of practice: toward a unified view of working, learning and innovation (BROWN; DUGUID, 1991).</p>
 <p>Communities of practice: learning, meaning and identity, escrito por Wenger em 1998; com tradução para o espanhol (WENGER, 2001).</p>	<p>A GUIDE TO MANAGING KNOWLEDGE</p> <p>CULTIVATING COMMUNITIES OF PRACTICE</p> <p>ETIENNE WENGER RICHARD McDERMOTT WILLIAM SNYDER</p>  <p>HARVARD BUSINESS SCHOOL PRESS</p> <p>Cultivating communities of practice (WENGER; McDERMOTT e SNYDER, 2002).</p>

### 3.3.1 Travessia histórica do conceito de comunidade de prática

De acordo com Cox (2005), as quatro obras apresentadas no Quadro 2.1 são basilares na construção do conceito de comunidades de prática e pode-se perceber sua evolução ao longo do tempo. Originado na perspectiva de aprendizagem situada, foi definido de uma maneira mais rigorosa na Teoria Social da Aprendizagem de Wenger e colaboradores.

O termo comunidade de prática surge no livro *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*, de Jean Lave e Etienne (LAVE; WENGER, 1991). Nele os autores analisam cinco estudos etnográficos realizados em diferentes grupos sociais (Parteiras Yucatecas – México, Alfaiates das etnias Vai e Gola – Libéria, Oficiais da Marinha – EUA, Açougueiros – EUA e Alcoólatras não bebedores participantes dos Alcoólatras Anônimos – EUA) e propõem uma nova compreensão para aprendizagem ocorrida na interação social informal e situada, contrastando com o paradigma educacional dominante de transmissão de conhecimento.

Para os autores, aprender não se trata de adquirir conhecimento cognitivo abstrato, mas sim de modificar sua identidade através da participação em comunidades sociais. Esse processo ocorre por meio de um processo que chamam de *participação periférica legítima*, em que recém-chegados a determinados grupos sociais já estabelecidos – as comunidades de prática – aprendem ao passo que se envolvem de maneira ativa e intencional nas práticas desses grupos. Nessa obra não é possível encontrar uma definição clara do conceito de comunidade de prática

[...] o conceito de "comunidade de prática" é deixado em grande parte como uma noção intuitiva, que serve a um propósito aqui, mas que requer um tratamento mais rigoroso. Em particular, relações de poder desiguais devem ser incluídas mais sistematicamente em nossa análise. [...] Seria útil entender melhor como essas relações geram comunidades de prática. (ibid., p. 42, tradução nossa)

No mesmo ano, Brown e Dugid (1991) se apoiam nas ideias de Lave e Wenger (1991) para lançar um novo olhar sobre os estudos etnográficos de Orr (1990a, 1990b, 1987a, 1987b, apud BROWN e DUGUID, 1991, p. 41) com técnicos de manutenção de máquinas fotocopadoras da empresa Xerox<sup>15</sup>. A discussão gira em torno da diferença existente entre problemas e soluções apresentados nos manuais de manutenção das máquinas fotocopadoras, nos cursos de qualificação oferecidos pela empresa (documentação diretiva, canônica, manualizada) e nas práticas não canônicas, bastante sofisticadas, desenvolvidas pelos reparadores para o “sucesso de suas práticas no trabalho de campo, que são carregadas de dilemas, inconsistências e imprevisibilidade da vida cotidiana” (ibid., p.42). Os autores discutem aprendizagem, práticas no trabalho e inovação, utilizando as ideias de *participação periférica legítima e comunidades de prática* para argumentar que a aprendizagem é uma ponte entre trabalho e inovação. Nesse contexto, as CoP surgem como “locais privilegiados de inovação” no trabalho (BROWN; DUGUID, 1991, p. 41).

Nas 348 páginas do livro basilar *Communities of practice: learning, meaning and identity*<sup>16</sup>, Wenger preenche a lacuna deixada pela obra anterior e conceitua comunidades de prática detalhando o que são, de que maneira elas surgem e como a aprendizagem ocorre dentro dessas configurações sociais. Fazendo uso de uma vinheta

---

<sup>15</sup> Em 1996, os estudos de Orr foram reunidos no livro *Talking about machines: an ethnography of a modern job* (ORR, 1996).

<sup>16</sup> O livro é derivado de sua tese de doutorado, *Toward a theory of cultural transparency: elements of a social discourse of the visible and the invisible*, publicada em 1991. A obra original foi publicada em 1998, em inglês e traduzida para o espanhol em 2001. A versão em espanhol foi utilizada nas citações da presente tese.

etnográfica, Wenger apresenta a jornada de um dia de trabalho de uma funcionária em um escritório de seguros médicos nos EUA. Descrevendo seu comportamento frente a determinadas situações e sua relação com os colegas, a vinheta fornece uma visão ampla de um grupo social que se caracteriza como uma CoP.

Neste livro são utilizados três conceitos centrais para definir que as práticas são fontes de coerência de uma comunidade: (i) compromisso mútuo, (ii) empreendimento conjunto e (iii) repertório compartilhado. A aprendizagem é definida como a identificação (construção de identidade) com diferentes comunidades de prática e a trajetória dos participantes através delas. Dito de outra forma, esse processo é uma história de aprendizado individual.

Embora essa obra tenha um caráter organizacional, pelo fato de descrever processos de aprendizagem dentro de uma empresa, o autor não deixa de lado a discussão do uso de comunidades de prática na área da educação. De acordo com o autor

As questões relacionadas à educação deveriam ser abordadas, acima de tudo, em função de identidades e modos de filiação [...] e somente de maneira secundária em função de capacidades e informação. [...] a educação se converte em um processo de desenvolvimento mútuo entre comunidades e indivíduos que supera a mera socialização. É uma inversão de uma comunidade em seu próprio futuro, mas não como uma reprodução do passado mediante a transmissão cultural, e sim como a formação de novas identidades que pode fazer progredir a sua história de aprendizagem. Wenger (2001, p. 311-312, tradução nossa)

Wenger discute as dimensões do projeto educativo e defende que falar da aprendizagem em função dos modos de afiliação a CoP possibilita considerar os projetos não somente em função de um currículo, mas também em termos mais gerais, em função de seus efeitos na formação de identidades. Para tal, os estudantes necessitam de: (i) lugares de participação, (ii) materiais e experiências que lhes permitam construir uma imagem do mundo e de si mesmos e (iii) maneiras de influenciar o mundo e de fazer com que suas ações tenham importância.

Por fim, na obra de Wenger, McDermott e Snyder (2002), o conceito de comunidade de prática se distancia do curso que rumava originalmente. Traçando passos para o cultivo de CoP em grandes empresas o livro dá maior atenção à capacidade que esses grupos apresentam para gerar soluções de problemas e inovação do que propriamente à aprendizagem dos participantes. Essa ideia pode ser verificada

no início do livro, quando os autores apresentam as potencialidades de comunidades de prática cultivadas em estruturas organizacionais (ibid. p.14, tradução nossa):

- conectar os grupos locais especializados e profissionais isolados;
- diagnosticar e resolver problemas recorrentes de negócios cujas causas ultrapassam os limites da equipe;
- analisar fontes de desempenho desigual relacionadas ao conhecimento entre as unidades que executam tarefas semelhantes e trabalhar para que cada uma atinja o mais alto padrão;
- vincular e coordenar atividades e iniciativas desconectadas, abordando um domínio de conhecimento similar

O conceito de comunidade de prática é apresentado como uma combinação de três elementos: *domínio*, *comunidade* e *prática*. Essas estruturas podem ser entendidas como uma **comunidade** de pessoas que compartilham determinadas **práticas** em torno de um **domínio** de conhecimentos, e essa interação faz com que os membros aprofundem os conhecimentos relativos a esse domínio.

É importante salientar que não existe linearidade na trajetória do conceito de CoP. Alguns dos principais conceitos discutidos em uma dessas obras, como o de participação periférica legítima, estão ausentes ou recebem menor destaque em outras. Além disso, existem divergências sobre os significados de conceitos básicos, como o de Comunidade (COX, 2005). Apesar disso, todas apresentam um ponto importante em comum: a visão de que o significado é situado – construído local e socialmente – e de que a identidade é um aspecto central da aprendizagem.

### 3.3.2 Referenciais teóricos utilizados nos artigos investigados

Tendo como base o panorama geral da construção do conceito de comunidades de prática ao longo das quatro obras seminais, nossa intenção foi verificar quais desses trabalhos são utilizados como referenciais teóricos das pesquisas. A Figura 3.4 apresenta a quantidade de artigos que faz uso das obras seminais sobre comunidades de prática.

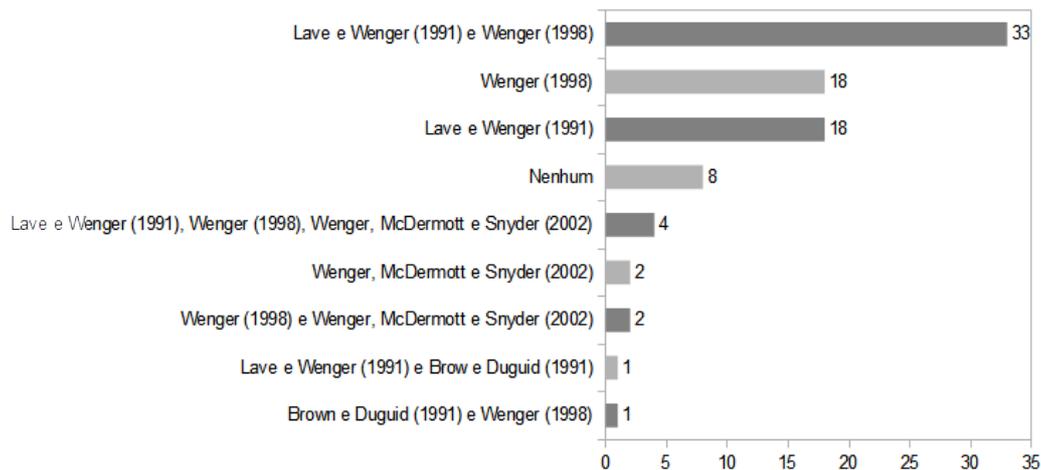


Figura 3.4 - Quantidade de artigos que utiliza cada obra seminal sobre CoP.  
 Fonte: Mega *et al.* (2020).

Identificamos que aproximadamente 64% dos trabalhos (N=56) citam o livro *Situated learning: legitimate peripheral participation* e que em torno de 67% (N=58) citam o livro *Communities of practice: learning, meaning and identity*. As duas obras são complementares. Enquanto a primeira apresenta o processo pelo qual um novato aprende novas práticas em determinadas configurações sociais através da **participação periférica legítima**, a segunda descreve e define o funcionamento e a constituição dessas configurações sociais, as **comunidades de prática**.

Ao discutir os processos de aprendizagem nas CoP, Wenger (2001) dá relevância às *descontinuidades geracionais*; embora a existência de uma CoP dependa de alguns membros fixos, alguns membros vão-se e outros vêm. Ou seja, sempre haverá novas gerações de pessoas se afiliando a esses grupos e “estes encontros entre gerações são o aspecto da prática que com mais frequência se considera aprendizagem” (ibid. p. 129, tradução nossa). A descontinuidade geracional ocorre exatamente na periferia da comunidade e para que um novato possa percorrer uma trajetória entrante deve adquirir legitimidade suficiente ao ponto de ser tratado como um membro potencial. Para isso, a participação periférica deve proporcionar acesso às três dimensões da prática: ao compromisso mútuo com os outros membros, à suas ações e sua negociação de um empreendimento e ao repertório de práticas utilizado nas ações da CoP.

Portanto, não causa surpresa que grande parte dos artigos (N=33) faça a utilização, em conjunto, das duas obras mais citadas uma vez que seus principais conceitos estão inter-relacionados.

Verificamos um baixo número de menções ao artigo de Brown e Duguid (1991), apenas em torno de 2% (N=2), e à Wenger, McDermott e Snyder (2002), cerca de 9% (N=8). Uma possível explicação pode ser o fato de que essas duas publicações são voltadas para a área organizacional. No trabalho de Brown e Duguid (1991), a ênfase está em gerar soluções para novos problemas que surgem nos ambientes empresariais, ao invés da reprodução de conhecimentos já existentes, o que é discutido por Lave e Wenger (1991). Já no livro de Wenger, McDermott e Snyder (2002) o foco está no valor das comunidades de prática como ferramenta de gerenciamento para estimular a inovação e solução de problemas em grandes corporações. Como afirma Cox (2005, p. 536, tradução nossa), “o livro de 2002 é uma simplificação e popularização, mas também uma mercantilização da ideia de Comunidades de prática”.

Ainda, observamos que aproximadamente 9% (N=6) dos artigos não utilizam nenhuma das quatro obras seminais. Desses, cinco (BYRNE et al., 2014; EYLON; BAGNO, 2006; MARQUES; LOUREIRO; MARQUES, 2011, 2015; TYTLER, 2018) se baseiam em fontes secundárias, recorrendo a trabalhos que utilizam ao menos uma das obras seminais descritas. O único artigo dessa revisão a ser utilizado como referência para esses trabalhos é o de Sadler (SADLER, 2009), que contém uma vasta discussão teórica sobre teorias de Aprendizagem Situada. Os outros três artigos (HOWE; STUBBS, 2003; KERMISH-ALLEN; PETERMAN; BEVC, 2018; LEUNG; WONG; YUNG, 2015) não esclarecem o que entendem por comunidade de prática, assumindo esse termo como dado. Consideramos esse achado ao mesmo tempo uma oportunidade e um motivo de cautela: o uso de fontes secundárias implica que o referencial se encontra em expansão, mas atentamos para os riscos da utilização de uma teoria apenas à luz de fontes secundárias, ou da total desconsideração de uma especificação desse referencial teórico.

Nossos resultados divergem, em parte, dos resultados obtidos por Rodrigues, Silva e Miskulin (2017), cujo foco são teses e dissertações nacionais. Em sua pesquisa os autores concluem que 45 das 46 pesquisas realizadas no Brasil na área da educação utilizam o conceito de comunidades de prática apresentado por Wenger em 1998; em seguida a obra mais citada (N=14) é o livro publicado por Wenger, McDermott e Snyder em 2002 e por último o trabalho em que o termo comunidades de prática foi cunhado (LAVE; WENGER, 1991), com 12 citações.

### 3.3.3 Metodologias utilizadas nos artigos investigados

Em nossa busca verificamos que dos 70 trabalhos classificados como *pesquisa empírica*, apenas Sotiriou *et al.*(2016) e Kim e Cavas (2013) usaram unicamente métodos quantitativos. Outros 11 artigos (AKERSON *et al.*, 2012; CRIPPEN *et al.*, 2016; DAVIES, 2016; EYLON; BAGNO, 2006; FINCHER; TENEBERG, 2006; GRETTON; BRIDGES; FRASER, 2017; KIM; HERBERT, 2012; KISIEL, 2014; LEUNG; WONG; YUNG, 2015; MURRAY *et al.*, 2011; SEVIAN *et al.*, 2018) utilizaram métodos qualitativos associados a métodos quantitativos. Nos demais 57 trabalhos de pesquisa empírica que utilizam exclusivamente métodos qualitativos, damos destaque aos oito que fizeram uso da etnografia (HUNTER; LAURSEN; SEYMOUR, 2006; IRVING; OBSNIUK; CABALLERO, 2017; IRVING; SAYRE, 2014, 2015; MARK, 2018; RODRIGUEZ *et al.*, 2015; ROTH, 1995; TONSO, 2006).

Segundo Lorenz e Barlatier (2007), o método etnográfico utilizado nas obras seminais sobre comunidades de prática foi baseado na premissa de que é adequado para captar a natureza localmente situada da aprendizagem, incluindo a forma como essas configurações sociais e seus artefatos servem para mediar o processos de troca de conhecimento e cooperação no desempenho de suas tarefas.

É difícil pensar como Wenger (2001, p. 158) poderia chegar, por exemplo, a alguns dos 14 indicadores de que uma comunidade de prática tenha se formado, sem a utilização do método etnográfico. Alguns elementos dessa lista como: a ausência de preâmbulos introdutórios nas conversas, o uso de histórias compartilhadas e de piadas internas, e os estilos reconhecidos como mostra de afiliação ao grupo se referem a comportamentos espontâneos que permanecem tácitos e, portanto, são difíceis de serem expressos pelos membros da CoP. Seria uma tarefa bastante árdua ou mesmo impossível capturar esse comportamento sem o uso do método etnográfico, que prevê a participação nas atividades do grupo e a permanência do pesquisador durante longos períodos.

Mesmo quando os autores não realizam etnografias, ainda assim existe uma forte tendência ao uso de instrumentos de coleta de dados próprios dessa metodologia como observação participante, entrevistas e uso de diários de campos. De fato, o método etnográfico parece ser privilegiado nos estudos de CoP, mas isso não exclui a adoção de outros métodos, como estudos de caso, fenomenológicos e narrativos.

As comunidades de prática podem se diferenciar umas das outras em várias dimensões como o tipo de conhecimento, a prevalência da comunicação face a face em oposição à comunicação virtual, a importância dos laços interpessoais em relação aos arranjos institucionais mais amplos e a relação entre a prática formal e a informal. Portanto, diferentes métodos podem ser mais ou menos adequados para estudar esta ou aquela comunidade de prática, fornecendo uma justificativa que apoia o pluralismo metodológico (LORENZ; BARLATIER, 2007). No entanto, esta revisão mostra que existe forte tendência de utilização do método etnográfico ou de instrumentos característicos dele. A descrição detalhada dos grupos estudados, através de narrativas, por exemplo, é um importante instrumento de pesquisa que permite a identificação das práticas e relações interpessoais que ocorrem dentro das CoP. Além disso, a utilização da etnografia como metodologia de pesquisa dialoga de forma estreita com os referenciais teóricos amplamente utilizados nessas pesquisas.

Durante a leitura dos artigos emergiu uma nova questão: *Qual o rigor metodológico e teórico utilizado pelos autores na caracterização dos grupos estudados?*

Diversos estudos consideram, a priori, os grupos estudados como comunidades de prática; não descrevem de maneira detalhada as suas dinâmicas e nem apresentam indícios da existência dos três elementos constituintes de uma CoP, conforme a Teoria Social de Aprendizagem proposta por Wenger: o empreendimento conjunto, o compromisso mútuo e um repertório compartilhado para levar adiante a prática. Esses resultados corroboram os obtidos por Smith, Hayes e Shea (SMITH; HAYES; SHEA, 2017), cujo corpus da análise é mais limitado do que o presente. Somos críticos em relação à postura de ignorar em que medida o grupo social em estudo pode ser considerado uma CoP, pois, como alerta Wenger (2001, p. 155), “chamar de comunidade de prática cada configuração social imaginável faria que este conceito perdesse todo o sentido”. Sendo assim, é importante investigar essa questão em trabalhos futuros, pois foge do objetivo desta revisão, em que buscamos construir um panorama geral da produção.

### **Síntese da resposta à Questão de Pesquisa (2)**

Em síntese, como resposta à questão de pesquisa título desta seção podemos afirmar que os referenciais teóricos mais utilizados são as obras seminais *Situated learning: legitimate peripheral participation* (N=56) e *Communities of practice*:

*learning, meaning and identity* (N=58). As outras duas obras seminais, mais voltadas para a área da gestão organizacional, quase não são citadas nas pesquisas em ensino de ciências.

As metodologias de pesquisa utilizadas nas investigações sobre comunidades de prática são predominantemente qualitativas; alguns poucos autores utilizam métodos quantitativos associados a métodos qualitativos e apenas dois artigos fazem uso exclusivo de métodos quantitativos. Pode-se destacar o uso da etnografia como um importante método de pesquisa e a utilização de instrumento de coleta de dados que possibilita uma descrição profunda dos grupos estudados, como observação participante e entrevistas.

Por último, uma importante questão emergiu de nossa análise e abre possibilidade para investigações futuras: qual é o rigor teórico-metodológico das pesquisas sobre CoP no ensino de ciências? Pensamos que a utilização da lente teórica das comunidades de prática para o estudo de grupos sociais requer, primeiramente, uma discussão profunda sobre a caracterização desses grupos como sendo ou não uma CoP, do contrário seria inadequada qualquer discussão apoiada nos referenciais teóricos propostos por Wenger.

### **3.4 Quais os principais problemas abordados nas pesquisas sobre formação profissional não docente?**

Nesta seção discutiremos de maneira mais detalhada os 18 artigos classificados por Mega *et al.* (2020) quanto ao uso de comunidades de prática para a formação profissional não docente em razão de guardarem relação estreita com o escopo desta tese, formação técnica integrada ao ensino médio ofertada nos IFs.

A seguir apresentamos os trabalhos classificados nessa categoria, descrevendo as problemáticas abordadas. Dos artigos que tratam de formação não docente, três são de pesquisa teórica: Andrée (2014), Ramaley, Olds e Earle (2005) e Ben-Ari (2005). Eles discutem o conceito de CoP apoiados em trabalhos anteriores e citam que essas estruturas sociais podem ser importantes alternativas para auxiliar a formação profissional nos cursos universitários, nas áreas de biotecnologia, STEM (*science, technology, engineering and mathematics*) e ciência da computação. Nos demais 15 artigos, o referencial de comunidade de prática é utilizado para compreender os processos de formação de profissionais ligados a carreiras científicas em nível superior.

As problemáticas encontradas nos diferentes trabalhos podem ser divididas em duas linhas principais: (i) aproximação entre o ambiente formativo universitário e o campo de trabalho na sociedade e (ii) compreensão do impacto da participação em comunidades de prática nas trajetórias formativas profissionais.

### **Aproximação da Universidade com a sociedade**

Um dos problemas abordados neste grupo de artigos é a dificuldade da transferência e disseminação de conhecimento entre cientistas e outros segmentos da sociedade. Blackman e Benson (2010) realizaram três estudos de caso em organizações que operam programas nos quais turistas são recrutados para participar como pesquisadores voluntários coletando dados em pesquisas ambientais, por exemplo mergulhadores que observam corais e animais marinhos. Realizados na Indonésia, Malásia e Madagascar, os estudos discutem a dificuldade na transferência de conhecimento entre os cientistas responsáveis pelas pesquisas, os pesquisadores voluntários e as comunidades onde essas pesquisas são realizadas. Embora os voluntários mostrem interesse nos temas pesquisados, de maneira geral não têm acesso aos resultados das pesquisas. Isso também ocorre com os habitantes das comunidades envolvidas nos estudos. Como resultado, os pesquisadores identificaram que os cientistas são membros de comunidades de práticas isoladas, o que dificulta a transferência e disseminação de conhecimento. Em um dos estudos de caso, os autores verificaram a eficácia na disseminação de conhecimento quando todas as pessoas envolvidas formam uma CoP.

Seguindo a mesma linha Crippen *et al.* (2016) realizaram uma investigação nos EUA sobre as características de grupos de paleontólogos profissionais e de paleontólogos amadores, que têm por *hobby* a coleta de fósseis. O objetivo da pesquisa foi desenvolver uma comunidade de prática *online* composta por membros dos dois grupos, englobando práticas de aprendizagem formais e informais. O artigo apresenta os atributos individuais de participantes dos grupos amadores, as práticas por eles realizadas e sua relação com as práticas dos grupos de paleontólogos profissionais. Para isso foram coletados dados por meio de um questionário disponível na internet que avaliou atitudes, conhecimento, experiência prévia e necessidades relacionadas à participação em uma CoP *online*.

Guiados pelos resultados obtidos em sua pesquisa empírica e pela descrição de Hoadley e Kilner (2005, apud CRIPPEN et al., 2006) sobre como o conhecimento é gerado em uma CoP, Crippen *et al.* (ibid.) propõem três princípios para projetar uma CoP *online* de paleontólogos. São eles: (i) respeitar os amadores e a paleontologia profissional apoiando a prática individual e colaborativa relacionada a toda a variedade de investigações; (ii) auxiliar na documentação e compartilhamento de fósseis digitalizados como formas válidas de dados científicos e (iii) apoiar a descoberta de novas relações entre os participantes.

Já Halversen e Tran (2010) promovem um curso que estabelece uma parceria entre educadores que trabalham em aquários e centros de ciências com professores universitários. Por fim, Munby *et al.* (2006) investigam os processos de transferência de aprendizagem entre os ambientes educativos e os locais de trabalho. Assim, os trabalhos evidenciam a busca por estabelecer uma ponte entre o conhecimento especializado de cientistas e demais profissionais e o conhecimento na sociedade, oportunizado pela interação e imersão em diferentes comunidades de prática.

Como implicação para nosso estudo, esta categoria de trabalhos mostra a potencialidade dos IFs, por suas características, em investir no fomento de comunidades de prática capazes de dialogar com a comunidade ao seu redor por meio da participação de seus membros. Essa característica pode fornecer uma via importante para formação integral.

### **Trajetórias de aprendizagem dos alunos nos cursos universitários**

Os demais artigos que investigam o uso de CoP na formação profissional não docente discutem como os alunos aprendem à medida que participam de práticas relacionadas às atividades profissionais supervisionadas por colegas mais experientes.

Feldman, Divoll e Rogan-Klyve (2013) investigaram a participação de estudantes de graduação e pós-graduação em grupos de pesquisa nas áreas de geologia, microbiologia e engenharia ambiental, buscando compreender suas trajetórias de aprendizagem desde a entrada nesses grupos até a formatura. O objetivo da pesquisa foi entender como os estudantes aprendem a fazer ciência à medida que participam das atividades desses grupos de pesquisa. Os autores realizaram uma pesquisa fenomenológica, coletando dados através de entrevistas e de observação participante, durante seminários de pesquisa e reuniões de projetos. A apresentação dos resultados é

feita por meio de vinhetas que narram a participação de três estudantes nas atividades realizadas. Como conclusão da pesquisa mostram que os estudantes aprendem a fazer pesquisa à medida que fazem pesquisa, na prática, relacionando-se com seus colegas mais experientes que possuem diferentes proficiências metodológicas e intelectuais, por meio de um processo de participação periférica legítima dentro desses grupos de pesquisa que podem ser configurados como CoP.

Hunter, Laursen e Seymour (2006) realizaram estudos etnográficos buscando entender os benefícios do envolvimento de estudantes universitários em atividades de pesquisa (*Undergraduate Research - UR*) para a sua formação. Ao todo foram realizadas 367 entrevistas com estudantes e professores orientadores de quatro instituições que oferecem UR em formato de curso de verão. Como resultado verificaram que o curso funciona tal qual um estágio profissional, em que o principiante aprende, através da experiência na prática, como a pesquisa científica é realizada. Em outras palavras, o estudo mostra que, à medida que desenvolvem seus projetos de pesquisa sob orientação de especialistas, os estudantes desenvolvem habilidades práticas e cognitivas através de um intenso envolvimento nessas práticas, se afastando da periferia para o centro dessas comunidades de prática. Este movimento de participação periférica legítima dentro dessas CoP permite que os estudantes construam suas identidades profissionais, ou seja, lhes permite aprender a “ser cientistas”.

Especificamente no ensino de física, Irving e Sayre (2014) realizaram um estudo etnográfico observando as interações entre os participantes de um curso de laboratório chamado AdLab oferecido pela Universidade Estadual do Kansas, nos Estados Unidos. Os autores identificaram duas comunidades de prática sobrepostas, a comunidade que emerge na sala de aula durante atividades do AdLab e a comunidade de prática mais ampla a que os alunos são aspirantes, a comunidade de prática dos físicos. Os autores concluem que quatro características estruturais da AdLab são capazes de apoiar o desenvolvimento de uma comunidade de prática; são elas: (i) falta de tempo do instrutor, (ii) participação de todos os estudantes na sala de aula ao mesmo tempo, (iii) experimentos longos e complexos e (iv) rodízio de estudantes em diferentes experimentos. A participação nessa CoP permite a formação de elementos da identidade de um físico e promove a aceleração na trajetória de entrada dos estudantes para se transformarem em participantes centrais da comunidade dos físicos.

Os mesmos autores, Irving e Sayre (2015), apresentam um novo estudo discutindo as fronteiras existentes entre o que chamam de comunidade de prática dos físicos (profissionais) e a comunidade de prática dos alunos da graduação em física. Neste estudo discutem como os alunos de graduação transitam de uma comunidade para a outra. As atividades realizadas em programas de iniciação científica durante a graduação são práticas centrais na comunidade dos físicos. Por outro lado, assistir às aulas e tirar boas notas nas provas é uma prática indispensável da comunidade dos estudantes de graduação e uma prática bastante periférica ou até mesmo inexistente na comunidade de prática dos físicos. Os autores identificam que as experiências dos alunos que participam de grupos de pesquisa são práticas periféricas legítimas e permitem que a barreira entre as duas comunidades de prática seja rompida, acelerando assim suas entradas para o centro da comunidade de prática dos físicos. Em vista disso, sugerem que os currículos dos cursos de física ofereçam práticas desse tipo, uma vez que espaços capazes de privilegiar a pesquisa de forma autônoma podem auxiliar na formação profissional, acelerando o processo de formação, pois proporcionam práticas comuns àquelas vivenciadas na vida profissional.

Irving e Sayre (2016) estendem os dois estudos anteriores investigando a formação de identidade dos estudantes de graduação realizando três estudos de caso com alunos da Universidade do Kansas. Como referencial teórico usam o conceito de comunidades de prática (WENGER, 2001) e a teoria dos estados de identidade (MARCIA, 1966 apud IRVING; SAYRE, 2016). Esses dois construtos se relacionam, uma vez que, durante o início dos cursos de graduação, alunos se filiam à periferia de algumas comunidades de prática (intencionalmente ou não), momento em que sua formação da identidade também está em construção. De acordo com Marcia (1966, apud IRVING E SAYRE, 2016), a formação da identidade se dá através de duas dimensões, a exploração e o compromisso. A primeira é entendida pelo autor como o período de tomada de decisão, quando antigos e novos valores e escolhas são examinados pelo estudante. Já a segunda seria uma escolha firme que serviria como guia para sua ação. Essas duas teorias são utilizadas para mapear a mudança de identidade de três alunos dentro do curso de física à medida que participam de práticas relativas à profissão de físico, relacionando-as com as suas trajetórias para tornarem-se membros da comunidade de prática dos físicos. A utilização delas permite discutir como estudantes de graduação avançam e regressam, se comprometendo com as práticas

profissionais vivenciadas durante a participação em atividades que fazem parte da comunidade de prática dos físicos. Esse movimento depende da disposição e disponibilidade que os alunos apresentam em explorar novas práticas referentes à profissão. Como resultado os autores identificam que atividades de pesquisa de curto prazo não têm a potencialidade de desenvolver uma identidade profissional, portanto afirmam que programas que encorajem a reflexão e a exploração da identidade devem ser implementados concomitantemente com os estudos específicos dos alunos. A participação em atividades de pesquisa durante a graduação é um exemplo de intervenção educacional capaz de funcionar como uma ferramenta poderosa para acelerar a formação da identidade profissional.

Nesses três estudos, Irving e Sayre realizaram estudos etnográficos, ricos na descrição do grupo durante as suas práticas, a partir de dados coletados em observações no curso de laboratório AdLab.

Uma ressalva que fazemos aos trabalhos de Irving e Sayre (2014, 2015 e 2016) diz respeito à caracterização de um grupo um tanto amplo como uma comunidade de prática, quando se refere à CoP dos físicos. Pode ser possível que físicos constituam CoP em um determinado contexto institucional, no entanto dizer que todos os físicos participam de uma única comunidade de prática não nos parece uma boa opção. Entendemos que seria mais adequado classificar o grupo de *todos* os físicos como uma *constelação de práticas*. Segundo Wenger (2001, p. 160, tradução nossa)

Algumas configurações estão muito distantes do âmbito do compromisso mútuo dos participantes ou são muito amplas, muito diversas ou muito difusas para que seja útil tratá-las como comunidades de prática. E isso não se aplica somente a configurações muito grandes (a economia mundial, os falantes de uma língua, uma cidade, um movimento social), mas também a outras menores (uma fábrica, um escritório, ou uma escola). Tratar estas configurações como comunidades de prática desconsideraria as descontinuidades que são parte essencial de sua própria estrutura, pode ser útil vê-las como *constelações* de práticas conectadas entre si.

Partindo da ideia de que professores de ciências e cientistas possuem diferentes interpretações sobre investigação científica, Kim e Herbert (2012) implementam uma Coleção de Recursos de Pesquisa (*Inquiry Resources Collection – IRC*), entendida como um objeto de fronteira (STAR; GRIESEMER, 1989 apud KIM; HERBERT, 2012)<sup>17</sup>. O IRC é um repositório virtual de recursos baseado em Wiki. Nele cientistas e

---

<sup>17</sup> Objetos de fronteira são maleáveis o suficiente para se adaptar às necessidades locais, mas robustos o suficiente para manter uma identidade comum entre contextos. A criação e gerenciamento de objetos de

professores de ciências mais experientes constroem recursos educacionais que são disponibilizados para professores novatos. A coleção tem como objetivo auxiliar os professores de ciências novatos a planejar e implementar atividades de investigação científica em suas aulas. O IRC possibilitou que seus participantes compartilhassem experiências e conhecimento no planejamento e implementação de atividades de pesquisa. O estudo identifica que o IRC funcionou como um objeto de fronteira capaz de integrar as duas comunidades de prática, possibilitando que cientistas auxiliassem na formação profissional de professores de ciências à medida que estes implementam práticas de ensino baseadas em investigação científica.

Fazendo uma reflexão sobre os caminhos adotados pelo área da Educação em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) para o letramento científico nos EUA, Ramaley, Olds e Earle (2005) argumentam que a aprendizagem em ciências, realizada através do modo tradicional de ensino, falha na tentativa de engajar a ciência às aspirações dos estudantes e em identificá-la como atividade conectada com o cotidiano, socialmente interessante e com úteis aplicações. São analisadas as mudanças iniciadas na Direção-Geral de Educação e Recursos Humanos (*Education and Human Resources Directorate*) da Fundação Nacional de Ciências (*National Science Foundation*) no esforço de torná-la uma organização voltada para o fomento e criação de novos conhecimentos, bem como incentivar os esforços para uma educação pautada no letramento científico. Através de uma reflexão teórica os autores sugerem que a utilização de comunidades de prática (WENGER, 2001) pode ser uma alternativa viável para o enfrentamento do problema.

Em um estudo realizado nos EUA na *Public Engineering School (PES) in the US mid-continent*, Tonso (2006) investiga a formação da identidade dos alunos de engenharia. A pesquisadora, que havia atuado durante quinze anos como engenheira, realizou um estudo etnográfico com estudantes do primeiro, segundo e quarto ano, quando participavam de cursos de projetos de engenharia. Nesses cursos os estudantes trabalhavam em equipe realizando projetos reais para o governo e clientes da indústria, o que caracteriza um trabalho de caráter extracurricular na formação dos engenheiros nesse campus. Feminista assumida, a autora mostra preocupação com a participação

---

fronteira é um processo chave no desenvolvimento e manutenção da coerência através de mundos sociais que se relacionam. Esses objetos podem ser físicos ou conceituais, carregando informações com uma estrutura padronizada, como diagramas, mapas, formulários ou estruturas naturais (KIM; HERBERT, 2012, p.506).

feminina nos cursos de engenharia e questiona: até que ponto os cursos de projetos influenciaram na cultura do campus? A coleta de dados ocorreu entre os anos de 1992 e 1996, quando a autora participou, como estudante, dos cursos de projeto. Atuando como observadora participante durante as aulas e reuniões de equipes, e realizando tarefas de engenharia, a autora registrou suas observações em um diário de campo, além de realizar entrevistas com os estudantes do curso. Utilizando a análise de domínio semântica (SPRADLEY, 1979, 1980, apud, TONSO, 2006), a autora pôde mapear padrões de comportamento nos dados e realizar uma descrição etnográfica bastante detalhada que possibilitou entender a construção da identidade de engenheiros naquele contexto. Nas palavras dela a produção de identidade foi “um processo complicado que implicava pensar em si mesmo como engenheiro, desempenhar o papel de engenheiro e em última instância ser reconhecido como um engenheiro” (TONSO, 2006, p. 273–274, tradução nossa).

Em particular, esse artigo não faz uso explícito do conceito de comunidade de prática. Mais centrado em referenciais teóricos como a Teoria da Atividade (ROTH, 2004, apud, TONSO, 2006) e Teoria da Produção Cultural (EISENHART, 2001, apud, TONSO, 2006) a autora usa o conceito de aprendizagem situada (LAVE; WENGER, 1991), processo pelo qual o aprendizado se dá através da construção da identidade por meio da participação em um determinado contexto social. De acordo com Lave (2015, p. 40) a noção de aprendizagem situada como participação periférica legítima

é a ideia de que toda atividade (o que seguramente inclui a aprendizagem) é situada nas – feita de, é parte das – relações entre pessoas, contextos e práticas. Isso nos levou às noções de que a aprendizagem é situada em complexas comunidades de práticas (culturais e mutantes, como parte do processo histórico que constitui a vida social). As coisas são constituídas por, e constituídas como, as suas relações; e assim, produção cultural é aprendizagem que é produção cultural.

Como resultados, Tonso (2006) verificou que os alunos aprenderam um complexo vocabulário e um sistema de práticas para expressar as identidades de engenheiro do campus. Mas, embora idealizem um “engenheiro típico”, não pareciam sugerir um tipo de membro mais experiente que a teoria da aprendizagem situada apresenta como uma identidade “líder”.

Embora não tenhamos encontrado críticas nos artigos que fazem parte deste recorte (formação profissional não docente), localizamos um artigo (BEN-ARI, 2005) que desenvolve uma crítica à Teoria Social de Aprendizagem, em especial ao conceito

de aprendizagem situada. O autor identifica a aprendizagem situada como um modelo insustentável, quando seguido à risca, para a análise e orientação de processos de aprendizagem de conhecimentos de alto grau de especialização, em especial em ambientes acadêmicos. Identifica a aprendizagem situada com a formação de aprendizes em comunidades profissionais destinadas a utilizar os conhecimentos aprendidos, concluindo que esse modelo de aprendizado não é adequado ao ambiente escolar, onde os conhecimentos não são diretamente utilizados pela comunidade escolar.

No caso dos cursos técnicos integrados ao ensino médio, o que se busca é a formação integral do sujeito e não simplesmente fornecer aos jovens a aprendizagem de conhecimentos de alto grau de especialização. Sendo assim, parece-nos que essa crítica não se sustenta quando pensamos que as CoP podem funcionar como grupos capazes de abrir um amplo campo de possíveis identidades aos jovens que cursam o EMI.

### **Síntese da resposta à Questão de Pesquisa (3)**

Em resumo as problemáticas abordadas nos artigos analisados nesta seção são: (i) o distanciamento entre o conhecimento científico e aquele construído nos demais segmentos da sociedade e (ii) a construção da identidade profissional dos estudantes em cursos de formação profissional.

A literatura mostra que a utilização de comunidades de prática se mostra promissora para o enfrentamento desses problemas. Por apresentarem uma estrutura em que membros das mais variadas formações se encontram a partir de um interesse em comum, elas podem potencializar a transferência e disseminação de conhecimento entre cientistas e outros atores da sociedade. Ainda, CoP em cursos de formação profissional propiciam aceleração na formação da identidade profissional, já que o processo de participação periférica legítima ocorre quando novatos participam ativamente das práticas profissionais juntamente com membros mais experientes.

### **3.5 Implicações para o andamento da pesquisa**

Além de relacionar nosso estudo com a literatura existente sobre comunidades de prática no ensino de ciências e não negligenciar resultados de estudos já realizados sobre o tema, esta revisão da literatura trouxe importantes implicações para a continuidade de nosso trabalho.

Quando classificamos os trabalhos quanto ao nível de ensino em que as CoP atuam verificamos que os artigos voltados para o ensino médio não tratam de formação profissional. Nosso trabalho pretende justamente preencher essa lacuna na literatura, uma vez que temos como objetivo propor elementos capazes de auxiliar no cultivo de CoP no contexto dos cursos técnicos de nível médio nos IFs de modo a auxiliar na formação integral dos alunos desses cursos.

Verificamos que a metodologia de pesquisa amplamente utilizada em estudos sobre comunidades de prática é a etnografia e quando esta não é utilizada existe a forte tendência ao uso de instrumentos de coleta de dados próprios desse método. Isso possibilitou o planejamento adequado de coleta e análise de dados realizados nos Estudos empíricos que realizamos.

Alguns estudos que fazem parte de nossa revisão consideravam, a priori, os grupos investigados como CoP e/ou não descrevem de maneira detalhada as suas dinâmicas e nem apresentam evidência da existência dos elementos constituintes das CoP apresentados nos referenciais teóricos de Wenger. Nossa postura crítica a esses trabalhos fez com que investíssemos em descrições profundas dos grupos investigados (CTA e NTL). Essas descrições densas possibilitaram mapear as práticas e avaliar em que medida os grupos se caracterizam ou não como uma Comunidade de Prática.

Por último, foi possível verificar que as CoP apresentam potencialidades importantes se estiverem inseridas nos cursos de formação profissional de nível superior, porém que podem ser estendidas para o nível médio, são elas: (i) podem funcionar como uma ponte entre o conhecimento desenvolvido pelos cientistas e aquele construído nos demais segmentos da sociedade e que muitas vezes permanecem ocultos e (ii) são uma estrutura importante para a formação da identidade profissional, já que o processo de participação periférica legítima permite que novatos negociem significados através da participação em práticas profissionais realizadas em colaboração com membros mais experientes.

## 4 Referencial teórico

Neste capítulo apresentamos o referencial teórico que embasa nossa investigação. A perspectiva de aprendizagem que adotamos se alinha à Teoria Social da Aprendizagem proposta por Wenger (2001).

### 4.1 Elementos constituintes das comunidades de prática

É comum supor que a aprendizagem se baseia em processos individuais e que seu sucesso depende exclusivamente dos métodos de ensino utilizados. Wenger (2001) propõe que olhemos para a aprendizagem como uma característica inerente ao ser humano, que decorre das nossas experiências de participação no mundo.

O autor entende que a natureza da relação entre o conhecimento, o conhecer e os conhecedores pode ser resumida em quatro premissas (ibid., p.21):

- 1) O fato de sermos seres sociais é um aspecto essencial da aprendizagem.
- 2) O conhecimento é uma questão de ter competência para certos empreendimentos que valorizamos.
- 3) Conhecer é participar, de maneira ativa, na realização desses empreendimentos.
- 4) O significado – nossa habilidade de experimentar o mundo como algo significativo – é, em última instância o que a aprendizagem deve produzir.

O aspecto central da teoria é a **aprendizagem como participação social**. A participação é entendida como um processo ativo nas práticas de comunidades sociais, onde são construídas identidades relativas a elas. O conceito de identidade funciona como um elo entre o social e o individual e olhar para a aprendizagem como construção de identidades permite superar alguns pressupostos comuns entre essa relação. O primeiro é a ideia de que existe um conflito intrínseco entre o individual e o social. O segundo é o de que um é ruim e o outro é bom, que um é fonte de problemas e que o outro é fonte de soluções.

Sob essa ótica a participação social nesses grupos e o ato de aprender se dá através da inter-relação de quatro elementos: *significado, prática, comunidade e identidade*. Wenger (2001, p. 22, tradução nossa) destaca:

*Significado*: é a capacidade humana de experimentar a vida e o mundo como algo significativo.

*Prática*: são maneiras de falar dos recursos históricos e sociais, das perspectivas compartilhadas que podem sustentar o compromisso mútuo na ação.

*Comunidade*: são as configurações sociais, onde realizamos empreendimentos que definimos como valiosos.

*Identidade*: é a mudança pessoal acarretada pela aprendizagem no contexto das comunidades em que participamos.

A Figura 4.1 mostra os quatro componentes necessários para caracterização da participação social como um processo de aprendizagem. Todos se conectam de maneira profunda e são definidos de maneira mútua. Como exercício de pensamento, o autor argumenta que qualquer um dos elementos periféricos poderia ser trocado por aprendizagem e colocado no centro da figura e mesmo assim ela seguiria tendo sentido.



Figura 4.1 - Componentes da Teoria Social de Aprendizagem: inventário inicial.  
Fonte: Adaptado de Wenger (2001).

O termo “comunidades de prática”, segundo Wenger (2001), tem o poder de integrar os conceitos discutidos anteriormente assumindo como referência uma experiência familiar, dado que participamos de comunidades de prática em nossas vidas, seja no trabalho, na família ou na escola.

Os alunos vão à escola e quando se reúnem para tratar dos compromissos que lhes são impostos pela instituição ou dos mistérios perturbadores da

juventude, surgem comunidades de prática por todas as partes: na sala de aula, no pátio do recreio, de maneira oficial ou espontânea. E, apesar do currículo [...] a aprendizagem que é mais transformadora no plano pessoal é a aprendizagem derivada da afiliação nestas comunidades de prática (WENGER, 2001, p. 24, tradução nossa).

As comunidades de prática são parte integral de nossas vidas, portanto esse conceito não nos é desconhecido. No livro “*Communities of practice: learning, meaning and identity*” o autor torna o conceito útil como um instrumento de pensamento, explorando-o de uma maneira mais sistemática.

Nesse livro, Wenger define o conceito de comunidades de prática da seguinte maneira:

O feito de vivermos como seres humanos significa que iniciamos constantemente empreendimentos de todos os tipos, desde buscar nossa sobrevivência física até buscar os prazeres mais elevados. Quando definimos estes empreendimentos, e participamos de sua execução, interagimos com os outros e com o mundo e em consequência ajustamos nossas relações com o mundo e com os demais. Em outras palavras, aprendemos. Com o tempo, esta aprendizagem coletiva desencadeia práticas que refletem tanto a busca pelo sucesso em nossos empreendimentos como as relações sociais que acompanham. Portanto, estas práticas são a propriedade de um tipo de comunidade criada, com o tempo, mediante a intenção sustentada de realizar um empreendimento conjunto. Faz sentido chamar de comunidade de prática esta classe de comunidades (WENGER, 2001, p. 69, tradução nossa).

A estrutura básica de uma comunidade de prática é composta por três elementos fundamentais (WENGER; MCDERMOTT; SNYDER, 2002): domínio, prática e comunidade. A seguir discutiremos de maneira breve cada um desses elementos.

### ***Domínio***

Em linhas gerais o domínio pode ser entendido como o conjunto de temas-chave que dão à comunidade uma identidade própria, ou seja, ele é a razão de ser da *comunidade de prática*. Por consequência, o domínio nos permite distinguir os membros da comunidade de outras pessoas.

As comunidades de prática podem apresentar os mais variados domínios, desde conhecimentos especializados como realizar cirurgias até conhecimentos tradicionais como cultivar hábitos alimentares saudáveis.

O domínio não é um elemento estático, ele se modifica à medida que a comunidade evolui. Novos membros podem trazer inovações para as práticas da CoP, por exemplo, o domínio de uma comunidade de programadores de computador se

modifica cada vez que uma nova linguagem de programação ou mesmo novos *hardwares* surgem. Os próprios autores nos alertam que “sem compromisso com o domínio, a comunidade é apenas um grupo de amigos” (WENGER; MCDERMOTT; SNYDER, 2002, p. 30, tradução nossa).

### ***Comunidade e Prática***

Como o próprio nome da teoria sugere, os conceitos de *comunidade* e de *prática* estão intimamente ligados. De acordo com Wenger (2001), os termos se especificam mutuamente e a expressão *comunidade de prática* deve ser entendida como uma unidade. O autor entende que associar prática e comunidade produz uma caracterização mais maleável do conceito de prática diferenciando-o de termos como cultura, atividade ou estrutura. Além disso essa associação define um tipo especial de comunidade, as *comunidades de prática*.

Essa união está fundamentada em três dimensões que fazem com que a prática seja a fonte de coerência de uma comunidade, são elas: o *compromisso mútuo*, o *empreendimento conjunto* e o *repertório compartilhado*.

### ***Compromisso mútuo***

Participar de maneira ativa de uma comunidade de prática demanda que o sujeito se comprometa com os outros membros, respondendo pelas ações que realiza dentro da comunidade. Dito de outra forma, essa reciprocidade será a base para a criação de uma identidade de participação e de um sentimento de pertencimento à comunidade.

O autor destaca que o compromisso mútuo é capaz de criar relações intensas entre as pessoas, mas não supõe homogeneidade. Quando o compromisso mútuo existe dentro da comunidade cria uma conexão entre os participantes muito mais intensa do que àquelas criadas em função de características pessoais ou categorias sociais. Dessa forma uma comunidade de prática pode vir a se converter em um núcleo sólido de relações interpessoais.

### ***Empreendimento Conjunto***

O empreendimento conjunto é definido pelos participantes da comunidade: não se trata de uma simples meta assumida, mas sim algo que estabelece entre os participantes vínculos de compromisso mútuo, convertendo-se em parte integral da

prática. Essa dimensão mantém a comunidade de prática unida e é resultado de um processo coletivo de negociação.

Negociar um empreendimento conjunto dá origem a algumas relações de responsabilidade mútua entre os envolvidos. Estas relações incluem o que importa e o que não, o que é importante e porque é, o que fazer e o que não fazer, no que prestar atenção e no que não, de que falar e de que não, o que justificar e o que dar por certo, o que mostrar e o que ocultar, quando algumas ações e alguns artefatos são bons e quando devem ser melhorados (WENGER, 2001, p. 108, tradução nossa).

### ***Repertório compartilhado***

A última característica da prática como fonte de coerência da comunidade é o desenvolvimento de um repertório compartilhado. Ele inclui rotinas, expressões, instrumentos, maneiras de fazer, símbolos e gestos. À medida que a comunidade de prática vai amadurecendo, seus membros criam recursos para que possam negociar significados. A construção desse repertório permite que a comunidade lide com o seu domínio de maneira mais eficiente.

Os elementos de um repertório podem ser muito heterogêneos. Eles não obtêm sua coerência por si mesmos, como atividades, símbolos ou artefatos concretos, mas por pertencer a prática de uma comunidade que está empenhada em um empreendimento (WENGER, 2001, p. 110, tradução nossa).

Apoiado nas três dimensões discutidas anteriormente o autor afirma que as práticas são histórias de um compromisso mútuo, de uma negociação de um empreendimento e de um desenvolvimento de um repertório compartilhado. Dito isto, se estamos interessados que a aprendizagem ocorra na prática dentro dessas comunidades torna-se necessário oportunizar formas de desenvolver essas três dimensões aos seus participantes contribuindo, assim, para que construam suas identidades.

## **4.2 As CoP como espaços de construção de identidade**

Assim como o conceito de prática, o de identidade desempenha um papel central na Teoria Social de Aprendizagem de Wenger e se relaciona de forma estreita com os conceitos de comunidade e de significado (Figura 4.1). Dirigir o foco para a identidade permite que se tenha uma perspectiva sobre a pessoa, mas desde o ponto de vista social, possibilitando destacar as questões relacionadas com a participação e com a não participação em comunidades. Se filiar a uma comunidade de prática passa pela capacidade – ou incapacidade – de adequar-se aos significados que a definem e

experimentalizar esses significados constrói uma identidade. Pensada como um elo entre o social e o individual, ela evita o pressuposto da existência de uma dicotomia entre os dois.

Ao me recusar a assumir uma divergência intrínseca entre o individual e o social, não estou dizendo que não haja tensões ou choques entre os recursos e demandas dos grupos e as aspirações dos indivíduos. Em cada caso específico pode haver tensões, conflitos ou concessões; mas para cada caso em que há um conflito, podemos encontrar outro em que os desenvolvimentos individuais e sociais se complementam mutuamente. Consequentemente, reconhecer que possa haver tensões específicas entre indivíduos e coletividades é muito diferente de postular uma dicotomia com uma divergência fundamental entre um e outro (WENGER, 2001, p. 183–184, tradução nossa).

Portanto, falar de identidade em termos sociais não pressupõe negar o seu caráter individual, já que a individualidade faz parte das práticas das comunidades, sendo difícil definir onde começa o coletivo e onde acaba o individual ou vice-versa. Por exemplo, a maneira com que um programador de *softwares* interpreta seu trabalho, sua posição na instituição, o que sabe e o que não sabe sobre ser um programador e os instrumentos que utiliza, não são meramente opções individuais e nem mesmo ocasionados pelo fato de existir um rótulo de “programador”, e sim o oposto: são negociados na prática à medida que ocorrem interações com os demais programadores. Depende do compromisso na prática social e ocorre como uma experiência de significado única. Nas palavras de Wenger (2001, p. 182, tradução nossa) “é tão enganoso ver as identidades como algo abstratamente coletivo quanto vê-las como algo estritamente individual”.

Definindo uma conexão profunda entre identidade e prática, Wenger (2001) apresenta algumas caracterizações que possibilitam pensar em um paralelo entre os dois conceitos. Para o autor é possível definir quem somos:

- pelas maneiras que experimentamos o nosso eu mediante a participação (identidade como *experiência negociada*);
- de acordo com o que nos é familiar ou desconhecido (identidade como *afiliação em comunidades*);
- em função de onde viemos e para onde vamos (identidade como *trajetórias de aprendizagem*);

- pela maneira com que conciliamos as diferentes formas de filiação em uma identidade única (identidade como *nexo de multifiliação*);
- negociando maneiras locais de pertencer a constelações mais amplas (identidade como *relação entre o local e o global*).

A identidade como experiência negociada ocorre pela tensão dada entre os processos de participação e coisificação. Comprometer-se em uma prática oferece experiências de participação e aquilo que as nossas comunidades valorizam nos coisifica como seus membros. Ser um programador é dar significados precisos aos elementos da prática de um programador. Significa fazer o que fazem os programadores, ser tratado como eles, usar a mesma linguagem, as mesmas ferramentas e, portanto, assumir o rótulo “programador”. Unindo a coisificação e a participação mediante os processos de negociação de significados, construímos quem somos. Se o significado existe em sua negociação, a identidade está na maneira como negociamos o eu. Na interação constante entre participação e coisificação, a experiência vivida na prática se converte em uma experiência de identidade.

A afiliação a uma comunidade de prática pode ser traduzida em identidade como a forma de ser competente na prática. Quando estamos em comunidades de prática em que participamos como membros plenos nos comportamos de maneira competente e isso permite levar adiante a prática ali desenvolvida. Sabemos como devemos nos comportar com os outros, compreendemos o que está sendo feito e quais instrumentos devem ser utilizados pelo fato de assimilarmos a prática que desenvolvem para levar adiante o empreendimento. Dessa forma, as três dimensões da prática – compromisso mútuo, empreendimento conjunto e repertório compartilhado – se convertem em dimensões da identidade.

### ***Compromisso mútuo***

Nas comunidades aprendemos maneiras de participar interagindo com as outras pessoas, desenvolvendo formas de colaborar e de trabalhar conjuntamente, de como se comportar diante das mais diversas situações. Isso nos converte em quem somos uma vez que somos capazes de desempenhar um papel nessas relações de compromisso que são parte das comunidades que participamos.

### ***Responsabilidade diante de um empreendimento conjunto***

Quando topamos enfrentar um empreendimento, assumimos a responsabilidade por ele. Isso nos faz interpretar o mundo de uma certa maneira. Ser um programador, um professor de física ou um degustador de vinhos nos dá uma perspectiva particular para interpretar o mundo. Isso não quer dizer que todos os membros de uma determinada comunidade vejam o mundo da mesma maneira. No entanto, uma identidade nesse sentido é manifestada como uma tendência a certas interpretações pelo fato de participarmos de alguns empreendimentos.

### ***Negociar um repertório compartilhado***

Quando participamos ativamente das práticas de uma CoP nos comprometendo com ela, desenvolvemos a capacidade de usar e interpretar um repertório compartilhado que permite levar adiante o seu empreendimento. Aos novatos, o acesso à prática é permitido pelo fato de existir uma história que pode ser reconhecida em seus artefatos, ações e linguagens. A coisificação da prática através desse repertório possibilita fazer uso e construir essa história. À medida que participamos da prática vamos nos tornando parte dela e ela vai se convertendo em parte de nós, já que construímos uma história pessoal de participação. Como identidade isso se traduz em um jogo de eventos, lembranças e experiências que criam relações individuais de negociação com o repertório da prática.

Segundo Wenger (2001, p.192, tradução nossa):

Nesse sentido, uma identidade é relacionar-se com o mundo com uma mistura particular do familiar e do estranho, do óbvio e do misterioso, do transparente e do opaco. Experimentamos e nos manifestamos através do que reconhecemos e do que não, o que imediatamente entendemos e o que não podemos interpretar, o que podemos nos apropriar e o que nos aliena, o que podemos usar e o que não podemos, o que podemos negociar e o que está fora do nosso alcance. Na prática, sabemos quem somos pelo que é familiar, compreensível, utilizável, negociável; e sabemos quem não somos por causa do que é estranho, opaco, difícil de manusear, improdutivo.

Reforçando, a identidade é construída pela tensão entre os processos de participação e de coisificação que permitem a negociação dos significados na prática.

Outro aspecto importante da identidade é que ela se conforma continuamente. Não se trata de alguma coisa já existente ou de algo adquirido no decorrer de um episódio particular de nossas vidas. Ela é construída ao passo que vivenciamos diferentes formas de participação em diversos contextos sociais, na família, na escola, em um time de futebol, na faculdade ... À medida que vamos transitando entre formas

de participação, construímos trajetórias dentro e entre as comunidades que fazem parte de nossas vidas.

De acordo com Wenger, McDermott e Snyder (2002), normalmente são identificados três níveis de participação nas comunidades de prática; o núcleo duro, o grupo ativo e a periferia.

O *núcleo duro* conta com um número pequeno de pessoas que geralmente assumem e coordenam projetos, identificam tópicos importantes a serem abordados e movem a comunidade ao longo de sua agenda de aprendizagem. Este grupo é o coração da comunidade. O *grupo ativo* é o nível imediatamente fora do núcleo, as pessoas que ocupam essa posição assistem reuniões de forma regular, mas participam de maneira esporádica das atividades da CoP e se envolvem de forma menos intensa do que o grupo principal. Por fim, uma grande parte da comunidade se localiza na *periferia* e participam de maneira muito tímida das práticas. As pessoas que estão na periferia frequentemente observam a interação entre os ocupantes do núcleo duro e do grupo ativo. Geralmente sua participação ocorre em encontros privados momento em que discutem os assuntos que estão sendo debatidos nos espaços públicos da comunidade.

Apoiado no conceito de trajetória, Wenger (2001) argumenta que as identidades são temporais, construídas continuamente em contextos sociais e definidas pela interação de múltiplas trajetórias – convergentes e divergentes – de participação em comunidades de prática. Dentro das CoP pode haver trajetórias periféricas, entrantes, de membros, de fronteira e de saída.

As periféricas nunca levam a uma participação plena, mesmo assim proporcionam acesso a uma comunidade e à sua prática, o que pode contribuir para a formação da identidade. Alguns alunos podem participar dos ensaios da banda marcial da escola auxiliando a montar, limpar e organizar os instrumentos, mas poderão se desfiliar do grupo em poucas semanas sem terem participado de um desfile ou tocado algum instrumento musical de maneira competente. No entanto, essa participação pode fasciná-los, despertando um maior interesse sobre música e acarretando a busca por outras oportunidades para desenvolver essa prática.

Nas entrantes, a identidade se orienta para uma participação plena no futuro, ainda que inicialmente a ela seja periférica. De maneira geral, os participantes se filiam a uma comunidade com a intenção de tornarem-se participantes, se a participação se

tornar central a trajetória será classificada como entrante. Um aluno que é cativado pelo desfile da banda marcial e na semana seguinte vai até o ensaio para saber como “entrar para a banda”, busca fazer parte da coletividade. Se vier a se tornar um participante que assume tarefas mais elaboradas de organização, gestão e auxílio aos novatos, se tornará um participante central tendo percorrido uma trajetória entrante.

Nas trajetórias de membros os participantes da CoP seguem aprendendo com novas situações que ocorrem durante as práticas e isso possibilita (re)negociar suas identidades. Essas trajetórias não são reservadas apenas aos membros centrais, elas também podem ser vistas na participação de membros que ocupam posições da periferia ou do grupo ativo. Certamente os veteranos da banda marcial se tornam cada vez mais competentes em organizar eventos, criar coreografias e tocar instrumentos à medida que novas situações vão ocorrendo na história da comunidade.

Nas trajetórias de fronteira o valor está no limite e no vínculo existente entre duas ou mais comunidades distintas. Alguns alunos além de fazerem parte da banda marcial podem, fora da escola, participar de uma banda de Rock com outros amigos. Isso permite a existência de um vínculo interessante para que influências de uma sonoridade sejam incorporadas pela outra, por exemplo.

Por fim, as trajetórias de saída permitem que sejam desenvolvidas novas relações, novas maneiras de entender o mundo e se identificar com essas visões. É possível que alunos egressos sigam frequentando a banda; alguns até mesmo podem se tornar tutores para as próximas gerações. Contudo, o mais provável é que quando os alunos acabem os estudos saiam da escola e, também, do grupo e nunca mais participem, pois passam a se identificar com outras visões de mundo, por necessidade ou por escolha.

Na Figura 4.2 apresentamos uma representação gráfica simplificada das diferentes trajetórias possíveis durante a participação em uma CoP. Representá-las em uma figura não é suficiente: existe uma complexidade bastante grande na ideia de trajetória. Por exemplo, dependendo de alguns fatores, em certo momento, uma trajetória periférica poderá se converter em uma trajetória entrante ou de saída. A classificação de uma trajetória de participação dentro de uma CoP não é estanque, pelo contrário é algo bastante fluído. Nossa representação busca ser, apenas, mais um elemento para que o entendimento desse conceito complexo seja facilitado.

## Comunidades de Prática como histórias sociais de aprendizagem Trajetórias de Participação

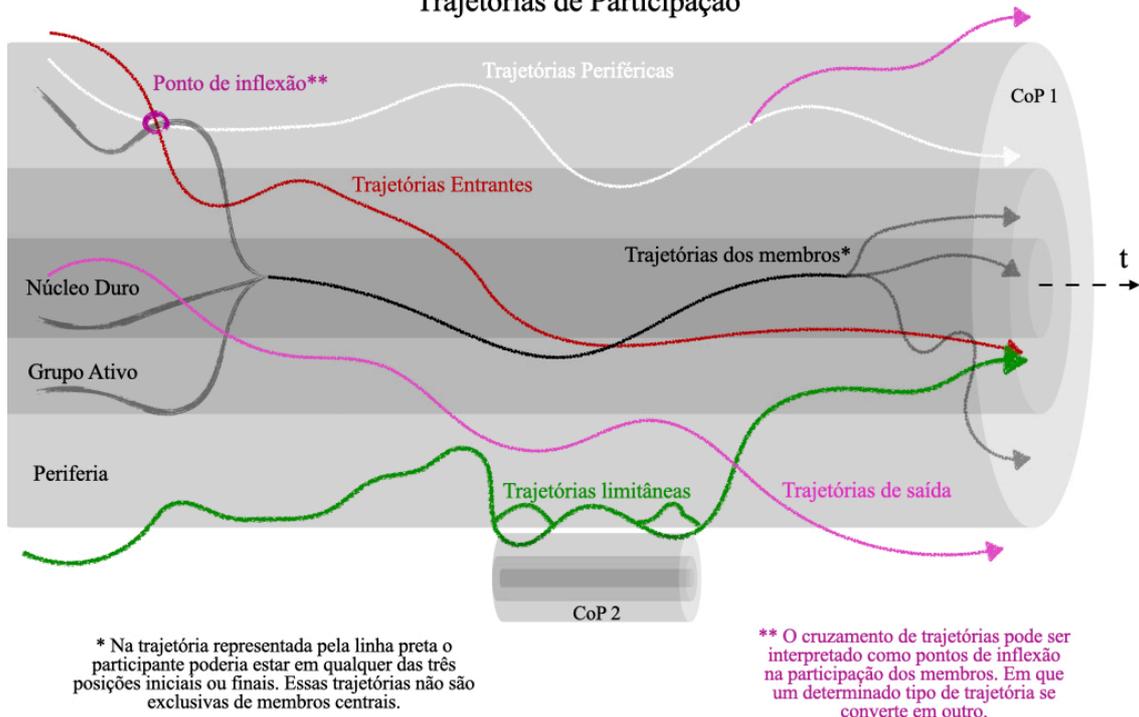


Figura 4.2 Representação dos diferentes tipos de trajetórias possíveis em uma CoP no decorrer do tempo.  
Fonte: O autor.

Dessa forma, a temporalidade das trajetórias caracteriza a identidade como uma obra em constante construção, incorporando o passado e o futuro na experiência do presente. Durante nossa existência, vivenciamos experiências de significado no âmbito de diversas comunidades de prática. De algumas, somos membros centrais; de outras, membros periféricos. Umas são bastante importantes para definir quem somos, outras nem tanto. Seja qual for a nossa relação com elas, todas contribuem de alguma maneira para a construção da nossa identidade. De acordo com Wenger (2001), a identidade também supõe uma experiência de multifiliação (nexo de multifiliação) e o trabalho de conciliar uma identidade entre as fronteiras das CoP em que participamos.

Essa noção de nexo adiciona multiplicidade à noção de trajetória. Um nexo não funde em uma única trajetória as diferentes trajetórias específicas que formamos em nossas várias comunidades de prática, mas também não decompõe nossa identidade em diferentes trajetórias dentro de cada comunidade. Em um nexo de múltiplas trajetórias, cada uma se torna parte da outra, independentemente de se chocarem ou se reforçarem. Eles são, ao mesmo tempo, uma e várias (WENGER, 2001, p. 199, tradução nossa).

Por fim, outro aspecto da identidade incluído na Teoria Social de Aprendizagem de Wenger é a interação entre o local e o global. Cada prática não existe de maneira isolada, ela sempre se conecta a constelações mais amplas. Sempre existirão referências globais para práticas desenvolvidas localmente. Nesse sentido a identidade na prática sempre é uma interação entre o local e o global.

Em resumo a discussão sobre identidade do ponto de vista de nosso referencial teórico caracteriza a identidade na prática por ser:

- *vivida* – já que a identidade é uma experiência que pressupõe tanto a participação como a coisificação;
- *negociada* – a identidade é um “vir a ser”, um “tornar-se” já que é contínuo e onipresente;
- *social* – se filiar a uma comunidade dá um caráter social para a formação de identidade;
- *um processo de aprendizagem* – a identidade é uma trajetória de aprendizagem que usa experiências do passado e perspectivas de futuro para a negociação dos significados no presente;
- *um nexa* – a identidade combina diversas formas de afiliação apoiada na conciliação dos limites das práticas;
- *uma interação local-global* – a identidade não é estritamente local ou global, mas uma interação entre perspectivas de um e outro.

#### **4.3 As comunidades de prática como espaços de integração no contexto do Ensino Médio Integrado**

Nesta seção argumentamos que as comunidades de prática podem ser espaços potenciais para um projeto de ensino médio integrado. Para tal, argumentamos que a natureza emergente das práticas nas CoP, o seu forte caráter de auto-organização e a abertura de espaços de participação que orientam seus membros para uma identidade futura são aspectos das comunidades de prática que se alinham com os projetos de ensino médio integrado.

Concordamos com Araujo e Frigotto (2015) e com Silva, Melo e Nascimento (2015) quando afirmam existir práticas pedagógicas mais adequadas ao projeto de

ensino médio integrado, especialmente as práticas que incorporam a dimensão trabalho. A reunião de membros potenciais que possam vir a negociar um empreendimento conjunto é o passo inicial para a constituição de uma comunidade de prática. No entanto, especificamente para a busca pela formação integral não presumimos como potencial qualquer empreendimento que uma comunidade venha a definir para realizar de maneira conjunta. Embora as CoP sejam lugares privilegiados para a aprendizagem, ser membro de algumas delas nem sempre é algo positivo. Como alerta Wenger (2001, p. 259, tradução nossa):

A afiliação não é necessariamente um processo positivo, digno ou salutar. A palavra aprendizagem tem conotações positivas; é mais fácil dizer que um vizinho está aprendendo com sucesso a prática da medicina do que dizer que nosso primo está aprendendo com sucesso a cometer crimes na rua. Filiar-se com êxito a uma comunidade de prática supõe aprendizagem, mas o fato de que isto seja bom ou ruim é outra questão.

Apoiados nessa perspectiva julgamos existir, a exemplo de práticas pedagógicas adequadas, empreendimentos conjuntos apropriados para comunidades de prática competentes na promoção da formação integral. Dentro das instituições de ensino pode haver diversas comunidades de prática voltadas para os mais diversos domínios, empenhadas em levar adiante os mais diversos empreendimentos, reconhecidas pela instituição ou não.

Por exemplo, algumas grandes empresas podem se associar aos sistemas escolares para promover formação profissional por meio de comunidades de prática que desenvolvem tecnologia e preparam mão de obra visando o aumento de sua produtividade e por consequência de seu lucro, sem que seu foco principal seja verdadeiramente a formação ampla dos participantes. Por óbvio, uma CoP que tem esse objetivo não se presta para a promoção da formação integral.

No outro extremo, pode haver comunidades de prática, também apoiadas por empresas, mas que visam uma intervenção humanitária em bairros periféricos. Por exemplo, grupos que fabricam instrumentos musicais a partir de sucata para ensinar música a crianças carentes<sup>18</sup>. Uma organização desse tipo pode promover a construção,

---

<sup>18</sup> Usamos como exemplo a orquestra de reciclados do bairro de Cateura em Assunção – Paraguai. Frisamos que o grupo não está sendo caracterizado, aqui, como uma CoP. Para avaliar isso deveríamos realizar um estudo em profundidade. Disponível em: <<https://www.recycledorchestracateura.com>> e <<https://www.youtube.com/watch?v=4qF9rqcNiQQ>>. Acesso em 20 de março de 2021.

através do trabalho (transformar sucata em instrumentos musicais), de valores estéticos, éticos, científicos e políticos.

Lembramos que o ensino integrado se configura como um projeto que deve trazer consigo um conteúdo político-pedagógico comprometido com o desenvolvimento de ações formativas integradoras que contrariem as práticas fragmentadas do saber, sendo capaz de promover uma aprendizagem mais autêntica e autônoma para ampliar os horizontes dos participantes. Para isso é necessário proporcionar um espaço em que seja possível a identificação com determinadas visões de mundo.

Além do mais, um dos principais desafios enfrentados para consolidar o EMI é propor estratégias de ensino que possam suplantar a visão fragmentada da realidade, tornando factível uma formação orientada pela ideia de integração, inclusive da teoria com a prática. Por essa razão, defendemos ser necessário ressignificar os espaços escolares e seus mecanismos, inclusive nos IFs, de maneira que permitam a promoção real de uma formação unitária que favoreça, também, a autonomia dos sujeitos.

Na visão de unidade, a teoria nega a prática imediata para revelá-la como práxis social, a prática nega a teoria como um saber autônomo, como puro movimento de ideias e a teoria e prática são tidos como dois elementos indissolúveis das “práxis”, definida como atividade teórico – prática. Seria essa a perspectiva de unidade da relação entre teoria e prática que orientaria os projetos de ensino integrado (ARAUJO; FRIGOTTO, 2015, p. 71).

Considerando o ensino médio integrado à educação profissional que está sendo posto na institucionalidade atual dos IFs, percebemos uma forte tendência à perspectiva didática dicotômica que se revela por duas vertentes, uma que separa a profissionalização da escolarização (visão dissociativa) e outra que sobrepõe profissionalização e escolarização, em que a prática é uma aplicação da teoria (visão associativa). Essa dicotomia também está presente na separação entre disciplinas teóricas e disciplinas práticas, entre saberes que desenvolveriam as capacidades de fazer e outros que desenvolveriam o pensar (ibid., 2015). Ambas impossibilitam o desenvolvimento de um projeto realmente integrado. Portanto, devemos pensar em espaços que rompam com essa tendência e contribuam para o projeto de ensino médio integrado. Nesse sentido, concordamos com os autores quando afirmam que, para isso, devemos pensar em procedimentos de ensino capazes de: (i) promover a autonomia, por meio da valorização da atividade e da problematização e (ii) cultivar o sentimento de solidariedade, mediante o trabalho coletivo e cooperativo.

Frisamos que, aqui, a ideia de atividade não se relaciona com aquela de cunho liberal, mas se alinha ao conceito empregado pelas pedagogias de base social. Nessa linha a atividade é entendida como o compromisso com a transformação social e é capaz de oferecer condições para que os estudantes possam agir crítica e conscientemente adaptando a realidade às suas necessidades e não o contrário (ARAÚJO; FRIGOTTO, 2015).

É nesse sentido que as comunidades de prática, com empreendimentos conjuntos adequados ao projeto de EMI, se configuram como um espaço capaz de romper com a fragmentação encontrada nos currículos. De forma geral, as pessoas que concebem os currículos não são as que acabam executando-o (professores) e consumindo-o (alunos). Nesse sentido as CoP se mostram adequadas a esse propósito uma vez que os próprios participantes concebem seus projetos, definem o que é importante ser realizado e o que não é. Dito de outra forma, negociam quais empreendimentos são valiosos e quais não são e além de conceberem seus projetos são os próprios participantes da CoP que acabam por executá-los, sempre por meio do trabalho coletivo e colaborativo. Na perspectiva das comunidades de prática é mais importante que os alunos tenham experiências que os façam assumir a sua própria aprendizagem do que consumir conteúdo em excesso. Dessa forma, com empreendimentos adequados, a prática de uma comunidade pode ser a força impulsionadora de uma educação integral (WENGER, 2001).

As comunidades de prática se auto-organizam guiando-se pelo que Wenger (2001) denomina de “currículo vivo”, dado que as práticas da comunidade possuem um forte caráter emergente já que os processos são negociados à medida que as práticas são desenvolvidas. Essa ideia vai ao encontro do que é desejável pelo ensino integrado.

Como defendem Araujo e Frigotto (2015), apoiados em Pistrak (2009), a auto-organização dos estudantes se revela em três capacidades: (i) habilidade de trabalhar coletivamente, (ii) habilidade de trabalhar organizadamente cada tarefa e (iii) desenvolvimento da capacidade criativa. Isso se desenvolve, sobretudo, mediante a problematização da realidade e dos conteúdos escolares, provocando a busca por ferramentas que sejam capazes de auxiliar os participantes no enfrentamento de suas tarefas cotidianas. Tal característica é muito presente nas comunidades de prática.

Ainda, um projeto adequado ao EMI prevê que os sujeitos sejam capazes de desenvolver a sua capacidade de interpretar e agir sobre a realidade percebendo sua posição no mundo. Defendemos, portanto, que isso é possível quando a educação proporciona aos estudantes inúmeras trajetórias disponíveis em diversas comunidades de prática. Para isso é necessário que se forneçam espaços em que os alunos compreendam quem são e quem podem vir a ser, assimilando de onde vem e para onde podem ir. Dessa forma as CoP têm a potencialidade de auxiliar na construção de identidades promovendo a esperada transformação social tanto no âmbito coletivo das comunidades quanto no âmbito pessoal de seus participantes, por meio do que Wenger (2001, p. 321) denomina de “imaginação educativa”. Como dito pelo autor, um projeto educativo que possibilite isso aos estudantes é apoiado em três aspectos:

*Orientação* – a imaginação educativa permite que tenhamos uma visão panorâmica do contexto social e que seja possível perceber a nossa localização nesse contexto.

*Reflexão* – a imaginação educativa permite, também, que vejamos nossa localização por outra lente. Tratando da identidade como autoconsciência, uma vez que nos permite ser conscientes das múltiplas maneiras com que interpretamos nossas vidas.

*Exploração* – por fim, a imaginação educativa possibilita que não aceitemos as coisas como são. Permite que experimentemos e exploremos possibilidades, que reinventemos o nosso eu. Possibilita que experimentemos coisas novas e que entremos em novas trajetórias que podem nos levar a diferentes futuros.

Dado o que foi discutido até aqui, se o que se busca com uma formação integral é uma sociedade de iguais, fraterna e solidária onde seja possível formar o ser humano em todas as suas dimensões, então os procedimentos pedagógicos devem, em absoluto, cultivar esses valores através do trabalho coletivo e colaborativo, buscando soluções para os problemas vivenciados na realidade dos estudantes e promovendo um espaço para a construção efetiva de suas identidades.

Como já exposto, defendemos a tese que proporcionar espaços como as *comunidades de prática* alinhadas ao projeto de EMI no contexto dos Institutos Federais é uma alternativa frutífera para o enfrentamento dos problemas existentes nessas instituições. Quando se integram a comunidades de prática, os estudantes contribuem para a realização de um empreendimento comprometendo-se com os outros. Isso se

converte em material para a construção de uma identidade. Desde esse ponto de vista, os alunos podem dispor de um itinerário de experiências transformadoras de participação, possibilitando a construção de suas identidades, inclusive relativas às suas profissões. Como diz Wenger (2001, p. 321, tradução nossa) “com recursos suficientes, a prática de uma comunidade de aprendizagem pode ser rica e complexa o suficiente para ser a força motriz de uma educação integral”.

A discussão sobre o referencial teórico não se esgota aqui, optamos por um debate mais breve neste capítulo e por disponibilizar mais informações à medida que surge a necessidade de argumentar sobre pontos específicos no decorrer do trabalho, um exemplo dessa postura pôde ser visto no Capítulo 3 quando abordamos a travessia histórica do conceito de comunidades de prática.

## **5 Metodologia da pesquisa**

Como exposto anteriormente, esta tese tem por objetivo propor diretrizes para o cultivo de comunidades de prática, voltadas para apoiar a promoção da formação integral nos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia. Esse objetivo deu origem à questão norteadora de nossa pesquisa, lembrando:

*Como comunidades de prática podem ser cultivadas de modo a se constituírem espaços integradores no contexto dos Institutos Federais?*

Para alcançar esse objetivo e responder à questão que orienta esta pesquisa realizamos quatro estudos. Passamos então a apresentar o encadeamento entre eles e as bases metodológicas utilizadas. Este capítulo busca apresentar um olhar geral sobre a metodologia da pesquisa, principalmente enfatizando a relação entre os quatro estudos. Explicações mais aprofundadas sobre a metodologia utilizada em cada um deles são abordadas nos seus respectivos capítulos.

### **Encadeamento dos estudos**

Após uma investigação inicial sobre as bases legais e filosóficas que embasam o modelo de ensino médio integrado proposto na origem dos IFs e a sua real efetivação, reconhecemos a necessidade de que sejam elaboradas propostas e iniciativas educacionais capazes de promover a integração nos cursos técnicos, ofertados pelos IFs. Defendemos que uma alternativa para a busca de um modelo capaz de fornecer uma formação integral necessária para atuar no mundo contemporâneo, seja fomentar espaços configurados como comunidades de prática que se alinhem ao projeto de EMI.

O Estudo I de nossa pesquisa foi uma revisão da literatura sobre o uso do conceito de comunidades de prática no ensino de ciências (Capítulo 3). Para tal, nos apoiamos nas orientações metodológicas propostas por Cooper, Hedges e Valentine (2009). Como discutido anteriormente a revisão possibilitou descrever de maneira detalhada o panorama das pesquisas na área, explicitando o perfil da produção acadêmica, os referenciais teóricos e metodológicos utilizados nessas pesquisas e as problemáticas que têm sido abordadas na série de trabalhos que utilizam o conceito de CoP para a formação profissional não docente. Além disso, permitiu que nossa investigação dialogasse com a literatura, expondo lacunas e resultados que puderam ser contrastados com os de nossa investigação. Ao finalizarmos a revisão obtivemos alguns resultados que repercutiram na realização dos estudos seguintes, por exemplo, a

constatação da falta de pesquisas voltadas à formação profissional de nível médio e o uso do método etnográfico como prioritário nas investigações de prováveis comunidades de prática.

Finalizado o primeiro estudo buscamos identificar grupos atuantes no ensino de ciências que se mostrassem prováveis comunidades de prática. O Centro de Tecnologia Acadêmica foi nossa opção por estar localizado no Instituto de Física da UFRGS, mesma unidade em que desenvolvíamos nossa pesquisa. Além disso, algumas características apresentadas pelo grupo: o desenvolvimento de projetos orientados pelos princípios da ciência aberta, da autogestão, da participação colaborativa e da liberdade de conhecimento indicavam um terreno de fácil acesso para a realização de uma pesquisa sobre comunidades de prática. Durante nossa imersão no CTA nos foi apresentado o Núcleo de Tecnologias Livres do Instituto Federal do Rio Grande do Sul/Campus Rio Grande uma iniciativa baseada no modelo de gestão do CTA e que se localizava exatamente no contexto de nosso interesse, o da Rede Federal de Educação, Ciência e Tecnologia.

A investigação do funcionamento desses dois grupos e a história da implementação do NTL no IFRS – Campus Rio Grande, tendo como modelo as práticas do CTA, compõem os Estudos II e III, respectivamente<sup>19</sup>.

No Estudo II (Capítulo 6), o objetivo foi investigar em profundidade o funcionamento do grupo e sua cultura. Para esse fim realizamos uma pesquisa etnográfica fundamentada nas orientações metodológicas propostas por Angrosino (2009), Fetterman (2010) e Creswell (2014). Além disso para apresentar o contexto da pesquisa utilizamos o recurso da vinheta narrativa apresentado por Miles e Huberman (1994) e utilizado por Wenger (2001) no trabalho basilar sobre comunidades de prática. A observação participante foi realizada entre setembro de 2017 e agosto de 2018 e buscou tornar evidente os elementos que auxiliassem responder às seguintes questões de pesquisa:

- 1) *Qual é o retrato cultural<sup>20</sup> do CTA e em que medida ele pode ser considerado uma comunidade de prática?*

---

<sup>19</sup> Frisamos que todo o trabalho de campo (imersão no CTA e observação no NTL) foi realizado antes de março de 2020, portanto em um momento anterior a declaração de pandemia pela Organização Mundial da Saúde. Sendo assim, os processos de coleta de dados não sofreram prejuízo por conta desse fato.

2) *Como se dá o processo de construção de identidade de um colaborador do CTA durante a sua participação nas atividades do Centro?*

Fazendo uso da descrição etnográfica, foi possível caracterizá-lo como uma CoP ativa (WENGER, 2001) e que possui características estruturais capazes de fornecer uma alternativa para o enfrentamento do problema de integração presente nos IFs. Além disso, o estudo possibilitou identificar que a aprendizagem ocorrida nas práticas do Centro é situada nas relações entre os seus membros, contextos e práticas, evidenciando a relação existente entre aprendizagem e construção da identidade dos participantes.

No entanto, o CTA se localiza em um contexto institucional distinto ao dos Institutos Federais e reconstruir seu modelo de gestão de conhecimento, suas práticas, métodos e princípios no âmbito dos IFs se mostrava um desafio complexo.

Por isso, após a conclusão do Estudo II, empreendemos a realização do Estudo III, uma investigação narrativa sobre NTL (Capítulo 7).

Algumas características apresentadas pelo NTL, observadas já no primeiro contato com integrantes do grupo, impossibilitaram a realização de um estudo etnográfico, a exemplo do que foi realizado no CTA. O fato de o Núcleo de Tecnologias Livres não ter um espaço físico próprio faz com que seus integrantes desenvolvam os projetos geralmente em casa ou dispersos nas dependências do IFRS. Outro aspecto importante é a elevada carga horária de aulas nos cursos técnicos dentro do IFRS – Campus Rio Grande, que acaba por limitar os momentos para o desenvolvimento apropriado de atividades extraclasse. Por esses motivos se tornou inviável a realização de um estudo etnográfico, uma vez que este tipo de pesquisa

envolve observações ampliadas do grupo, mais frequentemente por meio da observação participante, em que o pesquisador mergulha nas vidas diárias das pessoas e observa e entrevista os participantes do grupo (CRESWELL, 2014, p. 82).

Como as CoP evoluem ao longo do tempo e possuem uma história – de que maneira começaram, o que ocorreu em sua concepção, o que os participantes tentaram e tentam alcançar – é dentro do contexto dessas histórias que se torna possível avaliar qual e quanto aprendizado está ocorrendo, assim como qual é o valor criado por esse

---

<sup>20</sup> *Retrato cultural* é um elemento-chave na pesquisa etnográfica. Trata-se da composição de uma visão holística do grupo que compartilha a cultura. O produto da etnografia deve ser esse retrato que permite uma visão geral da cultura apresentada em toda a sua complexidade (CRESWELL, 2014).

aprendizado (WENGER; TRAYNER; DE LATT, 2011). Como mostrou nossa revisão da literatura, a etnografia é um método privilegiado para pesquisas em comunidades de prática, mesmo assim outros métodos que guardam relação próxima com o etnográfico também podem ser utilizados com sucesso.

Sendo assim, para o desenvolvimento do Estudo III nos apoiamos nos pressupostos teórico-metodológicos da *pesquisa narrativa* Connelly e Clandinin (CLANDININ; CONNELLY, 2015; CONNELLY; CLANDININ, 1995), bem como nas orientações recomendadas por Wenger, Trayner e De Latt (2011) para avaliar a criação de valor em comunidades através de narrativas. A base epistemológica da pesquisa narrativa, centrada na experiência, fornece um ferramental que permite a compreensão necessária da dinâmica do processo de implementação e tentativa de consolidação do NTL no IFRS. Nessa etapa buscamos responder às seguintes questões de pesquisa:

- 1) *Quais são as histórias vivenciadas pelos colaboradores do NTL durante a implementação e tentativa de consolidação do grupo dentro do IFRS – Campus Rio Grande?*
- 2) *Em que medida o NTL se caracteriza como uma CoP e qual a importância das práticas realizadas no NTL na construção de identidade dos seus participantes?*

A opção por estudar o Núcleo de Tecnologias Livres se deu pelo fato de estarmos propondo uma alternativa educacional capaz de promover a integração nos Institutos Federais. Portanto, entender como o NTL foi constituído e verificar quais limitações e potencialidades existem no contexto daquele IF, para a implementação deste tipo de espaço, possibilitou que pudéssemos construir o Estudo IV (Capítulo 8) e por consequência atingir o objetivo proposto inicialmente.

Nossa pretensão na última etapa da pesquisa não foi proporcionar uma receita fechada, mas sim apontar caminhos e estabelecer ações que auxiliem no fomento de comunidades de prática que tenham como domínio temas relacionados com ensino de ciências, dentro do contexto dos Institutos Federais, levando em conta suas especificidades locais. De acordo com Wenger, McDermott e Snyder (2002), embora as comunidades de prática se desenvolvam de maneira orgânica, é possível que um projeto minucioso auxilie no seu cultivo.

Sendo assim, buscamos construir, apoiados nos estudos anteriores e no referencial teórico, *diretrizes para o cultivo de comunidades de prática que tenham como domínio temas relativos ao ensino de ciências no contexto dos Institutos Federais*.

Avaliamos que tais diretrizes podem funcionar como um referencial teórico capaz de fornecer o suporte necessário para professores, técnicos administrativos e gestores de Institutos Federais que busquem alternativas para promover a formação integrada e integral em suas instituições.

Durante os estudos empíricos foram utilizadas técnicas como: observação participante e não participante, análise de documentos e entrevistas semiestruturadas. As informações coletadas foram registradas por meio de notas de campo e gravações em áudio e/ou vídeo. Para a análise os dados foram preparados e organizados a fim de reduzi-los em temas por meio de um processo de criação de códigos. Finalmente foram representados através de figuras, tabelas, narrativas e discussões. De acordo com Creswell (2014) a análise de dados na pesquisa qualitativa possui um contorno geral que é bem representada pelo espiral apresentado na Figura 5.1.

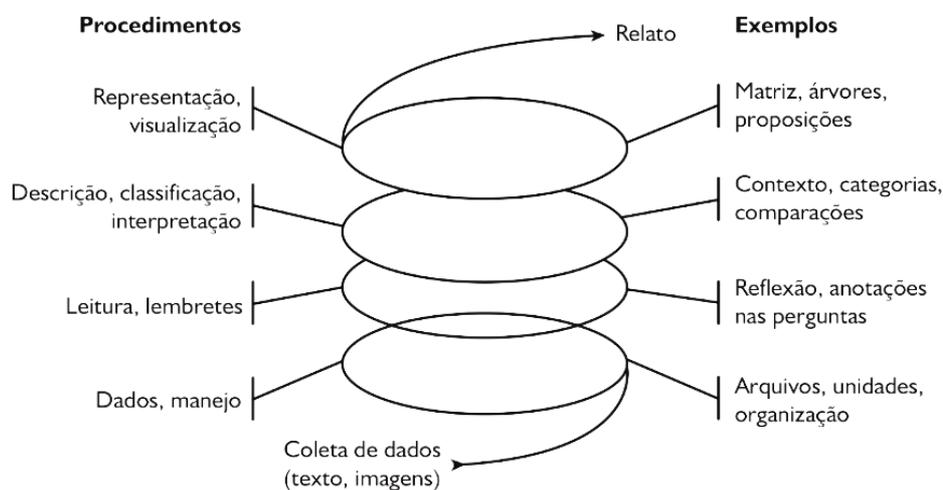


Figura 5.1 - Esquema da análise de dados da pesquisa qualitativa.  
Fonte: Creswell (2014, p. 149).

O processo tem começo com os dados coletados durante a pesquisa e o resultado do processo será o relato do estudo. Para a pesquisa etnográfica desenvolvida no Estudo II, por exemplo, os procedimentos de análise de dados foram: (i) criação e organização dos arquivos que armazenaram os dados coletados, (ii) realização de anotações e criação

de códigos iniciais ao examinar os dados, (iii) descrição do contexto social do grupo estudado (CTA), analisando os dados em busca de regularidades e padrões que permitiram o entendimento de como a cultura do grupo funciona e (iv) os resultados foram apresentados em forma de narrativas.

Já na pesquisa narrativa realizada no Estudo III os procedimentos foram: (i) criação e organização dos textos de campo, (ii) exame dos textos de campo criando e localizando códigos, (iii) descrição da história do NTL utilizando o conceito de espaço tridimensional proposto por Connelly e Clandinin (1995) e (iv) interpretação do significado mais amplo da história, apresentando um texto focado nas teorias que embasam a análise e mostrando as características únicas e gerais da história do NTL e de seus participantes.

Salientamos que a discussão metodológica não se esgota aqui. Esta seção busca apresentar o encadeamento entre os quatro estudos realizados. Apresentamos, aqui, a metodologia em linhas gerais, cada um dos estudos realizados conta, no seu respectivo capítulo, com uma discussão mais aprofundada da metodologia empregada para sua realização.

## 6 Estudo etnográfico no Centro de Tecnologia Acadêmica da UFRGS

“Um historiador pode ser surdo, um jurista cego, um filósofo a rigor pode ser os dois, mas é preciso que o antropólogo ouça o que as pessoas dizem e veja o que fazem”. RAYMOND FIRTH

Neste capítulo<sup>21</sup> apresentamos o Estudo II<sup>22</sup> onde investigamos a dinâmica de funcionamento do Centro de Tecnologia Acadêmica, um laboratório de criação e experimentação de tecnologias. Nosso objetivo foi avaliar de que forma ele se configura, caso se configure, como uma comunidade de prática e de que forma ocorrem os processos de aprendizagem durante as práticas desenvolvidas pelo grupo.

### 6.1 Terreno de estudo

Caracterizado pelo desenvolvimento de projetos orientados pelos princípios da participação colaborativa e pela busca de um modelo de gestão de conhecimento que preza pela autonomia de seus membros, o CTA nasce a partir de um processo negociado.



Figura 6.1 - Foto panorâmica das dependências do Centro de Tecnologia Acadêmica da UFRGS<sup>23</sup>.

Fonte: O autor.

Fundado em 2012 por um grupo de 16 pessoas formado por professores e alunos da UFRGS, o CTA almejava a construção de um espaço capaz de “resgatar o papel da universidade como local de domínio e cultivo do saber humano”<sup>24</sup>. Para que isso fosse possível seus fundadores conjecturaram que a utilização e desenvolvimento de tecnologias livres, isto é, sujeitas à liberdade de uso, estudo, modificação e distribuição, garantiria a autonomia tanto do uso como do estudo dessas tecnologias. A ideia era

<sup>21</sup> Todas as informações que constam neste capítulo foram coletadas durante o desenvolvimento do estudo, por meio de pesquisas documentais e observação participante. O autor desta tese não tinha o conhecimento da existência do CTA antes da negociar a entrada em campo.

<sup>22</sup> Parte deste estudo resultou na publicação do artigo Centro de Tecnologia Acadêmica da UFRGS como comunidade de prática e possibilidade de criação de espaços não formais de aprendizagem: um estudo etnográfico (MEGA; ARAUJO; VEIT, 2020).

<sup>23</sup> Os membros do CTA que aparecem trabalhando na foto autorizaram o uso de sua imagem.

<sup>24</sup> Ata de fundação do CTA. Disponível em <[http://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/Ata\\_de\\_Funda%C3%A7%C3%A3o\\_CTA](http://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/Ata_de_Funda%C3%A7%C3%A3o_CTA)>. Acessada em 30 de novembro de 2020.

fomentar a criação de um espaço que fosse na contramão das práticas de ensino tradicionais amplamente utilizadas nas salas de aula da universidade e que permitisse garantir ao aluno a autonomia no aprendizado. O grupo atua no desenvolvimento de instrumentos científicos educacionais, utilizando *software* livre e disponibiliza toda a sua criação em repositórios públicos sob termos de licenças permissivas. O desenvolvimento de seus projetos é baseado no conceito de hiperobjeto, uma classe de objetos localizada na intersecção entre *software* livre, *hardware* livre e documentação livre (Figura 6.2).

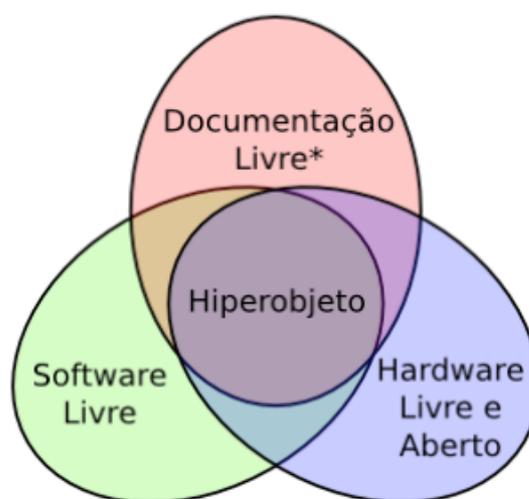


Figura 6.2 - Hiperobjeto.  
Fonte: (Pezzi et al., 2017).

Dito de outra forma, é um objeto desenvolvido com ferramentas livres, utilizado com *software* livre e que tenha documentação livre.

A documentação livre engloba todo o material multimídia acerca do objeto que esteja disponível sob os termos de licenças permissivas e formatos abertos, idealmente construída com software livre. Ela pode incluir também manuais de uso, guias de atividades e aplicações em contextos de educação e ciência. Isto é, a documentação integra ao hiperobjeto todo o material produzido relacionado a ele que foi disponibilizado em conformidade com as definições de obras culturais livres e de conhecimento aberto. (PEZZI et al., 2017, p. 213)

Exemplos de hiperobjetos são a impressora 3D RepRap<sup>25</sup>, projeto desenvolvido na escola de engenharia da Universidade de Bath na Inglaterra e as Estações Meteorológicas Modulares de Código Aberto<sup>26</sup>, desenvolvido pelo próprio CTA.

<sup>25</sup> <<https://reprap.org/wiki/RepRap/pt>>. Acesso em: 20 de março de 2021.

<sup>26</sup> <<http://cta.if.ufrgs.br/projects/estacao-meteorologica-modular/wiki/Wiki>>. Acesso em: 20 de março de 2021.

Por se tratar de uma iniciativa local, replicar seu modelo de gestão de conhecimento, suas práticas, métodos e princípios em outros contextos educacionais, como o dos Institutos Federais, requer cautela e se mostra um grande desafio. Para isto é importante caracterizá-lo a partir de um referencial teórico consistente, capaz de tornar possível a compreensão e interpretação das dinâmicas internas que ocorrem no Centro.

Por esse motivo nos ancoramos no conceito de *comunidades de prática*, proposto pelos pesquisadores Jean Lave e Etienne Wenger no final da década de 1980. Os autores definem essas organizações como grupos de pessoas que mostram interesse sobre determinado tópico, e que aprofundam seu conhecimento e especialização nessa área pela interação contínua (LAVE; WENGER, 1991).

## **6.2 Metodologia**

Durante um ano foram observadas e interpretadas as práticas do CTA, suas relações e comportamentos interpessoais, suas crenças e visões de mundo, suas produções materiais, suas tradições e histórias compartilhadas, de maneira que fosse possível responder às seguintes questões de pesquisa:

- 1) *Qual é o retrato cultural do CTA e em que medida ele pode ser considerado uma comunidade de prática?*
- 2) *Como se dá o processo de construção de identidade de um colaborador do CTA durante a sua participação nas atividades do Centro?*

Para atingir esse fim, realizamos uma pesquisa qualitativa do tipo etnográfico. Segundo Angrosino (2009, p. 30), “a etnografia é a arte e a ciência de descrever um grupo humano – suas instituições, seus comportamentos interpessoais, suas produções materiais e suas crenças.” As características centrais do método etnográfico são a condução da pesquisa no local em que as pessoas atuam e desenvolvem sua cultura, e o compromisso de longo prazo, ou seja, o pesquisador interage com as pessoas que compartilham essa cultura durante um longo período. Como afirma Creswell (2014, p. 82):

[...] a etnografia envolve observações ampliadas do grupo, mais frequentemente por meio da observação participante, em que o pesquisador mergulha nas vidas diárias das pessoas e observa e entrevista os participantes do grupo.

A seguir ampliamos a discussão sobre as estratégias de coleta e análise de dados utilizadas nesta etapa da pesquisa.

### 6.2.1 Procedimentos de coleta de dados

Entre setembro de 2017 e agosto de 2018, realizei<sup>27</sup> imersão para um estudo etnográfico que teve início com a participação nos encontros semanais realizados no laboratório. Durante esse período, ocorreram 20 reuniões semanais totalizando a participação de 45 pessoas, sendo a média por reunião 10 presentes. Sua maioria alunos do curso de engenharia física, mas também participavam professores e alunos de licenciaturas e bacharelados em física, matemática e outras engenharias, tais como elétrica e da computação. Dessas 45 pessoas, destacamos a participação mais assídua de quatro colaboradores, o professor coordenador do laboratório e três alunos que formavam o que chamei de núcleo central da CoP. Para Wenger e Trayner (2015b) em muitas CoP, é indispensável tomar decisões e organizar determinadas situações, mas nem todos os membros valorizam o envolvimento nesses processos. Independentemente da denominação que recebem, líderes, coordenadores, gestores ou administradores, alguém deve realizar esse papel que é valorizado pela comunidade.

No primeiro encontro semanal que participei explicito minha intenção em realizar um estudo etnográfico; para isso estabeleci diálogos com os guardiões<sup>28</sup> do CTA, a fim de obter acesso para realizar minha pesquisa. No início de 2018 me prontifiquei a auxiliar na organização da III Hackatona<sup>29</sup> – CTA, cujo objetivo foi a construção de um relógio que seria fixado no auditório do Instituto de Física da Universidade. O evento foi realizado em três etapas. A primeira ocorreu nos dias 17 e 18 de março, a segunda nos dias 21 e 22 de abril e a terceira nos dias 02 e 03 de junho daquele ano. Deste evento participaram 12 pessoas. Ainda que tenha sido aberto ao público externo ao CTA, apenas três inscritos tiveram o primeiro contato com o laboratório durante a Hackatona, os demais já eram familiarizados com as práticas do centro em maior ou menor grau. Também me envolvi nas reuniões de planejamento e

---

<sup>27</sup> Optamos pelo uso da primeira pessoa do singular para explicitar a técnica de observação participante utilizada neste estudo.

<sup>28</sup> Para Creswell (2014), o acesso a um grupo pode requerer encontrar um ou mais indivíduos que irão permitir o acesso do pesquisador. Esses indivíduos são denominados de *guardiões*.

<sup>29</sup> As Hackatonas são eventos que reúnem pessoas com o objetivo de desenvolver projetos, encontrar soluções tecnológicas, explorar códigos, sistemas lógicos e acima de tudo discutir ideias para o desenvolvimento de projetos. Elas podem durar horas, dias e até semanas. O termo é composto pela junção dos vocábulos *hacker* e maratona. Esse tipo de evento é utilizado para o início do desenvolvimento de alguns projetos dentro do CTA.

avaliação das três etapas do evento, juntamente com os outros três responsáveis por organizar a Hackatona. Além disso, observei uma oficina introdutória sobre Arduino<sup>30</sup> ministrada por colaboradores do laboratório.

Durante toda a imersão, assumi o papel de observador participante, auxiliando nas tarefas realizadas pelo grupo, participando de conversas formais e informais face a face e por canais virtuais como *e-mails*, fóruns e aplicativos de troca de mensagens.

Pude coletar um vasto conjunto de dados essencialmente por meio desse método. Ao total foram coletadas 20 horas de gravações em áudio, 2 horas em vídeo, 240 registros fotográficos e em menor quantidade anotações que realizei no meu diário de campo, por vezes quando ocorriam e por vezes após os fatos observados. Os participantes da pesquisa assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido constante no Apêndice A.

Embora tenha participado das atividades desenvolvidas como um membro do centro, em trajetória periférica, nunca ocultei dos colaboradores meu papel de pesquisador. Todos estavam cientes, desde o princípio que em minha estada no CTA, desenvolveria uma pesquisa de doutorado sobre comunidades de prática e que uma das etapas de minha tese seria o estudo da cultura do Centro de Tecnologia Acadêmica.

Ademais, recorri à coleta de informações em documentos disponibilizados no *site* do CTA veiculados em *wikis*, fóruns e páginas de projetos. Também foram coletados *e-mails*, trocados em listas de discussão nos grupos do CTA, e conversas que ocorreram via internet em grupos de aplicativos de trocas de mensagens e *chats on-line*.

Ressalto que a estada prolongada no CTA permitiu que em dado momento os participantes da pesquisa não mais me percebessem como um pesquisador, mas sim como um membro do CTA. Durante um evento em que o laboratório era apresentado, um dos colaboradores ao chamou ao palco todos os membros que estavam presentes. Sem saber como agir, permaneci sentado na plateia, mas de pronto fui chamado pelo apresentador, por sem um “membro” do CTA. Esse episódio mostra que, de alguma maneira, eu era percebido pelo grupo como um colaborador do Centro mais do que como um pesquisador que estava ali apenas coletando dados por meio da observação.

---

<sup>30</sup> Arduino é uma placa de prototipagem eletrônica de código aberto. Surgido em 2005, o projeto inclui *hardware* e *software* livre e visa oferecer ferramentas adaptáveis e de baixo custo para a criação de projetos interativos em diversas áreas.

## 6.2.2 Procedimentos para a análise de dados

A grande quantidade de dados coletados durante a imersão na vida cotidiana do CTA foi organizada em arquivos digitais. Para auxílio dessa tarefa utilizei o *software* de análise qualitativa de dados *NVivo 12*. Os arquivos de áudio, vídeo, notas de campo, *e-mails*, documentos coletados no *site* e de fotografias foram classificados em pastas, organizadas por tipo e data. Isso permitiu que a narrativa etnográfica produzida se mantivesse fiel quanto à ordem cronológica dos acontecimentos. Os arquivos de dados brutos, de áudio e vídeo, foram convertidos em unidades de texto. O processo de transcrição permitiu que trechos importantes fossem facilmente localizados e codificados na grande quantidade de dados coletados durante o estudo.

Após essa organização, pude ter uma visão geral de toda base de dados, o que possibilitou um exame detalhado, das transcrições, fotos, notas de campo e outros documentos coletados. Nesse processo busquei padrões de comportamento dos colaboradores do CTA para identificar a cultura e as práticas realizadas no grupo. Como minha intenção foi verificar em que medida o CTA se caracterizava como uma comunidade de prática, busquei identificar nos dados elementos que explicitassem as três dimensões da prática que dão coerência à comunidade, o *compromisso mútuo*, o *empreendimento conjunto* e o *repertório compartilhado*. Para tal, formei códigos extraídos dos indicadores propostos por Wenger (2001), portanto preexistentes, para avaliar se uma CoP se formou ou não. Tais indicadores (Quadro 6.1) são capazes de apontar que as três dimensões da prática estão presentes de maneira considerável. O número de passagens associadas a cada código foi um indicador, mas não relatamos essas contagens tendo em vista que ela

[...] transmite uma orientação quantitativa da magnitude e frequência, que é contrária à pesquisa qualitativa. Além disso, uma contagem transmite a ideia de que todos os códigos devem receber igual ênfase e desconsidera que as passagens codificadas possam na verdade representar visões contraditórias (CRESWELL, 2014, p. 150).

Quadro 6.1 - Indicadores associados às três dimensões da prática que foram utilizados como códigos na análise de dados.

Dimensões da Prática	Indicadores Associados
Compromisso Mútuo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Relações sustentadas de forma mútua/recíproca – Conflitantes ou harmoniosas;</li><li>• Discurso compartilhado que reflete uma determinada perspectiva de mundo;</li><li>• Rápido fluxo de informação e propagação de inovação;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estilos reconhecidos como mostra de afiliação.</li> </ul>
Empreendimento Conjunto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber o que os outros sabem e como podem auxiliar no empreendimento;</li> <li>• Maneiras compartilhadas de realizar as tarefas de forma conjunta.</li> </ul>
Repertório Compartilhado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferramentas específicas, representações e outros artefatos para a realização das práticas;</li> <li>• Ausência de preâmbulos introdutórios em conversas;</li> <li>• Rápido estabelecimento de quais problemas devem ser discutidos.</li> </ul>

Essa codificação possibilitou identificar padrões de comportamento, ou seja, um comportamento real partilhado pelos membros do grupo, ou que se acredita desejável, legítimo e correto: um comportamento ideal (ANGROSINO, 2009). Tais padrões foram apreendidos essencialmente em declarações públicas coletadas durante a observação participante, uma vez que elas têm maior probabilidade de refletir o comportamento ideal do grupo do que em uma entrevista, por exemplo, e puderam ser triangulados por documentos acessíveis no *site* do CTA, como atas, fóruns e *Wikis*, bem como por troca de *e-mails* e mensagens em *chats*. Durante minha estada no CTA busquei não provocar reações dos participantes da pesquisa deixando-os agir naturalmente. A triangulação é um procedimento básico na pesquisa etnográfica e central para a sua validade; permite comparar uma fonte de informação com outra para que seja possível descartar explicações e encontrar padrões de comportamento do grupo. Segundo Fetterman (2010, p. 94, tradução nossa),

Tipicamente, o etnógrafo compara as fontes de informação para testar a qualidade da informação (e a pessoa que a compartilha), para ter um entendimento mais amplo do papel que um ator desempenha no contexto social e, finalmente, para colocar toda a situação em perspectiva.

A seguir apresentamos, por meio de duas narrativas etnográficas, os resultados obtidos com a análise dos dados.

### 6.3 A descrição do CTA através de narrativas etnográficas

Para apresentar os resultados deste estudo etnográfico, lanço mão de três narrativas etnográficas.

A primeira (Seção 0) é uma vinheta narrativa intitulada “*Boas-Vindas! Venham colaborar com o CTA*”. De acordo com Miles e Huberman (1994) uma vinheta é uma descrição focalizada de uma série de eventos considerados representativos, típicos ou

emblemáticos em estudo. Ela tem uma estrutura narrativa parecida com uma história, que preserva o fluxo cronológico e que normalmente é limitada a um breve período, a um ou alguns atores chave, a um espaço limitado ou a todos os três.

Ela busca oferecer ao leitor o contexto da pesquisa narrando eventos marcantes de uma maneira compacta. Embora apresente um formato literário, é uma construção feita a partir dos dados extraídos da observação participante, documentos e outros instrumentos. Portanto, vários indivíduos participantes da pesquisa são a fonte desses dados. A redação da vinheta é construída através dos padrões de comportamento que emergem dos dados, segundo Erickson (1990, p. 50, tradução nossa) “essa narrativa é analítica – certas características da ação social e do significado são destacadas, outras são apresentadas com menos destaque ou não são mencionadas”. Nossa vinheta mostra um dia sob a perspectiva de um personagem fictício composto, que chamei de Duda e que participa do CTA no papel de estudante. A utilização de um personagem fictício composto é incomum, mas não inédita na literatura, alguns exemplos são os trabalhos de Wareing (2010), Humphreys e Brown (2008, apud MANN, 2013) e Mann (2013). Além desses estudos, a principal referência sobre comunidade de prática (WENGER, 2001) e principal referência desta tese, também faz uso de uma vinheta narrativa, onde o ator principal é um personagem compósito.

A segunda narrativa (Seção 6.3.2), se trata de um texto em que são apresentados os resultados em um formato mais focado e tradicional, mesmo que ainda empregue formas descritivas e é nessa narrativa que os dados se vinculam fortemente com a literatura.

Por fim (Seção 6.3.3) apresentamos uma narrativa que reconstrói a trajetória de participação de um colaborador do CTA, apresentando eventos marcantes na construção de sua identidade à medida que participa das práticas do CTA.

### **6.3.1 Vinheta narrativa**

A jornada que narro a seguir, apresenta episódios reais na vida dos colaboradores do CTA. Dou ênfase a eventos representativos e padrões de comportamento que puderam ser verificados no processo de análise de dados. Ainda que não tenham sido observadas no mesmo dia, todas as situações que apresento são factuais e ocorreram durante minha imersão nas práticas do CTA no papel de observador participante, portanto não se trata de invenções “disfarçadas” como fatos.

Essas informações foram coletadas e tratadas através dos procedimentos metodológicos descritos anteriormente e possibilitaram a construção da vinheta. Em outras palavras, a vinheta se aproxima de um relatório: é um produto da análise dos dados e não uma de suas fontes.

Procurei dar relevância à linguagem utilizada pelos participantes. Para isso, ao longo do texto encontram-se expressões extraídas de seus discursos<sup>31</sup>, que aparecem sempre entre aspas e formatadas em itálico, quer para lhe conferir maior destaque, quer para permitir ao leitor distingui-las no meio do texto construído no processo de descrição e interpretação dos dados.

Por questões éticas Duda e todos os personagens que aparecem na narrativa são pseudônimos. A escolha pelo nome Duda foi feita por esse apelido poder se referir tanto a um nome masculino quanto a um nome feminino. No CTA, existe uma preocupação com a representatividade de todas as identidades, sejam de gênero, etnia ou outras. Esse fator contribui para a garantia de participação de todas as pessoas, com atenção às suas diferentes condições. É importante enfatizar, novamente, a opção por uma vinheta que narra os acontecimentos em um mesmo dia, mesmo que eu os tenha observado em dias diversos. Ela busca auxiliar o leitor na contextualização e no entendimento das práticas desenvolvidas pelo CTA tornando o texto mais compacto e, espero, mais claro.

### ***Boas-Vindas!***<sup>32</sup> ***Venham colaborar com o CTA***

Quando Duda chega ao *campus* do vale e desembarca do ônibus D43<sup>33</sup> se dirige ao conjunto de prédios que abrigam o Instituto de Física da UFRGS. No primeiro deles uma pequena placa de plástico, fixada na parede ao lado de um portão azul, identifica o laboratório “*Tecnologia com Ciência, 110*”. Do outro lado do portão, fixada no chão, uma placa retangular desgastada pelo tempo mostra a sigla CTA e alguns triângulos dispostos por toda a sua superfície (Figura 6.3).

---

<sup>31</sup> Tais discursos foram extraídos das transcrições de áudio e vídeo.

<sup>32</sup> Na primeira versão deste texto o título da vinheta era “Bem-vindos, venham colaborar com o CTA”. Quando disponibilizado para um(a) colaborador(a) do grupo para a leitura ele me alertou que trocasse o termo por Boas-Vindas, já que assim não haveria problema com a questão de gênero. O termo “Boas-Vindas” é utilizado em comunicações do grupo.

<sup>33</sup> Linha do ônibus de transporte urbano de Porto Alegre que leva à UFRGS.



Figura 6.3 – Foto da parte externa do Centro de Tecnologia Acadêmica.  
Fonte: O autor.

Os quatro triângulos que formam o triângulo maior do logotipo do CTA (Figura 6.4) representam as quatro liberdades de uso das obras culturais livres<sup>34</sup>: a liberdade de usar, de estudar, de copiar e de modificar a obra em questão.



Figura 6.4 – Logotipo do Centro de Tecnologia Acadêmica e os quatro triângulos que representam as quatro liberdades de uso das obras culturais livres.  
Fonte: Manual de identidade visual do CTA. Disponível em: <[https://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/Identidade\\_Visual\\_CTA](https://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/Identidade_Visual_CTA)>.

Na parte externa do Laboratório além dos pequenos logotipos no cartaz, não existe escrita alguma que o identifique como "Centro de Tecnologia Acadêmica". Em função disso, aqueles que não conhecem o laboratório passam por ele sem saber o que existe por trás daquele grande portão azul de garagem.

Embora desenvolva projetos no CTA somente há dois anos, Duda pode ser considerado(a) um(a) colaborador(a)<sup>35</sup> que faz parte do núcleo central do laboratório. Por isso possui as chaves do portão. Quando entra na sala, imediatamente acende os seis

<sup>34</sup> “Obras ou expressões que possam ser livremente estudadas, aplicadas, copiadas e/ou modificadas, por qualquer um, para qualquer finalidade”. Definição de Obras Culturais Livres. Disponível em: <<https://freedomdefined.org/Definition/Pt>>. Acesso em: 20 de março de 2021.

<sup>35</sup> No CTA é utilizada a denominação “colaborador(a)” para identificar os(as) participantes dos projetos.

conjuntos de luzes que iluminam o ambiente. Mesmo que a manhã esteja ensolarada as estreitas janelas localizadas na parte superior de uma das paredes da sala não fornecem a iluminação natural adequada.

É cedo e talvez, ainda pela manhã, dois ou três outros(as) colaboradores(as) do CTA irão aparecer para trabalhar em seus projetos.

Por se tratar de alunos(as) de cursos acadêmicos, sua maioria dos cursos de Física, dividem seu tempo na universidade entre as aulas de Cálculo, Física, Estrutura da Matéria, Equações Diferenciais, ... e os projetos extracurriculares que desenvolvem dentro do CTA.

Eles(as) não cumprem horários pré-determinados e se vinculam aos projetos e atividades do Laboratório de maneira voluntária e intencional. Alguns(mas), interessados(as) nas horas de atividades complementares necessárias para concluir o curso ou em busca de uma bolsa de estudos outros(as) interessados(as) em aprender eletrônica, programação ou até mesmo trazidos(as) pela influência de colegas que já participam do CTA.

A parede em frente à porta de entrada do laboratório repleta de cartazes de eventos que o CTA fez parte, seja como organizador ou participante ("*FISL16. 16º Fórum Internacional de Software Livre. A tecnologia que libera*", "*3er Encuentro Latinoamericano de Tecnologias de Libre Acceso TECNOX 3.0*", "*Maio das Tecnologias Livres! Em comemoração aos 6 anos do CTA, te convidamos para celebrar a lá hacker*") mostra que a ideia central discutida na reunião de fundação ainda permanece viva, mesmo passados seis anos.

Duda é mantenedor(a) da *III Hackatona CTA – Relógio IF*, importante projeto organizado pelo Centro. Embora as atividades sejam realizadas de maneira colaborativa um ou dois membros são designados para organizar cada atividade. Ele(a) “não é uma autoridade do projeto. É um facilitador”<sup>36</sup>. No evento organizado por Duda os(as) participantes estão projetando e construindo um relógio, que será instalado no auditório do Instituto de Física da Universidade. Para os(as) colaboradores(as) o relógio que irão criar, prototipar e fabricar não é somente um objeto, mas sim um hiperobjeto, quer dizer

---

<sup>36</sup> Trecho extraído do guia do Iniciante, material destinado a instruir os colaboradores sobre o Modelo de Organização de Projetos do CTA. Disponível em <[http://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/Manual\\_do\\_CTA](http://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/Manual_do_CTA)>. Acesso em 20 de março de 2021.

“[...] um objeto que foi criado com ferramentas livres, pode ser utilizado com *software* livre e sua documentação é livre” (PEZZI et al., 2017, p. 213).

Uma das principais incumbências de Duda é fazer com que os(as) participantes do evento documentem todos os passos do projeto no *site* do Centro de Tecnologia Acadêmica. A página está no ar e lá encontram-se disponíveis arquivos editáveis, códigos-fonte, diagramas esquemáticos e *links* para repositórios, bem como a descrição de como as etapas do projeto estão sendo realizadas. Essa prática permite que pessoas interessadas em desenvolver projetos semelhantes tenham acesso aos erros e acertos do projeto atual. Diante disso o novo projeto pode ser desenvolvido de maneira mais fácil e rápida, poupando o que chamam de “*retrabalho*”.

A primeira etapa do evento já ocorreu. Os esforços agora estão voltados para a avaliação dela e para o planejamento da segunda etapa. Duda lembra que deve convocar uma reunião. Essa prática permite que tudo seja discutido com os(as) demais desenvolvedores(as) do evento. Antes de definir a data envia uma mensagem, via *Telegram*<sup>37</sup>, para o grupo de organizadores.

*“Pessoal, acho que deveríamos marcar uma reunião para definir encaminhamentos do evento. Compras para a segunda etapa. Divulgação da primeira etapa: notícia. Balanço geral da primeira etapa. O que aprendemos com esse evento? Podemos fazer a reunião no mesmo dia da semana passada? Quinta às 15h, quem pode?”.*

Em poucos minutos as repostas começam a chegar

*Marcos: “não sei se poderei na quinta. Acho que não.”*

*Carla: “não posso quinta nem sexta :/ mas vejam aí sem mim. Estou ocupada com outro evento”*

*Rodrigo: “por mim ok.”*

Após algumas trocas de mensagens Duda se sente confortável e define a data:

*“Pessoal, reunião amanhã ((quinta-feira))<sup>38</sup> às 15h30.”*

Agora que realizou essa tarefa precisa auxiliar na edição de um texto, que será publicado no *site* do CTA como parte da divulgação do evento.

---

<sup>37</sup> Serviço de mensagens instantâneas em que os clientes possuem código aberto.

<sup>38</sup> O texto entre parênteses duplos diz respeito a comentários do analista. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4118189/mod\\_resource/content/1/Aula\\_ATranscriçãodeConversas.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4118189/mod_resource/content/1/Aula_ATranscriçãodeConversas.pdf). Acesso em: 20 de março de 2021.

No espaço anexo à sala principal existem alguns computadores disponíveis para o desenvolvimento das atividades e desenvolvimento de hiperobjetos: programação de códigos fonte, desenho de esquemáticos, desenvolvimento de *design* de objetos, prototipagem e documentação de projetos. Embora eles não sejam exclusivos de um colaborador específico, mas sim do grupo todo, usualmente cada membro utiliza sempre o mesmo *PC*<sup>39</sup>. Isso torna o trabalho mais ágil. Duda se senta ao computador que está posicionado no canto da parede. É o que ele(a) costuma utilizar. Como o texto está sendo produzido em conjunto com outros(as) colaboradores(as), ele(a) acessa o *link* que a responsável por sua produção enviou. Ele está sendo escrito através de um *Etherpad*<sup>40</sup> e consiste em uma notícia para promover a *III Hackatona*.

Em um dado momento, nas mensagens que trocam pelo *chat*, um dos colaboradores que permanecera responsável pela produção do cartaz envia um arquivo com a versão preliminar. Após a troca de algumas mensagens outro participante opina.

*Marcos: “Eu acho legal que as divulgações do CTA sejam feitas com a própria fonte do logo. Isso dá uma identidade visual. Mas não sei se vocês têm essa fonte disponível.”*

*Inácio: “Interessante, nunca tinha pensado na fonte.”*

*André: “Temos a fonte sim. Chama final frontier – é a fonte do Star Trek. Deve estar apontada no site do CTA, na parte de identidade visual. Mas a fonte não tem caracteres acentuados: o “ê” de Acadêmica foi feito a mão no logo.”*

Após essa breve troca de mensagens um dos participantes envia dois novos modelos de cartaz, com as ideias que foram sugeridas. A troca de mensagens segue:

*Duda: “Bah curti as imagens.”*

*Carla: “LINDO.”*

*Marcos: “Pensei em apresentar vários cartazes com o logo do CTA (somente o triângulo) e algumas palavras-chave e num rodapé menor teria Centro de Tecnologia Acadêmica – CTA UFRGS.”*

*André: “Faz uns esboços aí...”*

*Marcos*<sup>41</sup>: *“Vou tentar. Qual o programa que vocês usam?”*

*Duda: “Inkscape*<sup>42</sup>*”*

---

<sup>39</sup> Sigla de *Personal Computer*, termo utilizado para se referir a um computador

<sup>40</sup> Editor de texto colaborativo *on-line*.

<sup>41</sup> Marcos é um colaborador que participa do CTA há pouco tempo.

<sup>42</sup> Inkscape é um editor de gráficos vetoriais de código-fonte aberto semelhante ao Adobe Illustrator, Corel Draw, Freehand ou Xara X. O que diferencia o Inkscape é o uso nativo de Scalable Vector

*Inácio: “Inkscape acho que já serve”*

*Marcos: “Valeu.”*

Depois de algumas mensagens trocadas via *chat* a criação do texto para a página e do cartaz de divulgação são finalizadas, mais uma tarefa foi cumprida.

Aproxima-se do horário do almoço, outro colaborador entra apressado pela porta auxiliar do portão azul, abre a última gaveta de um velho arquivo de aço, deixa alguns objetos pessoais e pega outros. Os(As) colaboradores(as) mais atuantes e antigos do CTA possuem a própria gaveta. Como são limitadas, há disputa por elas e quando um(a) colaborador(a) se afasta das atividades, passa sua gaveta para um(a) novato(a).

*“Vai comer no RU<sup>43</sup>?”* pergunta o colaborador que havia entrado na sala.

Como Duda está com fome e terminou uma tarefa decide almoçar um pouco mais cedo do que de costume, pois no início da tarde terá aula na disciplina de *Tecnologia de Vácuo* e antes de retornar para casa voltará ao CTA para publicar a pauta da reunião desta semana no fórum dos encontros semanais. Como ficou com a incumbência de ser o(a) gestor(a) da próxima reunião.

No CTA os encontros semanais, que ocorrem presencialmente, são organizados por um(a) gestor(a), que é responsável por formar a pauta, conduzir a reunião, atentando-se aos tempos e falas. Além disso, deve elaborar uma ata que, após ser revisada pelos(as) presentes no final do encontro, é publicada imediatamente no *site* do CTA.

Quando sua aula termina, Duda retorna à sala *L110*. Lá estão alguns colaboradores que realizam atividades no laboratório. Um deles, utilizando máscara, óculos, luvas e um exaustor feito com dois *coolers* retirados de um computador inutilizado, solda componentes eletrônicos em uma placa de circuito impresso. Para tal utiliza a bancada que foi “improvisada permanentemente” sobre duas grandes caixas de som. Apesar de não ser rigorosa, a utilização dos equipamentos de segurança está descrita no Manual do CTA<sup>44</sup> *“Não use furadeiras, solda, serra ou faça outras*

---

Graphics (SVG), em português Gráficos Vetoriais Escaláveis, um padrão aberto baseado em XML do consórcio W3C.

<sup>43</sup> Restaurante Universitário, onde os alunos geralmente fazem suas refeições.

<sup>44</sup> Disponível em <[http://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/Manual\\_do\\_CTA](http://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/Manual_do_CTA)>. Acesso em 20 de março de 2021.

*atividades perigosas enquanto estiver sozinho no laboratório. Ao realizá-las, use equipamentos de segurança”.*

Os outros trabalham de maneira colaborativa sentados em frente a um dos computadores disponíveis na sala anexa. Estão escrevendo um algoritmo para Arduino que será utilizado no projeto de um micro aero gerado que está em desenvolvimento.

O forte barulho vindo das máquinas do laboratório vizinho não atrapalha as atividades. Os(as) colaboradores(as) do CTA estão acostumados e seguem normalmente como se o ruído não existisse.

Duda precisa tomar um café. Entre o arquivo de aço onde os colaboradores mais assíduos possuem suas gavetas e uma pequena mesa de madeira, que contém a cafeteira e algumas bolachas, está posicionado um tanque de fibra, desses utilizados para lavar roupa. No CTA ele serve como pia. É corriqueiro que os(as) colaboradores(as) passem várias horas na sala e precisem fazer algumas refeições ali mesmo. A água da torneira do tanque é utilizada apenas para lavar a louça. Um cartaz escrito em um pedaço de papel colocado acima da torneira alerta “Não beba desta torneira”. Duda pega água de uma garrafa plástica. De tempos em tempos, os(as) colaboradores(as) precisam enchê-la no bebedouro localizado no corredor do prédio ao lado.

A discussão sobre a limpeza do local já foi pauta de encontros semanais. Alguns utilizam canecas, copos e talheres e não os mantêm limpos. Isso gerou certo conflito e os colaboradores se comprometeram a ser mais proativos na limpeza do espaço. Este tipo de “conflito” é sempre resolvido abertamente e com muita conversa. Todos os colaboradores se sentem à vontade para expor o que pensam, seja o assunto que for.

Assim que prepara o café, Duda senta-se em frente ao “seu computador”. Faz o *login* no *site* do CTA; acessa o fórum “Encontros Periódicos” e clica na pauta do encontro da semana anterior. Analisa quais foram as pendências e a partir daí começa a elaborar a pauta do próximo encontro. Verifica se na lista de *e-mails* há sugestões de pauta.

Feito isso publica a pauta no *site* e depois envia um convite para a reunião na lista de *e-mails* “adm<sup>45</sup>”. Assim todos(as) os(as) inscritos(as) podem se atentar à data, hora, local do evento e assuntos que serão discutidos.

Se aproxima do horário de ir embora, mas quando está saindo, Duda vê que seus colegas irão utilizar a fresadora PCI João-de-Barro, uma máquina que cria trilhas em placas de circuito impresso. O equipamento é motivo de orgulho para os colaboradores do CTA, pois se trata de um *Hardware* Aberto e Livre (HAL), desenvolvido dentro do laboratório.

Por ser um HAL, qualquer pessoa pode fabricá-la sem infringir direitos de propriedade intelectual e as informações e procedimentos necessários para isso são encontrados facilmente na Wiki do projeto. Além do mais, os *softwares* necessários para sua operação são todos livres. Como consta na página do projeto sua mais importante característica é ser “Livre: a João-de-Barro é para todos”<sup>46</sup>.

A João-de-Barro, em conjunto com outras máquinas de fabricação digital, forma a infraestrutura ideal para o desenvolvimento dos hiperobjetos propostos pelo CTA. Denominada de *bancada de hiperobjetos* a estrutura é composta por um conjunto de máquinas de fabricação digital que possibilita a criação dos hiperobjetos e por ferramentas digitais para desenho e simulação dos componentes de *hardware*.

Como tem pouca experiência na operação da João-de-Barro, Duda vê uma oportunidade de aprender um pouco mais. Junta-se aos colegas e começa a ouvir os diálogos. Um deles, Rodrigo, mais experiente na operação da fresadora, apenas tira dúvidas, enquanto a outra, Maurício, opera a máquina e explica seu funcionamento para dois novatos(as) que há pouco tempo se integraram às atividades do CTA.

Após alguns minutos de conversa e troca de experiências sobre a operação da fresadora, Maurício executa um comando que inicia o processo de fresagem da placa. Os dois novatos acompanham atentamente o funcionamento. Rodrigo e Maurício voltam a fazer outras tarefas.

---

<sup>45</sup> Lista de e-mails geral do CTA. Qualquer interessado em receber informações sobre eventos, reuniões, anúncios e discussões em tópicos específicos pode realizar a inscrição na lista, mesmo não sendo colaborador do CTA.

<sup>46</sup> Disponível em <<http://cta.if.ufrgs.br/projects/fresadora-pci-joao-de-barro/wiki>>. Acesso em 20 de março de 2021.

Já é tarde, Duda precisa ir para casa. Lava sua caneca de café, pega sua mochila que estava sobre a mesa de reuniões, se despede dos(as) colegas e sai pelo portão do laboratório em direção à escadaria que leva ao ponto de ônibus. Quando embarcar no ônibus que irá levá-lo(a) para casa, Duda encosta a cabeça na janela e descansa. Sabe que amanhã terá mais uma intensa jornada com atividades no CTA e aulas do sexto semestre do curso de Engenharia Física.

### **6.3.2 O CTA como uma CoP e as três dimensões da Prática**

Nesta seção discutimos separadamente cada uma das três dimensões que segundo Wenger (2001) permitem definir uma comunidade de prática. Para isso além de trechos do material coletado em campo também retomamos passagens da vinheta apresentada anteriormente e citações do referencial teórico. Salientamos, que a vinheta narrativa não é uma fonte de dados: ela foi construída para apresentar o contexto do CTA de uma maneira mais compacta. Retomar passagens da vinheta tem o objetivo de contextualizar eventos representativos e vinculá-los com a literatura.

#### ***O compromisso mútuo e a convivência dentro do laboratório***

Os colaboradores do CTA não formam uma comunidade de prática somente pelo fato de se reunirem semanalmente em encontros de mais ou menos uma hora na sala L110. A constituição do CTA como uma CoP se dá pelo fato de seus colaboradores cultivarem relações de participação mútua bastante intensas. Essas relações são sustentadas pela prática empregada para desenvolver seus projetos, compartilhando maneiras de realizar as suas atividades conjuntamente.

No trecho a seguir, retirado de uma reunião realizada para organizar a *III Hackatona*, um dos participantes explicava o que entendia por “*atividade de nivelamento*”, planejada para ocorrer durante o evento:

*“É falar sobre o gerenciamento de projetos, nossa interface de gestão, wiki. Metodologia de desenvolvimento de projetos. Nossa prática, como é que a gente faz, como que o CTA funciona, nossas ferramentas. Vai conhecer o Inkscape, vai conhecer o Tropos<sup>47</sup>. Daqui um pouco a gente tá ensinando pra alguém como é que boota<sup>48</sup> o Tropos num Pen drive”.*  
(André)

---

<sup>47</sup> O TropOS é um sistema operacional portátil, desenvolvido pelo CTA, compatível com uso em *pen drive* para facilitar atividades de ensino, pesquisa e extensão. Disponível em: <<http://cta.if.ufrgs.br/projects/tropos/wiki/Wiki?>>. Acesso em 20 de março de 2021.

<sup>48</sup> Em informática, *boot* é o termo em inglês para o processo inicialização do computador durante o carregamento do sistema operacional quando a máquina é ligada.

De acordo com Wenger (2001), a prática em uma CoP existe pelo fato de existirem pessoas que se relacionam de maneira mútua, com relações conflitantes ou harmoniosas. E filiar-se em uma CoP é uma questão de manter um compromisso mútuo em relação a ela e a seus participantes. Nesse sentido as práticas desenvolvidas no CTA, principalmente os projetos que privilegiam o trabalho colaborativo, não apenas possibilitam, mas também incentivam a formação e o desenvolvimento do compromisso mútuo.

*“Fabricação coletiva é uma das metodologias que a gente segue aqui. É por exemplo, ah eu vou desenvolver uma placa e não existe nenhuma razão pra não chamar gente que queira aprender a usar a máquina, por exemplo, acompanhar o processo, sabe? O processo de desenvolvimento da gente também é aberto e receptivo as pessoas”.* (Fala de abertura da III Hackatona, proferida pelo gestor do evento)

Além disso os colaboradores do CTA sabem como e com o que os outros colegas podem contribuir nas atividades realizadas dentro da comunidade. A seguir é descrito um diálogo ocorrido durante a operação da fresadora João-de-Barro, no episódio narrado na vinheta “**Boas-vindas, venham colaborar com o CTA**”.

Chamamos atenção do leitor para os momentos em que um dos colaboradores, o menos experiente na operação da fresadora, recorre ao outro, mais experiente, para tirar dúvidas. Inicialmente o colaborador mais experiente não participava da operação da máquina. Ele estava noutro ponto do laboratório trabalhando em atividades de outro projeto. Quando ocorreu o seguinte diálogo<sup>49</sup>:

– *Ô Rodrigo. Qual é a posição pra... pra trocar a ferramenta mesmo?* – pergunta Maurício.

– *X 0, Y 195, Z 0* – Responde Rodrigo.

– *Y 195. Ah::::. Ó tem um buraquinho aqui que a gente encaixa a ferramenta. Pra poder botar ela pra cima. Ó, daí a gente bota ela bem pra cima primeiro. Pega a chavezinha e aperta o parafusinho ali ó* – fala Maurício orientando os(as) novatos(as) que acompanhavam o processo.

– *Liberou as travas agora eu vou pegar a fresa que vai ser a primeira coisa... A placa já tá lá, vou pegar a fresa 0.5. ... É 0.5 essa aqui? Acho que não é 0.5.* *Ô Rodrigo.* – Interpelando novamente o colaborador mais experiente.

Rodrigo se levanta, vai até o grupo e começa a auxiliar mais de perto.

– *Tu tens que pegar uma fresa 0.3. A menor que tiver.*

---

<sup>49</sup> Extraído de uma gravação em vídeo.

– *Ah, 0.3 tá aqui. Tá.* – Fala Maurício pegando a fresa de dentro de uma pequena caixa.

– *Não. Tu nunca começa pela fresa* – alerta Rodrigo, percebendo que Maurício iria começar o procedimento de maneira equivocada.

– *Sim, sim. É verdade, eu ia colocar a fresa* – responde Maurício.

– *Por isso que eles estão nessa ordem* – fala Rodrigo, mostrando a tela do computador.

– *Tá meu. Vai furar esse negócio ou não?* – pergunta impaciente um dos novatos que participava da atividade.

– *Ah eu tô com medo de fazer uma bobagem. Tu te importas de acompanhar o processo? Só pra ver se tá tudo certo.* – Maurício pergunta para Rodrigo.

Então, Rodrigo verifica os parâmetros que foram colocados no *software* e diz:

– *Ok, agora da um Home*<sup>50</sup>.

Maurício aciona o comando e a máquina começa a funcionar.

O interessante deste episódio é que o nome dos atores poderia simplesmente trocar de posição se trocássemos, também, a operação da João-de-Barro pela alteração do código fonte do Tropos. Maurício é um colaborador que possui amplo domínio sobre o projeto do sistema operacional Tropos, enquanto Rodrigo domina amplamente o funcionamento da fresadora.

De acordo com Wenger (2001, p. 103, tradução nossa)

o compromisso mútuo não apenas implica nossa competência, mas também a dos demais. Baseia-se no que fazemos e no que sabemos, bem como na nossa capacidade de nos relacionar significativamente com o que não fazemos e o que não sabemos, isto é, com as contribuições e o conhecimento dos outros.

Neste sentido os colaboradores do CTA, por fazerem parte de um grupo social onde as pessoas se ajudam mutuamente, compreendem que é mais importante saber como dar e receber ajuda do que saber de tudo.

Esse compromisso mútuo não significa, no entanto, que não existam conflitos e tensões. Quando Duda lava sua caneca de café antes de sair do laboratório, faz isso, pois pretende evitar uma situação conflituosa que já ocorreu outras vezes. E lava a caneca, pois em uma reunião semanal as pessoas que participam do CTA negociaram e

---

<sup>50</sup> *Home* é o comando responsável por dar início ao funcionamento da fresadora.

decidiram se engajar mutuamente em torno do objetivo de manter o local limpo e agradável.

Finalizamos esta seção com dois depoimentos de alunos(as) do CTA, que expressam de maneira clara o compromisso mútuo existente nas práticas do grupo.

*“O CTA é uma comunidade, e envolver-se com ela faz com que desenvolvamos nossa perspectiva sobre a colaboração e convívio entre as pessoas seja num grupo de trabalho, trabalhando num espaço físico em comum ou interagindo remotamente.”* (Depoimento de um ex-aluno(a) do CTA – Retirado do site do laboratório)

*“[...] trabalhar em grupo, trabalhar em projetos, autonomia para gerir projetos, independência tecnológica, entre outras coisas que aprendi no CTA. Esses aprendizados vieram da convivência, estar em um meio que é repleto de pessoas trabalhando em seus projetos, e também dispostas a ajudar umas as outras.”* (Depoimento de um aluno(a) do CTA – Retirado do site do laboratório)

### ***O empreendimento conjunto: aprendizagem ao desenvolver hiperobjetos***

Wenger (2001, p. 105) define o empreendimento conjunto como uma das dimensões que mantém a comunidade de prática unida. De acordo com o autor é um processo conjunto de negociação que retrata o compromisso mútuo dos participantes. Além disso, se trata de um processo definido pelos próprios participantes dentro do contexto sócio-histórico da comunidade, sendo um processo inerente aos membros da CoP. Ainda, acrescenta o autor, não se trata simplesmente de um objetivo que o grupo estabelece, mas algo que cria relações de responsabilidade mútua entre os membros, o que acaba se convertendo em parte integrante das práticas da comunidade.

O nascimento do CTA se inicia com um processo negociado. O grupo foi fundado em uma reunião composta por 16 participantes, entre eles professores e alunos da universidade. A seguir destaco um trecho da ata de fundação que reflete o empreendimento conjunto definido pelo grupo de participantes:

*Tendo como objetivo resgatar o papel da universidade como local de domínio e cultivo do saber humano [...] o CTA busca o desenvolvimento de tecnologias livres/abertas, sujeitas às liberdades de uso, estudo, modificação e distribuição, garantindo autonomia no aprendizado e no uso dessas tecnologias* (Ata de fundação do CTA, 23 de maio de 2012, material retirado do site do CTA).

Mas passados seis anos desde a fundação do Centro este empreendimento conjunto proposto em sua fundação se concretizou?

Quando descrevemos, na vinheta o logotipo do CTA, formado por quatro triângulos representando as liberdades de uso das obras culturais livres, e os cartazes de eventos, colados na parede do laboratório, chamamos a atenção para o fato de que a ideia de desenvolvimento de tecnologias livres explícita na ata de fundação do grupo, ainda permanece evidente nas práticas realizadas ali.

Em um artigo de relato de experiência publicado por colaboradores(as) do grupo em maio de 2017, intitulado *Desenvolvimento de tecnologia para ciência e educação fundamentado nos preceitos de liberdade do conhecimento: o caso do Centro de Tecnologia Acadêmica* (PEZZI et al., 2017, p. 206, grifo do autor) os(as) autores(as) destacam:

Acreditamos que a fim de suprir as necessidades atuais da humanidade, sem prejudicar as gerações futuras, é preciso que floresça uma cultura de esclarecimento, colaboração e de continuidade do conhecimento. Isso está alinhado com movimentos ligados à cultura livre, como software livre, hardware aberto e livre, ciência aberta e educação aberta. Tais movimentos têm chegado ao meio acadêmico de forma relativamente isolada, com grupos alinhados em diferentes desses aspectos. A integração desses conceitos, suas ferramentas e seus métodos em plataformas científicas e educacionais é o **desafio** do Centro de Tecnologia Acadêmica do Instituto de Física da UFRGS.

Wenger (2001) destaca que o empreendimento conjunto não é caracterizado pelo fato de todos os membros de uma CoP acreditarem nas mesmas coisas e entrarem em acordo com relação a todos os assuntos, mas sim no sentido de ser negociado de maneira coletiva.

A seguir é reproduzida uma conversa retirada de um grupo no *Telegram*, onde os(as) colaboradores(as) que participavam da organização da *III Hackatona* discutiam os conceitos de *Hardware Aberto e Livre* (HAL) e de hiperobjeto<sup>51</sup>:

Marcos: *Pessoal, o relógio que estamos fabricando se enquadra no conceito de hiperobjeto, de HAL ou de ambos?*

Maurício: *Sim, hiperobjeto. Tem que ter documentação livre e ser fabricado com hardware e software livre.*

---

<sup>51</sup> Foram suprimidas algumas mensagens que não contribuíam para o entendimento do diálogo. Também foram reunidas mensagens que foram enviadas em sequência pelo mesmo interlocutor.

Renato: *A impressora a laser usada para queimar o acrílico é proprietária, provavelmente*<sup>52</sup>.

Maurício: *Ah. Sim verdade.*

Renato: *Mas essa não é uma parte vital para seu funcionamento e poderia ser feita em uma impressora 3D livre, então acho que não impede que seja considerada um hiperobjeto.*

Maurício: *é existe um limite que é meio turvo pra mim. Porque foi usado um computador pra fazer os desenhos no KiCad<sup>53</sup> que também não é livre. Assim como as chaves de fenda, martelo...*

Renato: *A única discussão é se é hiperobjeto, mas HAL com certeza é. Acho que o nível de primazia na definição de hiperobjeto é o que temos para amadurecer. Critérios importantes podem ser ferramentas essenciais para a fabricação da tecnologia e limites da profundidade de abertura que temos em nível social. Nesse sentido acho que computadores e microcontroladores poderiam ser descartados hoje em dia, pois não atingimos esse nível de abertura ainda. É uma barreira tecnológica fundamentada em lobby e no modelo de domínio da tecnologia. O que é diferente de softwares, por exemplo. Portanto softwares devem ser livres, o que é o caso.*

Carla: *Acho que essas ferramentas ((referindo-se a ferramentas como chave de fenda e martelo)) são de conhecimento geral, e não são exclusivas. E existem limites bem profundos como a língua. O português é um conhecimento aberto? Disponível publicamente? Sim. Quis demonstrar quão longe o entendimento de hiperobjeto pode ir, se quisermos problematizar.*

Renato: *Sim, tentei trazer um pouco isso. A reflexão pode ir tão longe quanto a micro fabricação, conhecimento de idioma ou fundição de metal usado em ferramentas. Alguma dependência com algum tipo de conhecimento ou tecnologia com barreira é difícil não ter.*

André: *Minha opinião: hiperobjeto é transdisciplinar. A transdisciplinaridade reconhece os níveis de realidade. Então, algo será hiperobjeto para alguns e não será para outros, dependendo para o que olha. Tem partes abertas, que seguem os critérios de HAL, de hiperobjetos. Tem partes que não, que são totalmente fechadas. Basicamente depende do olho de quem vê. No caso do relógio, eu diria que todo o trabalho da equipe, que está documentando o seu trabalho, registrando o projeto, se refere a hiperobjeto. Agora, para quem quer estudar microeletrônica, os componentes são proprietários – não é hiperobjeto. Para o engenheiro químico que quer estudar polímeros, o*

---

<sup>52</sup> No projeto do relógio os participantes desenvolveram o logotipo do CTA vazado em uma placa de acrílico. Pela dificuldade de realizar esse processo dentro do laboratório decidiram que fosse feito em uma empresa.

<sup>53</sup> KiCad é um programa computacional de código aberto para projetos de circuitos integrados. Possui ferramentas para elaboração de estrutura de produtos, arte final e visualizações 3D da placa de circuito impresso e seus componentes. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=KiCad&oldid=51178767>>. Acesso em: 20 de março de 2021.

*acrílico azul ((material utilizado para fazer o logotipo do CTA)) não é hiperobjeto.*

*Renato: É uma maneira muito inteligente de definir. Pois não precisa definir o que é, mesmo que organicamente, deixa aberto ao observador, que é o mais natural e potencializa a autoria. É bem legal. E quebra com alguns paradigmas de definição de conceitos, o que é muito massa. Parabéns.*

O conceito de hiperobjeto, criado pelo coordenador do laboratório, é central nas práticas realizadas pelo CTA. No entanto, como mostra o diálogo acima, mesmo os membros mais centrais da comunidade discordam em algum nível sobre o que é ou não um hiperobjeto.

Isso não é propriamente um problema para essa comunidade de prática, pois como afirma Wenger (2001, p. 106, tradução nossa) “a compreensão que possuem de seu empreendimento e de seus efeitos nas suas vidas não necessariamente deve ser uniforme para que seja um produto coletivo”.

Sendo assim, para que possam desenvolver seus hiperobjetos as pessoas que atuam no CTA criaram sua própria prática, organizam *hackatonas* abertas para que outras pessoas possam aprender e colaborar, tem um rígido processo de documentação de projetos, se reúnem semanalmente para tratar de assuntos de interesse do grupo, disponibilizam as atas de reuniões de maneira aberta para que os(as) ausentes possam se inteirar dos assuntos tratados. Nas palavras de um dos colaboradores:

*O CTA, ele é:: pelo que eu percebo do CTA, ele é tipo uma ideia, uma filosofia, um jeito de viver eu diria ... E é formado pelas pessoas que concordam com isso e que seguem isso e convergem tudo nesse espaço que a gente chama de CTA. E essa filosofia e esse modo de viver é pensando em tecnologias livres, software livre, hardware livre, ciência aberta, ciência cidadã. [...] ciência aberta, é toda pesquisa, todos os desenvolvimentos que são feitos aqui a gente faz de forma aberta, documentada, que as pessoas podem usar, que seja livre, que tenham licenças permissivas, [...]. (Depoimento de um dos colaboradores durante a III Hackatona)*

### ***O uso de um repertório compartilhado para o desenvolvimento de hiperobjetos***

O engajamento mútuo que permite aos membros da comunidade participar do empreendimento conjunto gera um repertório compartilhado. Este recurso permite que a comunidade negocie significados e

Inclui rotinas, palavras, instrumentos, maneiras de fazer, relatos, gestos, símbolos, ações e conceitos produzidos ou adotados pela comunidade no

curso de sua existência e que passaram a fazer parte de sua prática Wenger (2001, p. 110, tradução nossa).

No diálogo descrito na vinheta narrativa quando é discutida a confecção dos materiais de divulgação, Marcos questiona: “*qual o programa que vocês usam?*”. As respostas simultâneas de Duda e Inácio indicando o uso do *Inkscape* mostram que ele se trata de um instrumento comum, uma maneira compartilhada de fazer as coisas dentro do CTA, que já está muito bem consolidada. O uso desse tipo de *software*, aberto e livre, é representativo, pois reflete a adoção de um repertório compartilhado que lhes permite negociar significados na prática. Isso proporciona maneiras de participar na realização do empreendimento conjunto da comunidade.

Outro processo que evidencia esta dimensão é a preocupação em documentar todas as etapas de desenvolvimento de seus projetos. De acordo com Wenger (2001, p. 110, tradução nossa) o repertório compartilhado “combina aspectos coisificados e de participação”. E é justamente isso que representa o processo de documentação de projetos, registro de manuais e de eventos no *site* do CTA.

Isto é bem retratado quando o gestor da *III Hackatona* explica aos participantes novatos a importância da documentação dos projetos: “*através da documentação, a gente garante que ele ((o projeto)) possa ser estudado, modificado e as licenças ((abertas)) garantem isso*”. Documentar um projeto, utilizando ações e instrumentos produzidos e/ou adotados pelo CTA (repertório compartilhado), mostra o caráter complementar da participação e da coisificação dentro da comunidade, na realidade esses conceitos estão intimamente ligados e um pode compensar a limitação do outro.

A participação compensa as limitações próprias da coisificação. Mesmo que tudo esteja devidamente documentado (sobre o projeto) invariavelmente os colaboradores recorrem a ajuda dos colegas mais experientes para comparar e enriquecer suas interpretações. Por outro lado, a coisificação também compensa as limitações da participação. Isso ocorre, por exemplo, quando a ata do encontro semanal é publicada no *site* ou quando todos os passos do desenvolvimento de um projeto são publicados em um repositório.

Utilizar e criar um repertório compartilhado requer um ajuste fino entre participação e coisificação. Se o que predomina é a participação e não há preocupação com a documentação dos projetos pode redundar em material insuficiente para ancorar

as especificidades de projetos mais complexos. Entretanto se predomina a coisificação e tudo se coisifica, mas não existe oportunidade para compartilhar experiências e negociar significados de maneira conjunta, pode ser que não exista participação suficiente para gerar significados. Isso explica por que, mesmo que o tutorial de operação da fresadora João-de-Barro esteja disponível, seja preciso recorrer a alguém quando um problema aparece.

O desenvolvimento de um Hiperobjeto carrega um forte caráter interdisciplinar, no caso da Hackatona em que os colaboradores empreenderam em realizar um relógio de código aberto, tiveram que lançar mão de conhecimentos sobre eletrônica, design, programação, mecânica e física. Além disso, os participantes tiveram que se organizar quanto ao tempo necessário para o desenvolvimento do projeto, sua documentação e recursos necessários para a fabricação. Trabalhar de maneira contextualizada e auto-organizada possibilita a superação da fragmentação comumente vista nos currículos dando autonomia e protagonismo aos estudantes envolvidos na atividade. Essas características das práticas do CTA são as que se buscam nas práticas adequadas ao projeto de Ensino Médio Integrado.

Embora tenhamos mostrado que os três elementos constituintes de uma CoP estão presentes nas práticas do CTA, caracterizá-lo como uma comunidade de prática passa, também, pela análise das trajetórias de aprendizagem que colaboradores traçam à medida que participam das práticas do laboratório. Essa análise é apresentada na seção seguinte.

### **6.3.3 A construção de identidades dentro do CTA**

Para entender como se dá a construção de identidade dos colaboradores do CTA além dos dados obtidos com os procedimentos descritos anteriormente, sentimos necessidade de aprofundar a história pessoal de um colaborador, de modo que pudéssemos recriar a sua trajetória de participação no Centro. Isso possibilitou entender como se dá a *construção de sua identidade no decurso da participação nas atividades do Centro*, apresentada nesta seção.

Para tal realizamos, por vídeo conferência, uma entrevista semiestruturada<sup>54</sup>. A construção do protocolo da entrevista teve como base o documento “*Promoting and assessing value creation in communities and networks: a conceptual framework*”

---

<sup>54</sup> O guia da entrevista pode ser encontrado no Apêndice B.

(WENGER; TRAYNER; DE LATT, 2011) que tem o propósito de fornecer uma fundamentação para a investigação da criação de valor<sup>55</sup> em comunidades de prática. De acordo com os autores as CoP desenvolvem uma identidade coletiva que se torna parte da identidade de seus membros e avaliar a construção dessas identidades requer que olhemos para narrativas pessoais e coletivas. Os participantes de uma determinada CoP são mais propensos a saber ou pretender saber sobre a narrativa coletiva já que a criação dela em torno da prática faz parte da formação da comunidade.

A entrevista teve como objetivo a coleta de elementos que permitissem entender como um colaborador do CTA experimenta sua atuação, interpreta sua participação pregressa, atual e futura, o que compreende das práticas que realiza, o que sabe e o que não sabe sobre as práticas do laboratório e sobre pertencer ou não ao grupo.

Neste processo foram evidenciados episódios importantes para a construção de identidade e aprendizagem ocorridas no decorrer das práticas no CTA. Como afirma Wenger (2001), nossas práticas tratam da importante questão de como ser um ser humano e, neste sentido, a formação de uma CoP também é a negociação e construção de identidades.

Diferentemente da vinheta narrativa onde adotamos a figura de um personagem composto, aqui, buscamos apresentar a trajetória de um colaborador real do CTA. Maurício<sup>56</sup> é estudante de engenharia física e começou a participar das atividades do Centro no início de 2016. No momento em que foi realizada a entrevista, atuava como figura central do Laboratório, participando de diversos projetos e sendo mantenedor de alguns deles. Passamos a narrativa em que apresentamos a história deste colaborador.

### ***A trajetória de Maurício no CTA: aprendizagem e construção de identidade***

Todos os anos a Universidade Federal do Rio Grande do Sul promove um evento chamado *UFRGS Portas Abertas*<sup>57</sup>. Seu objetivo é integrar a Universidade com a comunidade e divulgar, principalmente para alunos de ensino médio, atividades de ensino, pesquisa e extensão realizadas na instituição. Ao longo dos anos o CTA participa do evento ministrando minicursos e oficinas, expondo seus projetos de

---

<sup>55</sup> Por criação de valor se entende *o valor da aprendizagem possibilitada pelo envolvimento nas práticas da comunidade*. O valor da aprendizagem em uma CoP deriva da capacidade de desenvolver uma intenção coletiva para promover aprendizagem em um determinado domínio.

<sup>56</sup> Relembramos que para preservar a identidade dos sujeitos da pesquisa todos os nomes adotados são pseudônimos.

<sup>57</sup> Disponível em < <https://www.ufrgs.br/portasabertas/>>. Acesso em 20 de março de 2021.

hiperobjetos e demonstrando o funcionamento de instrumentos de código aberto utilizados nas práticas do Centro.

Foi nesse evento que Maurício, então aluno de ensino médio, teve o primeiro contato com o Centro de Tecnologia Acadêmica da UFRGS:

*Eu vim procurando a barraquinha da Engenharia Física que é o que eu tinha curiosidade, mas eu lembro que ... naquela época eu passei pela banquinha do CTA e tinha o Augusto tocando violoncelo, do Física e Música<sup>58</sup> ... e eu fiquei impressionado, sempre gostei de música (Entrevista realizada com Maurício).*

Quando o CTA se mobiliza para participar deste evento o que pretende é mostrar suas práticas para alunos de ensino médio, com o objetivo de divulgar o Centro e os cursos de Física ofertados pela Universidade. Essa iniciativa tem a potencialidade de “capturar” *outsiders* que tenham interesse nos temas trabalhados pelo grupo.

Alguns meses depois, aprovado no vestibular para Engenharia Física, ao fazer a matrícula no curso, Maurício estabelece contato com colaboradores do CTA que apresentavam o laboratório para os calouros:

*[...] a primeira vez que eu vim pro CTA foi no dia da matrícula. Tinha a Carla e o Renato na recepção dos bixos<sup>59</sup>, e a gente tava numa salinha e eles estavam se apresentando, falando das oportunidades na faculdade e tal. E na saída eles levaram a gente pra conhecer o CTA. Ai eles explicaram o que se fazia aqui ((o entrevistado estava concedendo a entrevista na sala do CTA)) que eles desenvolviam tecnologias livres e tal. E eu naquele momento **não peguei direito a ideia das tecnologias livres**. Eu concordei porque pra mim ... na minha cabeça aquilo fez bastante sentido, mas **eu não tinha pegado bem o lance**. Mas o que [...] me prendeu mesmo foi as ferramentas. Tipo, eu ver a fresadora, a impressora 3D, ver o pessoal trabalhando nos projetos, isso foi o que me prendeu. E foi ver o desenvolvimento de projetos que foi o que me prendeu, assim, que brilhou o olho, a parte mais mão na massa.*

Na fala de Maurício, como era de se esperar de um *outsider*, podemos verificar a não compreensão de conceitos utilizados dentro do laboratório. Embora o discurso daqueles que apresentavam o Centro aparentasse ser interessante e tivesse algum fundamento para Maurício, ele pouco ou nada conhecia das ideias de tecnologias livres que embasam as práticas dentro do CTA.

---

<sup>58</sup> Projeto desenvolvido pelo CTA com o objetivo de despertar o interesse dos jovens pela ciência através da música. Disponível em <<http://cta.if.ufrgs.br/projects/laboratorio-fisica-e-musica/wiki>>. Acesso em 20 de março de 2021.

<sup>59</sup> Termo que faz referência aos estudantes que acabaram de ser aprovados no vestibular e estão ingressando na universidade, comumente chamados de calouros.

Pode-se notar, aqui, o ciclo mais básico da criação de valor em uma CoP (WENGER; TRAYNER; DE LATT, 2011), o *valor imediato*. Este ciclo considera atividades e interações como tendo valor em si mesmas. Inclui atividades como ensinar membros com dificuldades em uma reunião, uma conversa *on-line* útil para auxiliar alguém em alguma tarefa, uma boa dica fornecida por um colega, uma história sobre algo que deu errado, uma realização de um pequeno projeto ou ouvir histórias de outro membro que revelem uma nova perspectiva sobre determinado tema. Podemos dizer que este episódio representa uma fronteira na trajetória de Maurício dentro do CTA. Naquele momento ele passa de uma posição de *outsider* para uma posição periférica dentro da comunidade. Como dito por Lave e Wenger (1991, p. 100–101, tradução nossa)

A chave para legitimar a perifericidade é o acesso dos novatos à comunidade de prática e tudo o que a filiação acarreta. [...] Converter-se em membro pleno de uma comunidade de prática requer acesso a um amplo espectro de atividades em curso, aos veteranos e a outros membros da comunidade, bem como à informação, recursos e outras oportunidades de participação.

O relato de Maurício sobre seu primeiro contato com o CTA prossegue:

*Eu cheguei aqui fui apresentado pro CTA, brilhou o olho vendo as ferramentas e tal. E no mesmo dia eu já conversei com o Augusto e eu já pedi: “Tá como que eu posso participar? O que eu posso fazer?” E aí ele me mostrou o Física e Música ... eu não lembro direito como que a gente chegou nessa conversa do primeiro projeto que eu comecei a fazer. Mas foi hum:: era pra fazer um amplificador de som com um autofalante e tu botava um fluido não newtoniano pra:: só pra olhar assim. Na minha cabeça era só uma coisa divertida que eu ia fazer.*

Após esse episódio Maurício começa a participar dos encontros semanais do CTA e a frequentar o espaço para que o gestor do projeto Física e Música lhe desse instruções sobre o que precisava ser realizado. Augusto funcionou como um padrinho para Maurício, abrindo e proporcionando espaços de participação para que ele desenvolvesse práticas periféricas dentro do Centro. Embora Augusto tenha desempenhado esse papel, Maurício deixa claro que sua interação principal durante as atividades do projeto não era com ele. Vejamos:

*na verdade, meu contato com o Augusto foi pouco porque ele não vinha muito ((no CTA)). Meu contato maior foi com o Matias e com o Rodrigo, que tinham melhor conhecimento técnico. Tipo, o Augusto me mostrou como eu tinha que documentar, o porquê das coisas.*

Matias e Rodrigo eram colegas de Maurício que também estavam “entrando no CTA”. Podiam à época ser considerados colaboradores novatos, membros periféricos da CoP. No entanto, eles possuíam conhecimentos técnicos sobre eletrônica e programação, adquiridos no curso técnico em eletrônica, que haviam cursado antes de aderirem ao CTA. Na fala anterior se verifica um aspecto importante nas relações dentro de comunidades de prática, o fato de existir sobretudo aprendizagem que não se dá através de relações professor-aprendiz. De acordo com Lave e Wenger (1991) parece característico que os aprendizes aprendam majoritariamente nas relações com outros aprendizes. Desta maneira, adotar uma perspectiva descentralizada das relações professor-aprendiz leva à compreensão de que o ato de ensinar reside na organização estrutural de uma CoP e não no professor, afastando o foco de análise do ensino e aproximando-o da estrutura dos recursos de aprendizagem apresentados por uma comunidade de prática.

Na sua primeira atividade dentro do grupo, Maurício recorre a Flávio quando tem dúvidas sobre as práticas específicas do laboratório, como documentar projetos e explicações da existência de tal documentação. Mas quando carece de conhecimentos técnicos para programação, solda de componentes eletrônicos e construção de circuitos, ele recorre aos colegas novatos que realizam atividades em conjunto com ele.

Perguntado sobre como foi a sua participação nesse projeto, Maurício fornece a seguinte resposta:

*Foi meio perdido, eu não fui muito bem ... hã::: **A gente não tinha bem o planejamento de como receber bem as pessoas.** Mas foi basicamente ... ele ((Augusto)) me mostrou a plataforma e disse ó “Aqui eu criei um fórum, aqui eu criei uma página pra ti ir documentando as coisas e daí tudo que tu fizeres tu vais botando aqui.” [...] eu fiquei responsável por fazer uma placa de amplificador de som e aí eu tinha que pesquisar o circuito, aprender a usar o KiCad pra poder desenhar. Aí um colega, **ele me ajudou a aprender a usar o KiCad e depois me ajudou a usinar a placa.***

Ele também descreve sua participação nos primeiros encontros semanais do grupo:

*No início eu não me manifestava muito, mas isso é porque eu sempre fui meio tímido. Daí nas reuniões, por exemplo, eu acho que demorei uns seis meses pra começar a falar e me manifestar. Mas eu sempre fui bem recebido. Inclusive eu só comecei a falar depois de uns seis meses dentro das reuniões porque toda vez que tinha alguma coisa perguntavam: “tá*

*o que tu achas? o que tu achas? o que tu acha?”. E quando chegava em mim eu tinha que me manifestar também. Mas eu não falava muito até porque eu era meio por fora... eu não entendia muito o que eram tecnologias livres as vezes usavam alguns termos e eu não conhecia e eu fui pegando com o tempo. As vezes ficava meio com vergonha de pedir... “tá, mas o que é Debian<sup>60</sup>?” Quando eu cheguei eu não sabia o que era Linux direito.*

Como um novato, Maurício não compreendia os significados presentes na conversa entre veteranos e a tensão entre os episódios de *participação* e de *não participação* tornou essa experiência inicial importante. Localizado na *periferia*, uma certa medida de *não participação* lhe permitiu um tipo de participação bem menor do que a plena. A atuação no projeto Física e Música, ocorrida inicialmente, e a presença nos encontros semanais podem ser entendidos como a legitimação da participação periférica de Maurício. Essa legitimação não ocorre tão somente quando se proporciona ao novato um posto em que ele apenas observa as práticas, mas implica promover e abrir espaços para a sua participação. Nas palavras de Lave e Wenger (1991, p. 95, tradução nossa, itálico do autor) “*implica participação* como forma de aprender – tanto absorver como ser absorvido – na ‘cultura da prática’”. Esse aspecto é reforçado por Wenger (2001, p. 131, tradução nossa) quando afirma que:

A observação pode ser útil, mas apenas como um prelúdio para um comprometimento real. Para abrir uma prática, a participação periférica deve fornecer acesso às três dimensões: compromisso mútuo com os outros membros, suas ações e sua negociação com o empreendimento e o com o repertório utilizado. Independentemente de como a participação periférica inicial é alcançada, deve-se envolver os novatos e dar uma ideia da atuação da comunidade. Se observa, então, que o currículo é a comunidade da prática em si.

O autor prossegue, argumentando que a trajetória entrante em uma CoP depende da legitimidade adquirida pelos novatos. Caso a Comunidade rejeite um novato por determinada razão, essa pessoa terá uma aprendizagem bastante dificultada.

Reiterando, a participação de Maurício no projeto Física e Música e nos encontros semanais, legitimada pelo CTA, forneceu uma perspectiva periférica ampla, de maneira que ele pudesse organizar uma ideia geral daquilo que constitui a prática do Centro. Fica claro em seus relatos que Maurício se posiciona em um ponto inicial de uma *trajetória entrante* (WENGER, 2001), ou seja, ele ingressa no CTA com a perspectiva de converter-se em um participante pleno à medida que sua identidade se

---

<sup>60</sup> É um sistema operacional livre para computadores pessoais. Disponível em: <<https://www.debian.org/index.pt.html>>. Acesso em: 20 de março de 2021.

orienta para uma futura participação plena, e isso acaba ocorrendo, mesmo que naquele momento ela fosse periférica. Neste caso notamos o segundo ciclo de criação de valor, o *valor potencial*. De acordo com Wenger, Trayner e De Latt (2011) ele é um valor não percebido imediatamente, mas produz um certo *capital de conhecimento*<sup>61</sup> que tem o potencial de ser utilizado mais adiante. Quando Maurício afirma “*Teve um momento que eu tive que pedir o que era Debian, porque eles falavam e eu não sabia o que era*”, demonstra a aquisição de um *capital social* dentro da CoP. De acordo com Wenger, Trayner e De Latt (2011) quando se considera o conhecimento um bem coletivo distribuído em uma comunidade as relações sociais funcionam como uma forma de capital de conhecimento, a capacidade de fazer perguntas e saber a quem perguntar e a quem confiar pode ser tão valioso quanto a própria informação.

*Naquela época ((em que participava do projeto Física e Música)) Eu tava aprendendo, eu concordava, por exemplo, toda vez que o André ((coordenador do CTA)) falava sobre tecnologias livres ele falava e eu pensava: “tá isso faz sentido”. Pra mim fazia sentido. Mas eu fui aprendendo aos poucos. Eu acho que se eu comparasse o Maurício de 2016 que entrou na UFRGS e no CTA e o Maurício de agora ele é uma pessoa totalmente diferente. Foi basicamente o CTA que moldou a minha personalidade agora.*

A trajetória de participação *entrante* de Maurício na comunidade de prática CTA vai se tornando evidente à medida que reconstruímos sua trajetória dentro do Centro. Durante a entrevista ele passa a explicar uma série de visões de mundo modificadas à medida que convivia com colaboradores e participava das práticas negociando significados dentro do CTA. Chamamos a atenção para três temas: o vegetarianismo, a não utilização de *softwares* e jogos sem licença, e uma visão menos preconceituosa sobre relações homoafetivas.

*Mudou a forma de eu agir. Teve várias coisas de cultura que eu aprendi estando no CTA. Por exemplo, o Rodrigo ((colaborador do CTA que ingressou no laboratório no mesmo período que Maurício)) ele é homossexual. Eu vim de uma cidade do interior que era bem preconceituosa. Eu nunca me considerei preconceituoso, mas quando eu tive contato com o Rodrigo, por exemplo, foi o primeiro beijo gay que eu vi. Pra mim foi uma coisa diferente e eu percebi que eu tinha alguma coisa de preconceito dentro de mim. Eu fui me moldando [...]. Além disso, minhas ações com relação a::: coisas simples, por exemplo,*

---

<sup>61</sup> O termo *capital de conhecimento* é definido por Wenger, Trayner e De Latt (2011) como um valor potencial, que pode ou não ser colocado em uso, adaptando-o à uma situação específica. Dentre os diversos tipos de capital os autores definem o *capital social* que se refere as relações e conexões sociais estabelecidas em uma comunidade.

*jogos. Antes eu nem me atentava se um jogo era pirata ou não, eu nem parava pra pensar sobre isso. Mas agora eu não tenho mais jogo pirata por exemplo, nenhum. Eu aguardo, vou lá, compro.*

Na vinheta narrativa mostramos que uma das preocupações do CTA é que ele seja um ambiente com abertura a todas as identidades, sejam de gênero, etnia ou mesmo orientações sexuais, garantindo a participação de todos com atenção às suas diferentes condições. Foi possível notar, por exemplo, uma mudança na postura de Maurício relativa à aceitação de colegas com outras orientações sexuais no ambiente de trabalho.

Ao final da entrevista perguntado sobre o que modificaria dentro do CTA ele relata que gostaria de tornar o Centro um ambiente mais representativo, diverso e que o Laboratório tivesse uma maior participação de minorias em suas práticas.

Com relação aos jogos de entretenimento, mesmo que ainda tenha interesse por eles, Maurício tem uma postura distinta daquela que apresentava antes de seu ingresso no CTA. É impensável que as atividades do Centro sejam realizadas com a utilização de programas proprietários e mais impensável ainda que se utilize um programa proprietário ilegalmente, sem obedecer às licenças de uso. Vejamos um exemplo, quando propusemos a Maurício a realização de uma entrevista sugerimos fazê-la através de uma vídeo conferência utilizando o *Skype*<sup>62</sup>. Apresentamos a troca de mensagens realizada pelo *Telegram* para agendar a entrevista:

– *Posso fazer aquela entrevista contigo nesta semana?* (Pesquisador)

– *hmm essa semana só se for na sexta.* (Maurício)

– *Por Skype.* (Pesquisador)

– *Eu não tenho conta no Skype. Mas pode ser pelo Jitsi*<sup>63</sup>. (Maurício)

A preocupação com a utilização de *software* livre é parte crucial da prática do CTA e isso se reflete na construção de identidade de seus colaboradores. Como afirma Wenger (2001, tradução nossa) “o comprometimento na prática nos oferece certas experiências de participação e aquilo que nossas comunidades prestam atenção nos coisifica como participantes”. Tornar-se um colaborador do CTA significa assumir posturas e comportamentos, relativos a alguns temas. Atentemo-nos à seguinte fala retirada da entrevista, quando faz referência ao uso de ferramentas livres:

---

<sup>62</sup> *Software* que permite comunicação pela Internet através de conexões de voz e vídeo. Desde maio de 2011 pertence à Microsoft.

<sup>63</sup> Jitsi é um *software* livre e de código aberto multiplataforma para voz (VOIP), videoconferência e mensageiro instantâneo para GNU/Linux, Windows e MacOS.

*[...] buscar utilizar programas livres. Eu não tenho conta no Skype eu deixei de ter conta Google. Isso é uma coisa, tipo, que nem ser vegetariano. Eu sei que eu sendo vegetariano eu não vou mudar o mundo, né? Mas eu não como carne porque ... simplesmente porque eu não concordo. E aí, por exemplo, eu não tenho conta Google, não porque eu acho que vou mudar o mundo, mas porque eu não concordo. Por mais que ela traga uma quantidade enorme de facilidades e programas de qualidade eu não concordo com a forma que eles ganham dinheiro, enfim, **em cima dos dados das pessoas**.*

Além da forte característica do respeito às licenças de uso e da preferência pelo uso de *softwares livres*, outro traço bastante característico dos colaboradores do CTA é o veganismo. De alguma maneira o Laboratório é uma espécie de impulsionador desse hábito alimentar. Vários de seus colaboradores passam a não consumir produtos de origem animal à medida que participam do CTA. Embora esse assunto pareça ser secundário nas práticas de um laboratório de desenvolvimento de tecnologias livres, o tema frequentemente está em pauta, uma vez que o grupo busca oferecer alimentos deste tipo nos eventos e encontros que organiza. No *site* do CTA é possível encontrar uma página chamada “*Espaço Gourmet do CTA*”<sup>64</sup>, onde os participantes do centro disponibilizam receitas, que foram ou serão utilizadas em encontros do grupo. Ali consta, por exemplo, a receita do “Verdurasco com Vegetais Marinados”, segundo o *site* a receita se trata de “Um delicioso substituto ao churrasco convencional que pode ser preparado em grelha ou mesmo em espeto. Os vegetais são temperados com um molho envolvente que confere sabor e textura ao prato. Excelente para ser apreciado com os amigos. Esta receita é distribuída sob os termos da licença *Creative Commons BY-SA 4.0*.”

Um episódio bastante representativo a respeito dessa questão foi a seguinte troca de mensagens ocorrida no grupo do CTA pelo *Telegram*, em que uma novata envia a seguinte mensagem:

*– O CTA fez mais uma lavagem cerebral do bem. Parei de comer carne. Quería compartilhar aqui porque vocês foram alguns dos culpados. Hahahahaha.*

Após essa mensagem os participantes do *chat* enviaram uma série de *GIFs* animados com imagens de comemoração, e o diálogo prosseguiu:

---

<sup>64</sup>Disponível em <[https://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/Espaço\\_Gourmet\\_do\\_CTA#Espaço\\_Gourmet-do-CTA](https://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/Espaço_Gourmet_do_CTA#Espaço_Gourmet-do-CTA)>. Acesso em 20 de março de 2021.

*– Parabéns querida!! Arrasamos, cada um de nós faz a diferença e influenciemos mais um monte de pessoas, mas juntos fazemos feitos inimagináveis! O planeta agradece!*

*– Vou te chamar para uns rolês vegs então!*

Esse comportamento é um traço bastante marcante nas práticas do CTA. Quando é necessário organizar um evento que demanda a oferta de alimentação, o grupo nem mesmo discute se ela será vegetariana ou não, está implícito nas normas do Centro que ela será vegetariana e aqueles que comem carne terão que consumir os alimentos disponibilizados. Como salienta Wenger (2001) a ausência de preâmbulos introdutórios em discussões e um rápido estabelecimento dos problemas a serem discutidos dentro da CoP, bem como um discurso compartilhado que reflete uma certa perspectiva de mundo e identidades definidas de maneira mútua, são alguns dos indicativos de que uma comunidade de prática foi formada. O que fica evidente nesses episódios é a existência de uma profunda relação entre a construção da identidade dos participantes e as práticas e normas que existem dentro do Centro de Tecnologia Acadêmica.

Ao prosseguir a entrevista Maurício relata atividades mais recentes. Diferentemente do que ocorreu no projeto Física e Música, quando pudemos caracterizá-lo como um membro periférico, agora seus relatos são referentes a projetos e eventos em que ele teve participação central como mantenedor ou organizador. Esse processo de movimento da periferia para o centro da CoP, ocorrido praticamente durante todo o primeiro ano de sua participação, evidencia a trajetória entrante percorrida por Maurício.

Por exemplo, a primeira gestão de um encontro semanal realizada por Maurício foi em 30 de agosto de 2016, sete meses após o início de sua participação no CTA. Comparando o seu envolvimento na participação do projeto Física e Música com outros dois projetos que considera ter uma participação central ele relata:

*Minha participação foi totalmente diferente. Primeiro eu ficava:: bem ... eu não entendia a questão da autonomia e eu ficava esperando alguém dizer o que eu tinha que fazer. Depois ((nos dois projetos em que teve participação central)) eu já tinha consciência de que dependia de mim e foi acontecendo. [...]. Por exemplo, o Tropos eu aprendi um monte de coisa de Linux que eu não sabia antes e que não teria aprendido se não fosse pelo Tropos. A Hackatona do Relógio também a parte da documentação eu tive que parar pra pensar bastante sobre **como eu ia passar isso adiante também**. Ai eu já me sentia confiante, mais garantido pra levar adiante esses projetos.*

Durante nossa estada no CTA como observador participante o principal episódio observado foi a *III Hackatona – Relógio CTA*, projeto citado por Maurício. Foi possível percebê-lo como um participante pleno do CTA, uma vez que demonstrava compromisso com as práticas do laboratório na gestão do evento e principalmente grande preocupação em negociar com os novatos a documentação de todos os passos realizados durante o projeto. Apresento, aqui, um diálogo ocorrido durante a primeira etapa da *III Hackatona* em que Maurício explica o processo de documentação no *site* do CTA para três pessoas que pela primeira vez estavam participando de um projeto dentro do laboratório:

*– Ó deixa eu mostrar... talvez só pra deixar um pouco mais claro, deixa eu mostrar no site. Principalmente para o Marcos, o Adriano e o Sandro que **não estão muito familiarizados**. Com um pouco de orientação minha ou do Renato ((ele aponta para outro colaborador mais experiente)) fica tranquilo. Acho legal todo mundo entender um pouco essa interface ((do site do CTA, utilizada para documentação de projetos)) [...]. Então, por exemplo, “projetos”. Vocês viram? Tem a aba das tarefas, eu entro na aba das tarefas e daí eu vou e boto uma ação.*

A explicação de como documentar os projetos no *site* do CTA prossegue e os novatos ficam atentos escutando Maurício. Naquele momento, abril de 2017, ele figurava como um colaborador que ocupa posição central na CoP, inclusive explica com clareza pontos centrais das práticas do laboratório como o porquê de documentar projetos sob a perspectiva da Ciência Aberta:

*Por exemplo, um carro ((referindo-se ao projeto de um carro)). Vai ser uma equipe enorme, né? Eu tenho o projeto do motor, toda galera que tá desenvolvendo a estrutura vai precisar saber como é o projeto do motor. Se não tiver documentado eu vou ter que falar pra to:::do mundo. E isso é um argumento ((para documentar)). Outra coisa, o desenvolvimento do carro vai levar ... sei lá, uns dois anos pra desenvolver o carro. Se no início eu fiz uma coisa e lá pro fim eu precisar saber de novo dessa coisa, daqui dois anos eu não vou saber o que eu fiz. E se não tiver bem documentado e escrito eu não vou conseguir lembrar.*

Maurício prossegue, explicando para os novatos que participavam da Hackatona:

*Uma coisa muito importante é entender que não é uma imposição. É uma coisa.... Assim, todo mundo quando eu entrei falava da importância, me explicavam todos esses argumentos, eu aceitava, entendia ... não só aceitava, mas entendia. Só que eu só fui aprender isso mesmo, na prática, quando eu precisei. [...] Tem outro argumento também ((sobre porque documentar os projetos)), se alguém quer desenvolver um relógio olhando para o nosso ((documentação do relógio que seria desenvolvido*

na Hackatona)), *sei lá. A pessoa vai ver e pensar “por que eles fizeram desse jeito? Eu acho que desta forma vai ser muito melhor”. E se tu tem todos os passos ((documentados e disponibilizados)) a pessoa pode ir lá acessar e ver “ah:::: eles tentaram fazer isso mas não deu certo por causa desse, desse e desse motivo”. Isso torna o open source e o HAL ((Hardware Aberto e Livre)) mais fácil de desenvolver.*

Podemos verificar nesse episódio a negociação de significados entre participantes periféricos e um participante pleno, um encontro geracional. Se a aprendizagem na prática é negociar uma identidade e se essa identidade incorpora o passado e o futuro, então os veteranos e os novatos encontram sua experiência na história uns dos outros (WENGER, 2001). Esses episódios evidenciam, também, o terceiro ciclo de criação de valor (*aplicado*). Maurício aplica o valor potencial que adquiriu durante meses nas práticas periféricas para desenvolver e colaborar no desenvolvimento do sistema operacional *Tropos* e para organizar – na figura de mantenedor – a *III Hackatona*. O CTA já havia organizado duas Hackatonas anteriormente, mas Maurício na condição de mantenedor do evento implementa novidades, como por exemplo, cada etapa do evento ter 24 horas ininterruptas.

Perguntado se de alguma forma Maurício teria ganhado alguma reputação dentro do CTA ele responde:

*Acho que sim. Quando eles têm alguma dificuldade com alguma coisa do CTA, eles me procuram bastante, frequentemente. Principalmente o pessoal que entrou novo, que vieram como quando eu cheguei. Que não sabiam como funcionava o CTA não sabiam usar KiCad, FreeCAD, usinar, documentar. Acho que eles me veem mais ou menos como eu via o Augusto que sabia usar a fresadora, documentar. Eu ajudei bastante eles nisso, quando eles entraram.*

Na reconstrução da história de Maurício não identificamos o quarto e o quinto ciclo de criação de valor, respectivamente o *valor realizado* e o *reenquadramento de valor*. Como afirmam Wenger, Trayner e De Laat (2011) existe uma relação complexa entre esses cinco ciclos de valor. Apesar de existir uma relação causal entre vários ciclos não existe uma hierarquia entre níveis e é provável que diferentes aspectos sejam importantes para diferentes partes interessadas.

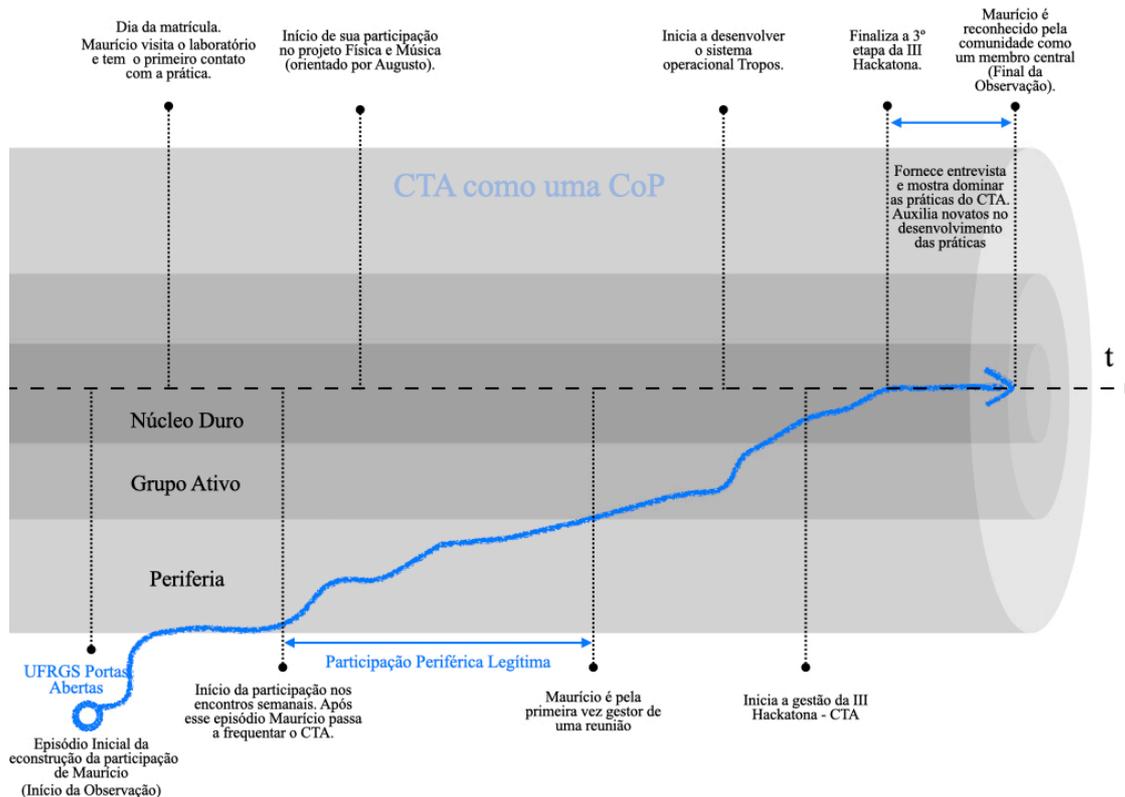


Figura 6.5 - Representação da trajetória entrante de Maurício durante a participação nas práticas do CTA no tempo (t). Inicialmente como um *outsider*, passando por uma participação periférica até se tornar um participante central da comunidade.

Fonte: O autor.

Os membros de comunidades de prática podem estar mais preocupados com soluções para os desafios que encontram na sua prática (Ciclo 3). A reconstrução da história de participação de Maurício (Figura 6.5) permitiu avaliar que a aprendizagem ocorrida nas práticas do CTA é situada nas relações entre seus membros, contextos e práticas inerentes ao laboratório. A participação periférica legítima de Maurício foi uma forma inicial de pertencimento ao CTA. Ele foi “admitido” por membros reconhecidos dentro da CoP e a interação com eles e com os demais legitimaram sua participação valorizando-a do ponto de vista do aprendiz.

À medida que aprendia na prática e construía sua identidade, visualizava um campo futuro para chegar a se tornar um participante pleno do laboratório. Suas tarefas de principiante no projeto Física e Música, mais curtas e simples, e uma escassa responsabilidade de ser um agente central do grupo, sem a incumbência de gerenciar projetos e reuniões, lhe permitiram um acesso amplo aos elementos da prática do CTA,

ferramentas, artefatos, modos de agir, discursos teóricos e organização social do laboratório.

Os conhecimentos necessários para levar um projeto adiante dentro do CTA são, obviamente, conhecimentos importantes para a prática; no entanto, o valor da participação e da aprendizagem na comunidade tem a ver com *tornar-se* parte da comunidade. Desta forma, no caso do CTA, tanto documentar um projeto de maneira coerente quanto assumir comportamentos sociais aceitos no âmbito do Centro são evidências de que um colaborador está se convertendo em um participante central da CoP.

Os valores presentes nas práticas do CTA e a filosofia relativa ao conhecimento livre, à construção coletiva e colaborativa do espaço, à autonomia dos estudantes e ao respeito à diversidade são atributos que indicam a possibilidade de uma formação ampla e emancipatória que se pretende no projeto de ensino médio integrado. Como afirmam (ARAUJO; FRIGOTTO, 2015, p. 72–73)

As diferentes possibilidades de procedimentos de ensino favorecem mais ou menos o projeto de ensino integrado quando são organizados para promover a autonomia, por meio da valorização da atividade e da problematização, e para cultivar o sentimento de solidariedade, mediante do trabalho coletivo e cooperativo.

Esta etapa de nossa pesquisa possibilitou identificar aspectos importantes da comunidade de prática CTA. Na vinheta narrativa apresentamos o contexto das práticas desenvolvidas no laboratório através dos três elementos constituintes de uma CoP. Na reconstrução da trajetória de aprendizagem de Maurício foi possível apresentar o processo em que um novato se move desde uma posição periférica até o núcleo através de uma complexa participação nas práticas do grupo, acarretando uma mudança substancial de sua identidade.

#### **6.4 Considerações finais do estudo**

Diante do vasto conjunto de dados coletados durante o estudo e da análise do material empírico à luz do referencial teórico, pudemos caracterizar o CTA como uma comunidade de prática em pleno funcionamento, uma CoP *ativa* já que buscam ativamente alcançar o empreendimento que valorizam, negociando formas de participação e desenvolvendo suas próprias histórias. Após a longa estada no CTA podemos descrevê-lo como sendo um grupo de pessoas que se **engajam mutuamente** em desenhar, projetar, desenvolver e **empreender projetos** de maneira colaborativa,

guiados pelos princípios da ciência aberta, reificados na figura do hiperobjeto. E para isso fazem uso de um **repertório compartilhado** de técnicas, ferramentas, linguagem e ações que lhes permite aprender, negociando significados na prática, construindo e desconstruindo suas identidades e a história coletiva do CTA. Projetar hiperobjetos não se resume apenas no desenvolvimento de um projeto, uma tarefa a fazer, mas sim em negociar significados a respeito dos princípios da ciência aberta, da utilização de *software livres*, dos conceitos de programação, eletrônica e de física básica. Além disso desenvolvem a habilidade de trabalhar de maneira colaborativa comprometendo-se em executar esses projetos.

Todas essas práticas que ocorrem no CTA permitem, como mostramos na Seção 6.3.3, que seus colaboradores construam suas identidades. Pudemos mostrar a profunda conexão entre prática e identidade que é inerente as CoP. Como dito por Wenger (2001, p. 187, tradução nossa):

O desenvolvimento de uma prática exige a formação de uma comunidade cujos membros possam se comprometer uns com os outros e, assim, se identificarem como participantes. Consequentemente, a prática supõe negociar maneiras de se tornar uma pessoa naquele contexto. Esta negociação pode ser silenciosa; os participantes podem não falar diretamente dessa questão. Mas independente de falarem diretamente ou não, eles a tratam como uma maneira de se comprometer mutuamente na ação e de se relacionar entre si. Inevitavelmente, nossas práticas tratam com a profunda questão de como ser um ser humano. Nesse sentido, a formação de uma comunidade de prática também é a negociação de identidades.

Este estudo possibilitou detalhar o retrato cultural, as práticas e os processos de aprendizagem que ocorrem dentro de um grupo configurado como uma comunidade de prática e que tem mostrado resultados satisfatórios no ambiente em que está inserido. Tal modelo, baseado no desenvolvimento de projetos colaborativos, contextualizados e situados histórica e socialmente, tem a potencialidade de auxiliar as instituições de ensino, em particular os IFs, na promoção de práticas educativas integradas capazes de desenvolver as habilidades necessárias para a formação profissional, especificamente de nível médio.

Visto como um espaço não formal de aprendizagem esse tipo de comunidade de prática se mostra uma atraente iniciativa, capaz de complementar o aprendizado de sala de aula. Esses ambientes podem oportunizar espaço e suporte para o aprofundamento da curiosidade, a divulgação das implicações científicas no cotidiano, o estímulo ao trabalho coletivo e colaborativo e o desenvolvimento de uma postura inquiridora por

parte dos alunos. Além disso, os alunos se filiam aos espaços não formais de aprendizagem de maneira intencional, levados a participar das práticas e ações por um interesse próprio o que lhes permite aprender e trocar saberes de uma maneira distinta a que ocorre dentro das salas de aula.

Ainda, é possível afirmar que o CTA possui uma arquitetura de aprendizagem (WENGER, 2001) capaz de fornecer aos estudantes: (i) lugares de participação; (ii) materiais e experiências com as quais podem construir uma imagem do mundo e de si mesmos e (iii) maneiras de influenciar o mundo e de fazer com que suas ações tenham importância. Isso se dá pelo fato das práticas do CTA não serem organizadas em função da sequência de um currículo pré-definido e engessado, mas sim em função dos seus efeitos na formação de identidades.

Por fim, consideramos que a descrição detalhada do Centro de Tecnologia Acadêmica e sua caracterização como uma comunidade de prática, realizados neste estudo, abre possibilidades para a proposição de diretrizes que auxiliem no cultivo, deste tipo de iniciativa no contexto dos Instituto Federais.

Dando sequência às investigações, no próximo capítulo apresentamos o estudo de um grupo atuante no Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Rio Grande. Ele se justifica pelo fato de lançarmos o olhar para um grupo atuante em um IF, instituição foco de nossa tese. Além disso se trata de um grupo que foi idealizado a partir do modelo de gestão adotado pelo CTA, mas que se encontra em uma conjuntura institucional distinta.

## 7 Estudo narrativo no Núcleo de Tecnologias Livres

“A razão principal para o uso da narrativa na pesquisa em educação é que os seres humanos somos organismos contadores de histórias, organismos que, individual e socialmente, vivemos vidas contadas. O estudo da narrativa, portanto, é o estudo da forma com que os seres humanos experimentamos o mundo.” (JEAN CLANDININ)

No Estudo II (Capítulo 6) mapeamos o retrato cultural de um grupo atuante no Instituto de Física da UFRGS e como se dá o processo de construção de identidade dos seus participantes. Isso possibilitou caracterizar essa configuração social como uma comunidade de prática (WENGER, 2001) que possui como domínio temas relacionados ao ensino de ciências. Identificamos que seu modelo de gestão, baseado no desenvolvimento colaborativo de hiperobjetos, e fundamentado nos princípios da ciência aberta, pode ser uma alternativa capaz de favorecer e promover a formação integral que embasa a criação e atuação dos Institutos Federais. Além disso, mostramos que as estratégias adotadas pelo CTA possibilitam a integração dos conhecimentos, superando a fragmentação curricular normalmente presente nos cursos técnicos ofertados pelos IFs. Seu modelo de gestão permite que o aprendizado se dê em função da construção de identidades à medida que os participantes interagem uns com os outros, negociando significados para levar adiante um empreendimento que valorizam.

A “maneira CTA de fazer as coisas”, ou dito de outra forma, seu modelo de desenvolvimento de projetos e de gestão de conhecimento, se trata de uma prática didática incomum às utilizadas nos contextos educacionais em geral, e particularmente nos IFs. Isso posto, o desafio de cultivar esse modelo de CoP nos Institutos Federais requer uma avaliação cuidadosa das peculiaridades apresentadas no contexto dessas instituições de ensino. Assim, o desafio que se apresenta é o de minimizar barreiras e valer-se das potencialidades para facilitar o cultivo de comunidades de prática aos moldes do CTA. Esse tipo de CoP pode se consolidar como um espaço social de aprendizagem que tem a capacidade de proporcionar interações genuínas entre seus participantes.

Quando funcionam bem, as comunidades de prática são exemplos perfeitos de espaços sociais de aprendizagem. O espaço de aprendizagem de uma comunidade constrói-se por intermédio de uma história de aprendizagem conjunta ao longo do tempo. O compromisso decorre da identificação com o domínio comum de interesse e com outras pessoas que partilham essa identificação com o domínio. Há continuidade suficiente para desenvolver um repertório comum de linguagem, conceitos e instrumentos de comunicação que permitem discutir a prática (WENGER, [s.d.]).

Para melhor entender como a implementação de uma iniciativa desse tipo foi perseguida no contexto de um IF, apresentamos, no presente capítulo, a investigação realizada sobre o Núcleo de Tecnologias Livres do IFRS – Campus Rio Grande, um empreendimento pensado e idealizado a partir do CTA.

O NTL é descrito<sup>65</sup> como sendo um grupo que desenvolve ações integradas de ensino, pesquisa e extensão. Baseado na proposta de criar condições para o desenvolvimento de projetos que tenham como base o uso e desenvolvimento de tecnologias livres, concedendo e usufruindo das liberdades de usar, estudar, modificar e redistribuir essas tecnologias para benefício da comunidade. O grupo busca a integração da tríade Ensino-Pesquisa-Extensão, através do desenvolvimento de projetos que privilegiem a interdisciplinaridade, fomentando a atitude científica e o caráter socialmente engajado do aprendiz. As ações de extensão, desenvolvidas pelo NTL, buscam atender a grupos sociais da comunidade local por meio do desenvolvimento de produtos na forma de *hardware* e *software* livre, além de materiais multimídia diversos, tais como artigos, apostilas, livros, vídeos, imagens e diagramas, todos sob licenças permissivas *creative commons*<sup>66</sup>, garantindo amplo acesso à produção acadêmica e tecnológica desenvolvida no grupo.

Dado este panorama, o propósito deste estudo narrativo foi entender como decorreu a história do processo de implementação do NTL dentro do IFRS – Campus Rio Grande, através das experiências vividas por professores e alunos que empreenderam a construção desse grupo. Esse propósito leva às seguintes questões de pesquisa:

- 1) *Quais são as histórias vivenciadas pelos colaboradores do NTL durante a implementação e tentativa de consolidação do grupo dentro do IFRS – Campus Rio Grande?*
- 2) *Em que medida o NTL se caracteriza como uma CoP e qual a importância das práticas realizadas para a construção de identidade dos seus participantes?*

---

<sup>65</sup> A descrição do NTL que consta neste parágrafo foi realizada utilizando os textos de uma troca de *e-mails* entre o pesquisador e o coordenador do Núcleo antes da entrada em campo.

<sup>66</sup> Disponível em: < <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>. Acesso em: 20 de março de 2021.

Ao responder essas questões foi possível apontar barreiras e potencialidades encontradas para o fomento de uma comunidade de prática no IFRS – Campus Rio Grande em particular e nos IFs em geral. A seguir apresentamos os pressupostos metodológicos que guiaram esta investigação.

## 7.1 Metodologia

Como discutido no Capítulo 5 algumas características apresentadas pelo NTL impossibilitaram a realização de uma pesquisa etnográfica, caminho metodológico utilizado no estudo do CTA. Sendo assim, para atingir o objetivo da investigação sobre o NTL lançamos mão da pesquisa narrativa.

Wenger, Trayner e De Latt (2011, p. 22) propõem que as práticas e valores de uma CoP possam ser avaliadas através da interação entre narrativas pessoais e coletivas. Sendo assim, essas narrativas são capazes de descrever as CoP em termos do valor que se espera que produzam.

De acordo com Connelly e Clandinin (1995), a narrativa pode ser tanto um fenômeno a ser investigado como o método de investigação, e é uma forma de caracterizar os fenômenos da experiência humana. Ela possibilita reunir reflexões pessoais sobre eventos, incluindo suas causas e efeitos. Segundo Creswell (2014, p. 70), “os estudos narrativos podem ter um foco contextual específico, como [...] as histórias contadas sobre organizações”. A pesquisa narrativa possibilita captar histórias de maneira detalhada, retratando as experiências de vida de um grupo pequeno de indivíduos.

Em vista disso, apoiados nestes autores, buscamos reestoriar<sup>67</sup> o processo de implementação do Núcleo de Tecnologias Livres no Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Rio Grande. No processo de construção da narrativa foi possível expor elementos capazes de evidenciar a existência das três dimensões da relação pela qual a prática se converte em fonte de coerência de uma comunidade. Relembrando: *compromisso mútuo*, empreendimento *conjunto* e *repertório compartilhado* de práticas, ferramentas e ações. Além disso, a narrativa evidenciou episódios da história pessoal e coletiva que foram fundamentais para avaliar em que medida as práticas desenvolvidas

---

<sup>67</sup> De acordo com Creswell (2014, p. 71) reestoriar é o processo de reorganização das histórias dentro de algum tipo de estrutura. Essa estrutura pode consistir na reunião de histórias, na análise de elementos chave dessas histórias e, por último na reescrita das histórias para inseri-las em uma sequência cronológica.

dentro do NTL influenciou na construção de identidades de alunos. Esse processo permitiu que emergissem as principais barreiras e potencialidades apresentadas no contexto em que o NTL buscou, e busca, se consolidar.

No prosseguimento desta seção, à medida que descrevemos o itinerário de nossa investigação sobre o NTL, expondo a entrada em campo, os procedimentos para a composição dos textos de campo e a transição desses para textos de pesquisa, desenvolvemos um diálogo com os escritos de Clandinin e Connelly (2015), Connelly e Clandinin (1995) e Wenger, Trayner e De Laat (2011). Em seguida, na Seção 7.2, é apresentada a narrativa que reconstruiu a história do processo de implementação do NTL. Na Seção 7.3, discutimos, à luz de Lave e Wenger (1991) e Wenger (1998), em que medida o NTL não se caracteriza como uma CoP e como o grupo não contribuiu, de maneira considerável, para a construção da identidade dos seus participantes. Finalmente na Seção 7.4, apresentamos uma análise das barreiras e potencialidades presentes no processo de implementação do NTL no IFRS.

### **7.1.1 Entrada em campo<sup>68</sup>**

Ao término do estudo realizado no CTA, meu desafio como pesquisador era investigar um grupo atuante em uma unidade da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Esta etapa da pesquisa se mostrou um tanto desafiadora. Eu, um professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico (EBTT), propunha investigar um projeto concebido por colegas EBTT de outro Instituto da Rede. Isso trazia um misto de constrangimento e familiaridade, que oportunizaria discutir com “iguais” os problemas que me angustiavam na prática docente, desde meu ingresso no IFC em maio de 2013. Em particular, a dificuldade de pensar e propor iniciativas que integrassem, realmente, os conhecimentos trabalhados nos cursos técnicos. Em pouco tempo, em conversas com professores de outros *campi* de alguns IFs, percebi que esse problema não era exclusividade do IFC – Campus Concórdia, mas sim uma dificuldade estrutural da rede como um todo de concretizar propostas de ensino médio integrado. Essa impressão foi confirmada quando aprofundei os estudos sobre a educação profissional brasileira e o modelo de ensino médio integrado, que resultaram na escrita do Capítulo 2.

---

<sup>68</sup> A partir deste ponto, retomamos o uso da primeira pessoa do singular. O texto em primeira pessoa deixa mais clara a participação do autor da tese como o pesquisador que esteve em campo durante a composição dos textos de campo. Também utilizamos uma terminologia própria da pesquisa narrativa como *textos de campo* e *textos de pesquisa*, que na pesquisa etnográfica foram tratados como *coleta e análise* de dados.

Meu primeiro contato com o professor responsável pelo NTL, que aqui trato pelo pseudônimo João<sup>69</sup>, ocorreu via *e-mail* enviado por mim no dia 23 de janeiro de 2018. Naquela data, ainda realizava o estudo sobre o CTA, mas vislumbrava que seria importante investigar uma iniciativa desenvolvida no contexto dos IFs, visto que propunha a implementação de comunidades de prática para a superação dos problemas enfrentados nos cursos de nível médio ofertados pelos Institutos Federais.

Na mensagem inicial explicitarei a intenção de investigar o NTL, esclarecendo de maneira breve o que havia desenvolvido e o que pretendia desenvolver nos estudos que culminariam nesta tese. Prontamente o professor João respondeu minha mensagem dizendo ser o NTL “uma iniciativa embrionária” e que se tratava de um grupo “razoavelmente grande de professores e projetos”. Em seguida se prontificou a conversar pessoalmente para que pudesse me explicar melhor as atividades que desenvolviam e enviou um pequeno texto resumindo a atuação do grupo.

Uma importante característica da investigação narrativa é a colaboração entre pesquisador e participantes da pesquisa (CLANDININ; CONNELLY, 2015; CONNELLY; CLANDININ, 1995). No decorrer do processo eles negociam relações proporcionando formas de ser úteis uns aos outros e ambas as partes aprendem e se modificam no decorrer do processo. No caso da investigação que realizei, posso afirmar que não se tratou apenas de uma investigação **do** NTL, mas também uma investigação **para** o NTL. Pois, ao passo que a pesquisa sobre o Núcleo auxilia no enfrentamento de problemas vivenciados pelos IFs e por mim, enquanto professor do IFC – Campus Concórdia, ela também é um instrumento rico que pode apoiar os participantes do NTL em reivindicação de recursos, sejam eles financeiros ou não.

Dois trechos obtidos em entrevistas com professores do NTL, realizadas posteriormente, são representativos quanto ao caráter colaborativo da pesquisa desenvolvida:

*Fico bem interessado em saber o resultado dessa pesquisa [...]. O que eu gostaria mesmo é que esse trabalho pudesse nos apontar, problemas ou falhas. Quando comparado ao CTA que é uma instituição já bem-sucedida. Acho que seria muito interessante se tu pudesses apontar isso pra nós. (Professor Mauro)*

---

<sup>69</sup> Os participantes da pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C) e por questões éticas são tratados no texto de pesquisa com pseudônimos para preservar suas identidades.

*Eu me sinto agradecido por tu tá registrando essa história porque a gente tem consciência de que a coisa ((NTL)) tem tamanho, tem dimensão tem uma ideia, mas... não chegou no nível que a gente queria. Mas só o fato de estar sendo um objeto de estudo... A gente espera que esse trabalho repercute aqui dentro do IF. Que possa ser um apoio pra nós. (Professor João)*

Tendo a pesquisa narrativa um caráter fortemente colaborativo busquei, de modo deliberado, construir uma relação pesquisador-pesquisado que tornasse possível explicar e reestoriar o percurso do NTL, não somente do meu ponto de vista, mas também dando valor necessário às vozes dos participantes da pesquisa.

Na presente investigação utilizamos a abordagem do espaço tridimensional da pesquisa narrativa proposto por Clandinin e Connelly (2015). As dimensões que compõem esse espaço são: *interação* (pessoal e social), *continuidade* (passado, presente e futuro) e *situação* (combinada à noção de lugar).

Ao passo que a investigação se desenrola, a narrativa busca apresentar tanto questões pessoais quanto sociais, transitando entre perspectivas internas e externas. Além disso, também são abordadas questões temporais em que se olha não apenas para o evento narrado, mas também para seu passado e seu futuro. Por fim, a última dimensão desse espaço é a situação em que a narrativa se desenvolve, o contexto.

De acordo com os autores (ibid., p. 90) “em termos de uma narrativa dominante, podemos imaginar os termos como um arcabouço analítico para reduzir as histórias a um conjunto de compreensões”. Em nosso caso, olhar em retrospecto é exemplificado pelas histórias dos professores, anteriores a implementação do NTL. Olhar introspectivamente, por exemplo, diz respeito aos sentimentos vividos à medida que tentam implementar práticas integradas nas suas atividades profissionais. E tudo isso, ocorre no contexto (situação) do IFRS – Campus Rio Grande, localmente e no contexto (situação) da Rede Federal, globalmente.

### **7.1.2 A composição dos textos de campo**

Os registros normalmente chamados de dados, na pesquisa narrativa são apresentados por Clandinin e Connelly (2015) como textos de campo. Essa denominação é dada pelo fato de serem criados e não descobertos pelos pesquisadores com o objetivo de representar aspectos da experiência de campo. A composição dos textos de campo é um processo interpretativo, já que a forma com que entramos em campo e as escolhas metodológicas influenciam fortemente naquilo que pretendemos.

Como pesquisadores escolhemos de que maneira e quem vamos entrevistar, por exemplo. Segundo os autores:

Os textos de campo são modelados pelos interesses ou desinteresses do pesquisador ou do participante (ou de ambos). O que pode parecer uma gravação objetiva de uma entrevista estruturada já é um texto interpretado e contextualizado: ele é interpretado porque é modelado pelo processo interpretativo do pesquisador, do participante e de sua relação, e é contextualizado pelas circunstâncias particulares das origens e do cenário da entrevista (CLANDININ; CONNELLY, 2015, p. 135).

Neste estudo os textos de campo foram compostos durante o mês de outubro de 2019, em uma visita *in loco* de 12 dias, através de entrevistas, observação não participante e conversas informais. As conversas informais se deram nos momentos em que almoçava ou compartilhava um café com os professores do IFRS. Conversar implica ouvir, e as respostas obtidas nas conversações podem sondar a experiência vivenciada muito além do que é possível em uma entrevista. As sondagens ocorridas em uma conversa são feitas em uma situação de confiança mútua, de escuta e de solidariedade entre pesquisador e pesquisado. Ademais, analisei documentos disponibilizados pelo coordenador do grupo – relatórios, projetos, avaliações.

Foram realizadas seis entrevistas<sup>70</sup> gravadas em áudio, algumas individuais e outras em duplas. Ao total, ouvimos cinco alunos e quatro professores que participam ou participaram de atividades ligadas ao NTL. Embora tenha planejado uma entrevista semiestruturada, procurei que ela tomasse o formato de uma conversa em que os participantes pudessem contar suas histórias, à sua própria maneira.

Durante o período em que estive no IFRS – Campus Rio Grande, utilizei a sala do coordenador do Núcleo, onde pude observar, mesmo que de maneira breve, o cotidiano de trabalho no campus. Isso permitiu ter uma visão ampla da rotina de professores e alunos participantes e não participantes do NTL. Neste estudo, diferentemente do que ocorreu no estudo etnográfico apresentado no Capítulo 6, quando fui um observador participante, reuni os dados atuando como observador não participante, já que a investigação foi planejada para reconstruir uma história da qual eu não havia vivenciado. Também saliento que fiz uso de notas de campo, mesmo que tenham tido menor importância na composição dos textos de campo. Armazenados e classificados no *software* de análise qualitativa de dados *NVivo 12*, essa variedade de

---

<sup>70</sup> O protocolo de entrevistas com alunos e professores do NTL e o planejamento para a realização do estudo podem ser encontrados no Apêndice D.

textos de campo possibilitou a apreensão de episódios representativos que puderam ser convertidos em textos de pesquisa.

### **7.1.3 A transição dos textos de campo para os textos de pesquisa**

Passada a composição dos textos de campo foi necessário tratá-los para que pudessem ser elaborados os textos de pesquisa. Para esse fim foi necessário encontrar um modo de selecionar e agrupar elementos representativos nos textos de campo em um texto narrativo único. Usando a noção do espaço tridimensional da pesquisa narrativa, buscamos compor um texto retrospectivo e prospectivo, introspectivo e extrospectivo situando a experiência no contexto local do IFRS e global dos IFs.

O primeiro passo para essa transição, que possibilitou reestoriar o processo de implementação do NTL no IFRS – Campus Rio Grande, se deu por meio das transcrições de arquivos de áudio obtidos durante as seis entrevistas realizadas com alunos e professores selecionados como participantes da pesquisa. O processo de transcrição, realizado no *Nvivo 12*, permitiu que eu tivesse uma boa apreensão do material, proporcionando um fluxo de ideias para interpretar e destacar passagens marcantes e recorrentes nos textos de campo. Essa codificação foi feita buscando apontar em que medidas estavam presentes os indicadores associados às três dimensões da prática – empreendimento conjunto, compromisso mútuo e repertório compartilhado – que são a fonte de coerência de uma CoP (WENGER, 2001), apresentados na Quadro 6.1.

Esse processo permitiu a construção de uma narrativa que relaciona a história pessoal dos participantes da pesquisa com a história coletiva do NTL que foi intitulada, *Do Sonho à Realidade: o Núcleo de Tecnologias Livres do IFRS – Campus Rio Grande*. Ela é composta por três partes que se complementam:

- Uma necessidade: A realização de práticas integradas.
- O sonho: Implementar no IFRS um modelo promissor.
- A realidade: Barreiras institucionais para a consolidação do NTL.

A primeira história narra a necessidade de desenvolver práticas integradas, observada pelos professores durante os primeiros anos de atuação no IFRS, que podem ser entendidas como o embrião do NTL. A segunda descreve a visita de dois professores do IFRS ao CTA e o desejo de constituir um grupo baseado no desenvolvimento de

Tecnologias Livres. Por fim, a última narrativa conta como ocorreu o processo de implementação do NTL e as barreiras encontradas para tal.

## **7.2 Do Sonho à Realidade: O Núcleo de Tecnologias Livres do IFRS – Campus Rio Grande**

O antigo prédio localizado na esquina das ruas Engenheiro Alfredo Huck e Dr. Álvaro Costa na cidade de Rio Grande – RS, carrega seis décadas de história. Concluído em 1960 para receber a Escola de Engenharia Industrial, abrigou o Colégio Técnico Industrial (CTI) no ano de 1964. À época oferecia os cursos de técnico em eletrotécnica e técnico em refrigeração, demandas do então crescente setor industrial do município e região. O CTI passou por diversas transformações ao longo do tempo. Novos cursos foram criados como os técnico em processamento de dados, em geomática e em enfermagem. Todos esses anos foram marcados por mudanças estruturais ocorridas pelo aparecimento de marcos legais já discutidos no Capítulo 2. Um desses foi a Lei nº 11.892, assinada em 29 de dezembro de 2008, que determinava a criação dos Institutos Federais. Portanto o CTI perdurou até esta data, vindo a compor com outras instituições o Instituto Federal do Rio Grande do Sul.

Passados dez anos desse momento, o IFRS – Campus Rio Grande oferta os cursos técnicos integrados ao ensino médio em automação industrial, eletrotécnica, fabricação mecânica, geoprocessamento, informática para internet e refrigeração e climatização; os cursos técnicos subsequentes nas mesmas áreas excetuando-se o de informática para internet e acrescentando-se o de enfermagem. Ainda oferece os cursos superiores em engenharia mecânica, tecnologia em análise e desenvolvimento de sistemas e tecnologia em construção de edifícios.



Figura 7.1 - Processo final de construção do prédio que abrigaria a Escola de Engenharia Industrial em 1960 (acima) e em 2019 (abaixo) já como IFRS.

Fonte: <https://memoria.ifrs.edu.br/historia-do-ifrs/campus-rio-grande-2/>.

Os primeiros anos da nova instituição foram marcados por forte aporte de recursos do governo federal, ocasionando intenso crescimento do corpo de servidores, inclusive professores. No contexto dessa expansão, começa a história dos quatro protagonistas de nossa narrativa:

- Professor Sérgio, Mestre e Bacharel em engenharia mecânica, ingressou como professor na instituição no ano de 2009. Anteriormente havia se formado técnico em eletrotécnica no antigo CTI em 1995;
- Professor João, Mestre e Bacharel em geografia, ingressou como professor na instituição no ano de 2010;
- Professor Magno, graduado em tecnologia em análise e desenvolvimento de sistema, ingressou no IFRS em 2010;
- Professor Manuel, Mestre em engenharia elétrica e formado no curso superior de tecnologia em automação industrial no antigo CTI em 2008, ingressou como professor no IFRS em 2011.

Esses professores, ingressantes nos primórdios dos IFs, vivenciaram uma série de transformações ocorridas à medida que a instituição se consolidava. Sua nova institucionalidade trazia, à época, tensões indenitárias importantes, posto que:

São instituições de educação superior, mas também de educação básica, e, principalmente, profissional, pluricurriculares e multicampi; terão na formação profissional, nas práticas científicas e tecnológicas e na inserção territorial os principais aspectos definidores de sua existência. Traços que as aproximam e, ao mesmo tempo, as distanciam das universidades. (PACHECO; PEREIRA; SOBRINHO, 2010, p. 79)

É no contexto dessa nova institucionalidade que surgem as primeiras preocupações desses professores. Como propor e desenvolver práticas pedagógicas integradoras no contexto do ensino médio integrado?

Evidentemente, o novo modelo exigia mudanças no perfil do professor, já que lidar com o conhecimento de forma integrada exigia e exige a superação de um modelo disciplinar fragmentado como aquele em que foram formados.

### **7.2.1 Uma necessidade: A realização de práticas integradas**

*Pra mim o curso técnico integrado não é integrado. Eu visualizo ele como sendo um concomitante. Tá bem claro isso. São algumas ações pontuais desenvolvida por alguns professores (Professor Sérgio).*

Essa é a visão de Sérgio sobre os cursos técnicos integrados ao ensino médio oferecidos no IFRS – Campus Rio Grande. De maneira geral os professores que ingressam nos Institutos Federais e lecionam nessa modalidade não compreendem a estrutura de funcionamento e os conceitos que embasam esse sistema educativo singular (MOURA, 2014). Seja por serem bacharéis e nunca terem estudado o assunto, seja por uma lacuna na formação acadêmica quando são licenciados. Como exemplo, podemos usar o caso dos nossos quatro atores, todos bacharéis, que tiveram que realizar, por força da legislação, um curso de complementação pedagógica após ingressarem no IFRS.

Ao retornar para a instituição – agora na condição de professor – Sérgio se sentiu “surpreso”, pois segundo ele:

*O médio tomou corpo. Antes a gente tinha geografia em um ano só. Era duas ou três aulas por semana naquele ano e acabo. Química, a mesma coisa. De repente o médio ((referindo-se as disciplinas propedêuticas)) tinha uma carga horária igual ao ensino médio convencional (Professor Sérgio).*

Ele acredita que esse movimento ocorreu com a reforma que “separou o médio do integrado”, através do Decreto nº 2.208/97. Com esse documento os cursos foram

dissociados em ensino médio regular e em cursos de formação profissional. Para Sérgio, após o Decreto:

*O médio andava independente e de repente juntaram os dois novamente ((através do Decreto nº 5.154/04)), mas foi literalmente juntaram os dois. Não teve um trabalho de ter alguma ação transversal entre o médio e a área técnica (Professor Sérgio).*

Essa fala expõe um problema importante, que está na origem da presente tese, a fragmentação curricular dos cursos técnicos integrados. Mais especificamente a forte divisão entre as ditas disciplinas do ensino médio e as da formação profissional.

Em relação ao ensino médio integrado com a educação profissional, embora os cursos sejam apresentados formalmente como dispõe o Decreto nº 5.154/2004, a maioria apenas inclui numa só matrícula dois currículos justapostos e fragmentados em disciplinas isoladas. (REGATTIERI; CASTRO, 2013, p. 8)

De modo geral os IFs têm empreendido esforços para a solução desse problema. Podemos citar, por exemplo, os dois Seminários Nacionais do Ensino Médio Integrado organizados em 2017 e 2018 pelo CONIF e que contaram com a participação de representantes de todos os Cefets e Institutos Federais. Particularmente dentro do IFRS esse movimento se dá através de reformulações nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs). Vejamos a percepção de Sérgio sobre tal iniciativa:

*Em fevereiro de 2017<sup>71</sup> foram reformulados os cursos. Teve uma reformulação dos projetos de curso do ensino integrado. E nessa reformulação ficou bem claro. Era o ensino médio batalhando por espaço, a área técnica batalhando por espaço e pronto. **Em nenhum momento dialogaram.** Um exemplo, as disciplinas de física são iguais pra todos os cursos, as disciplinas de matemática são iguais pra todos os cursos. Então..., a gente tem um curso de geoprocessamento que tem uma característica, de fabricação mecânica, de automação que tem outra. E essas disciplinas não são voltadas para atender... não dialogam com a área técnica, com a formação profissional. São cursos de ensino médio que tem uma formação profissional concomitante (Professor Sérgio).*

Tensões desse tipo acabam por promover um embate entre esses dois polos. Tais conflitos evidenciam a incapacidade, por parte de professores e gestores, de compreensão e efetivação da proposta de ensino médio integrado presente na construção dos IFs. Como relatado pelo Prof. João, uma das explicações para isso

---

<sup>71</sup> Ao final da escrita desta tese os novos PPCs ainda não tinham sido implementados.

*[...] é que a formação de professores no Brasil não prevê a dimensão tecnológica. Ela não situa o professor ((refere-se ao aluno de licenciatura)), dentro do universo tecnológico que é o mundo contemporâneo. Então o cara que faz uma licenciatura em química, ele não entende por exemplo a indústria química, as possibilidades. Eu acho que isso é trabalhado, talvez de forma pontual, bem rasa [...] o cara que faz física, ele não percebe que no mundo da mecânica, no mundo da automação tem física ali esse é um fator (Professor Sérgio).*

Essa preocupação foi exposta no documento base, editado pelo Ministério da Educação em 2007, intitulado *Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio*. Nesse período ocorreram intensos debates sobre educação profissional que resultaram na criação dos IFs. O documento dedica uma seção específica para discutir a fragilidade do quadro de professores efetivos no domínio da educação profissional.

Os professores das disciplinas específicas são formados, em geral, em bacharelados, não possuindo a formação desejada para o exercício da docência. [...] Também é necessário levar em consideração que mesmo os professores licenciados **carecem de formação com vistas à atuação no ensino médio integrado**, posto que tiveram sua formação voltada para a atuação no ensino fundamental e no Ensino Médio de caráter propedêutico, uma vez que as licenciaturas brasileiras, em geral, não contemplam em seus currículos estudos sobre as relações entre trabalho e educação ou, mais especificamente, sobre a educação profissional e suas relações com a educação básica (BRASIL MEC/SETEC, 2007, p. 33, grifo nosso).

Nesse contexto de embate, os professores Sérgio, João, Magno e Manuel repensam e reorganizam, por iniciativa própria, suas práticas docentes. Essa motivação ocorreu devido a condições bastantes específicas vivenciadas à época.

*Quando eu entrei no IF fui colocado numa sala com um monte de gente que eu não conhecia. Tudo misturado. Era o grupo de geoprocessamento numa salinha, com colegas da física, da oceano. No ano seguinte, nos mudamos de sala de novo e a gente foi pra uma sala um pouco maior. Daí tinha, além do grupo do geoprocessamento, tinham outros colegas [...]. A convivência entre eu, o Júlio da física e o Manuel da automação ... criou a seguinte motivação. Eu tava lá trabalhando com a geografia do 1º ano, climatologia, e aí eu discutia vento, discutia brisa marítima, brisa terrestre, pressão atmosférica, falava de instrumentos meteorológicos que mediam essas variáveis e eu percebi... **por conviver na mesma sala** e ver ele dando atendimento aos alunos, eu percebi que ele ((professor de automação)) falava muito de sensores, de medição de variáveis. O professor de física eu percebi que ele tava trabalhando com circuitos e ensinando a gurizada a fazer circuitos no 1º ano. Aí eu pensei: “cara quem sabe fazer um projeto no 1º ano em que eu na geografia propunha pra eles construir um instrumento meteorológico que tenha obrigação de usar algo de eletrônica pra ser um motivador*

*pra aquele aprendizado que eles tavam tendo lá, tanto na física quanto na disciplina de fundamentos da automação” (Professor João).*

É notável identificar em outra unidade da Rede Federal o mesmo cenário encontrado por mim em maio de 2013, quando ingressei no IFC – Campus Concórdia. Como os institutos viviam um processo de expansão, inclusive relativo à sua estrutura física, não existiam gabinetes individuais ou mesmo em duplas para abrigar os novos professores e dessa forma os gestores disponibilizavam grandes salas de aula para abrigar professores de diferentes áreas. De certo modo, esses espaços promoviam uma convivência diária entre docentes, e funcionaram como geradores de práticas integradas, já que durante a convivência existia uma troca de experiências. Essa situação também é significativa para Manuel quando relata que:

*Teve uma enxurrada de professores na Instituição ((referindo-se ao ingresso de novos professores no processo de expansão dos IFs)) e não tinha um espaço físico locado pra eles. Então, ficou eu e outro professor da automação, um de física, um de geografia, dois de geoprocessamento. Não lembro, mas tinham mais professores... artes! Professores tudo junto, ... e aí em uma conversa que estava tendo entre a parte de automação e geografia, a gente buscou um elo que existia entre as duas. [...] E foi o momento em que eu e o João decidimos fazer a estação meteorológica. Utilizando os componentes de baixo custo que a instituição tinha no momento (Professor Manuel).*

A iniciativa proposta por João, juntamente com os outros colegas, consistia no desenvolvimento de instrumentos meteorológicos caseiros. Como consta no projeto de ensino submetido por eles em março de 2017 em um edital interno do campus: “*a proposta apresentada é desenvolvida desde 2012, de forma não registrada como projeto de ensino oficial*”.

O objetivo era integrar os conhecimentos das disciplinas de geografia e física com os da formação técnica dos estudantes, através da produção de sensores ambientais. No primeiro momento a proposta era apresentada e seus alunos formavam equipes, que obrigatoriamente deveriam ser constituídas por alunos dos três diferentes cursos em que o professor lecionava (automação industrial, fabricação mecânica e geoprocessamento). Como é possível notar, essa iniciativa além de objetivar a integração de saberes da área propedêutica e da área técnica, também permitia a integração entre estudantes de diferentes cursos do campus.

*A ideia inicial era [...] a parte da automação ser construída pela automação, a parte da mecânica:... do equipamento propriamente dito*

*ser feito pela mecânica. O João ser responsável pela análise das informações coletadas e o Magno da informática fazer um banco de dados com essas informações pra que a gente pudesse trabalhar e até mesmo disponibilizar elas online (Professor Manuel).*

No entanto, algumas dificuldades para a execução dos projetos surgem e são expostas em um trabalho apresentado pelo professor João e seus alunos no 5º Seminário de Educação Profissional e Tecnológica, organizado pelo IFRS<sup>72</sup>. O principal contratempo para executar o projeto dizia respeito à dificuldade em promover encontros dos grupos, explicada pela carga horária sobrecarregada dos estudantes e pela falta de um local próprio onde pudessem executar o trabalho. Isso é exemplificado por dois depoimentos de alunos participantes do projeto, coletados dos relatórios fornecidos pelo professor João.

*Foi bem difícil reunir todos [...], marcamos dois dias e nos dois poucos apareceram, [...], será difícil para equipe se reunir durante a realização do trabalho (Aluno 1, trecho retirado de um relatório entregue pelos alunos).*

*Nosso grupo anda meio desunido e mostrando desinteresse no trabalho. Nós ainda estamos pensando no que vamos fazer, mas não conseguimos nos reunir para decidir, devido à falta de tempo de alguns (Aluno 2, trecho retirado de um relatório entregue pelos alunos).*

Outro fator exposto pelos participantes foi a falta de engajamento de alguns alunos. Muitos não demonstravam interesse em participar da atividade. Essa ação foi desenvolvida de maneira pontual, dentro da disciplina de geografia e era um trabalho avaliativo, portanto obrigatório, como relata João:

*Isso foi em 2012 e a gente fez de 2012 até 2016. A gente seguiu fazendo no curso de automação no 1º ano na disciplina de geografia, fundamentos de automação e física 3. A gente fazia eles construir instrumentos ao longo do ano e no final do ano fazia um seminário. Cada grupo apresentava seus projetos, apresentando a questão do sensor, a questão do circuito, a motivação pra escolher qual variável meteorológica medir, qual a importância social daquilo e foi assim (Professor João).*

No decorrer dos anos a atividade perdeu o caráter obrigatório e passou a ser opcional, o que acarretou muitos alunos desistentes. No ano de 2019 o professor João, em coautoria com um bolsista, apresentou um trabalho no 6º Seminário de Educação

---

<sup>72</sup> Potencialidades e desafios no desenvolvimento de um projeto de ensino integrador. Disponível em: <[https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/Salao\\_IFRS/SEMEPT2018/paper/view/5778](https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/Salao_IFRS/SEMEPT2018/paper/view/5778)>. Acesso em: 20 de março de 2021.

Profissional e Tecnológica, organizado pelo IFRS<sup>73</sup>, em que verificaram como motivos dessas desistências: (i) o desinteresse dos alunos em participar das atividades propostas; (ii) a falta de tempo em função de uma elevada carga horária de aulas e (iii) a falta de organização dos participantes para realizar o projeto.

Outro episódio importante foi que no período inicial da atuação no IFRS os quatro professores participaram de um programa especial de formação pedagógica docente para a educação profissional oferecido pela própria instituição. O curso se destinava a certificar professores não licenciados dos cursos de educação profissional, preparando-os para a docência.

Esse espaço de discussão sobre o ensino médio integrado possibilitado tanto pela convivência em uma sala compartilhada de trabalho, quanto pelo curso de formação pedagógica, permitiu que os professores ampliassem seus horizontes e repensassem a própria prática pedagógica a fim de atender às especificidades dos cursos profissionais de nível médio. Além disso, possibilitou aos professores reconhecerem suas próprias limitações sobre o conhecimento que possuíam sobre as bases legais e filosóficas do EMI.

*Nesse meio tempo [...] a gente fez o curso de formação pedagógica juntos. O João era um que tinha as ideias parecidas com as minhas [...] a gente gostava de uma coisa mais aplicada[...]. E lá pelas tantas ele me convidou pra participar do NTL pra tentar juntar em um único laboratório.<sup>74</sup> O João já tinha os cursos de Arduino que... era uma demanda do pessoal da fabricação mecânica. Todo mundo queria aprender Arduino, afinal de contas a automação tinha, a eletro tinha, o geoprocessamento tinha e a mecânica não tinha. E aí justamente a ideia foi levar pra lá essa parte de Arduino, prototipagem... enfim.*

Essa efervescência vivida pelos quatro professores nos anos iniciais de sua profissão dentro do IFRS – Campus Rio Grande fez com que a necessidade de implementar práticas integradas viesse à tona. Mas de que maneira operacionalizar essas práticas para que não fossem apenas iniciativas isoladas dentro de um contexto

---

<sup>73</sup>“Professor, posso sair?” Avaliação de um projeto de ensino integrador no IFRS Campus Rio Grande. Disponível em: <[https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/Salao\\_IFRS/4salao/paper/view/8457](https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/Salao_IFRS/4salao/paper/view/8457)>. Acesso em 20 de março de 2021.

<sup>74</sup> Existe nessa fala uma incongruência na entrevista do professor Sérgio. Durante o curso de formação pedagógica o NTL ainda não existia. O que estava sendo feito naquele momento eram pequenos projetos e tentativas de articular as disciplinas. Acreditamos que durante a entrevista o professor Sérgio possa ter se confundido quanto ao momento em que o NTL foi instituído.

mais amplo? Como fortalecer tais iniciativas? Surge, então, um modelo promissor a ser seguido.

### **7.2.2 O sonho: Implementar no IFRS um modelo promissor**

A iniciativa de desenvolver projetos capazes de integrar disciplinas era algo pontual dentro da estrutura pedagógica do campus, originada pela proximidade e afinidade entre alguns professores, como mostrado na primeira parte da narrativa. Esse contexto não é exclusividade do IFRS – Campus Rio Grande e tem sido um problema dentro de toda a Rede Federal de Educação Profissional. Diversas iniciativas importantes, que caminham na direção de uma formação integral, podem ser vistas, no entanto elas não se consolidam como políticas institucionais por falta de orientação e reconhecimento das gestões (SILVA-PEREIRA; SANTOS; NETO, 2017).

À medida que desenvolviam esse projeto dentro de suas disciplinas os professores tomam contato com o que é feito na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, mais especificamente no Centro de Tecnologia Acadêmica, o CTA.

*A gente começou a perceber que existiam outras iniciativas fora do IF que tinham essa cara de ciência integrada, de ciência cidadã o uso do hardware livre, toda filosofia que está por traz dessa ideia. Eu comecei a descobrir isso e a me apaixonar, sabe? Eu como geógrafo tenho um compromisso social naquilo que a gente faz. E tu vê que o hardware e o software livre têm a possibilidade de ser um transformador social. Aí em 2016 pra 2017. Foi em 2016 eu acho (Professor João).*

O CTA foi apresentado ao professor João por um amigo, professor do Instituto de Física da UFRGS, durante uma conversa informal.

*Conversando sobre essas coisas que a gente estava fazendo aqui ele começou a me relatar “tem um pessoal aqui na UFRGS que tá fazendo coisas parecidas” e aí a gente começou a olhar os projetos ((no site do CTA)) e ver (Professor João).*

Motivados pelo que viram no *site* e ouviram sobre o CTA, os professores começam a se reunir para “criar uma coisa mais organizada”, como relata João. Por meio de conversas e uma rede de *e-mails*, os quatro trocam ideias e se reúnem para discutir o que chamam de “proposta filosófica” e quais assuntos poderiam ser relevantes para serem tratados em um grupo voltado para o desenvolvimento de tecnologias livres. A intenção, naquele momento, era consolidar um grupo que acolhesse os alunos mais engajados nos projetos de ensino desenvolvidos no 1º ano.

*Vai ter projetos de ensino, mas depois vai motivar o nosso aluno a continuar aprendendo, buscando a solução de problemas que tenham relevância social pra eles lá fora. Então a gente tinha uma ideia de ter um projeto de extensão e de pesquisa, levando as estações meteorológicas pra escolas. Ai claro a gente já tá, nesse momento... sendo influenciado por coisas que:: a gente já sabia existir no CTA (Professor João).*

Esse desejo motivou uma visita dos professores João e Manuel ao CTA e ao CTA Jr., braço do CTA que atua na educação básica dentro do Colégio de Aplicação da UFRGS. Recebidos pelo coordenador do CTA puderam conhecer a infraestrutura, a dinâmica de funcionamento e debater sobre os conceitos da ciência aberta que fundamentaram a criação do Centro de Tecnologia Acadêmica.

*Foi muito legal ver uma coisa semelhante ((ao que desenvolviam e pretendiam desenvolver)) lá no aplicação ((Colégio de Aplicação da UFRGS)). Eles trabalhando com a gurizada do ensino fundamental e um laboratório com a gurizada super engajada, com vários projetos rodando em paralelo e aquilo que eu também tenho como visão do que seria um lugar legal de convivência. Uma grande mesa, todo mundo trabalhando junto. Um lá trabalhando na programação de um joguinho o outro mexendo no modelo de impressão pra uma peça de um anemômetro. Depois visitamos o CTA da física e aí a gente **percebe que tinha um potencial enorme**, um integrador vertical. Tu tens aluno da graduação convivendo com aluno do fundamental e trocando ideia e aprendendo junto (Professor João).*

A prática do CTA e CTA Jr., e o seu modelo de desenvolvimento de projetos, observado na visita, bem como os princípios orientadores desses grupos, foram vistos como um modelo promissor a ser implementado no IFRS.

*Quando a gente voltou eu disse: “cara a gente precisa montar um negócio nessa linha, aquilo que a gente mais ou menos vislumbrava como vontade de ver acontecendo os caras já estão fazendo. A gente precisa, sem vergonha nenhuma, copiar (Professor João).*

O desafio agora era pôr em prática o sonho: criar um grupo que abrigasse alunos e professores interessados em desenvolver tecnologias livres.

*A gente viu que tinham outras pessoas que queriam colaborar com esse tipo de tecnologia. Com essa parte aberta, disseminando a informação, sem pensar no valor financeiro que têm as coisas. E aí então teve professores da área de informática, da área de mecânica que se interessaram em colaborar, buscando então fazer um grande projeto. Um grande núcleo de trabalho, voltado pra essas tecnologias livres (Professor João).*

No retorno da visita o sonho era criar um grupo, aos moldes do CTA, que fosse capaz de gerenciar e dar continuidade a determinados projetos desenvolvidos dentro das disciplinas do primeiro ano. Mas surgem barreiras que dificultam a consolidação do NTL como um grupo capaz abrigar pessoas interessadas em desenvolver tecnologias livres, entre elas a falta de um espaço físico e de um reconhecimento institucional.

### **7.2.3 A realidade: dificuldades na consolidação do NTL**

Diferentemente do CTA, o NTL não possui uma sala própria. Quando questionados sobre onde desenvolviam os projetos tanto alunos como professores citavam uma diversidade de locais, “em casa”, “nos laboratórios de Ensino”, “em alguma sala vazia”, “na sala do professor”.

A construção de uma identidade relativa ao grupo requer o compartilhamento de uma prática conjunta e a falta de um espaço para tal torna difícil a negociação de significados, já que eles são negociados na prática.

Muitos dos alunos participantes dos projetos do 1º ano manifestavam o interesse em prosseguir desenvolvendo atividades desse tipo, no entanto a entrada no NTL acabava dificultada pela falta de um espaço físico, de uma infraestrutura necessária para o desenvolvimento desses projetos e de um modelo de gestão capaz de fomentar o desenvolvimento de uma prática compartilhada.

*Bom! Agora entra a realidade. Daquilo que a gente vislumbrava em se tornar o NTL, boa parte não aconteceu. No sentido de surgir um espaço que seja agregador das pessoas. E que independentemente de ele ter uma bolsa ou não ele pode entrar e participar. Eu diria que o NTL como essa proposta ele não existe. (Professor João)*

*O NTL é um espaço::... que vai sair. É sempre uma proposta que vai ser. Porque o NTL não é ainda, no meu ponto de vista. Ele vai ser, tá? Um espaço onde a gente vai conseguir interagir com diversos cursos e vai criar um ambiente bacana de criação. (Professor Serguei)*

A seguir, busco examinar em que medida estão presentes as três dimensões da prática que são fonte de coerência de uma comunidade e discutir quais elementos impossibilitaram a consolidação do NTL como uma CoP.

### **7.3 O NTL como uma tentativa de CoP e a ausência das três dimensões da prática**

A narrativa que permitiu reconstruir a história do NTL possibilitou expor como se deram as dinâmicas na tentativa de implementar o modelo de uma comunidade de

prática voltada para o desenvolvimento de tecnologias livres. Nesta seção buscamos discutir, através de um diálogo estreito com os conceitos de Wenger (2001), em que medida as três dimensões da prática estão presentes nas atividades do NTL. Para isso estabelecemos um paralelo entre os achados do estudo etnográfico realizado no CTA e os deste estudo narrativo.

### ***A carência de espaços de participação capazes de possibilitar o compromisso mútuo***

Para avaliar a existência ou não de um compromisso mútuo entre os participantes do NTL buscamos elementos capazes de explicitar os seguintes indicadores relacionados a essa dimensão, extraídos do Quadro 6.1:

- Relações sustentadas de forma mútua – Conflitantes ou harmoniosas;
- Rápido fluxo de informação e propagação de inovação;
- Discurso compartilhado que reflete uma determinada perspectiva de mundo;
- Estilos reconhecidos como mostra de afiliação.

Se no CTA foi possível verificar relações sustentadas de maneira recíproca entre os seus colaboradores, não podemos dizer o mesmo das construídas dentro do NTL. A falta de uma prática compartilhada para o desenvolvimento de projetos não permite a criação dessas relações. Se de acordo com Wenger (2001, p. 100, tradução nossa) “a prática reside em uma comunidade de pessoas e nas relações de participação mútua por meio das quais podem fazer o que fazem”, as atividades realizadas para o desenvolvimento de projetos nas disciplinas do 1º ano parecem não ter esse caráter.

Foi possível avaliar que os grupos formados pelos estudantes se aproximam mais do que Wenger e Snyder (2001) definem como “equipes de projetos”, já que têm um objetivo delimitado: a realização de uma determinada tarefa; perduram até o final do ano letivo; seus integrantes não possuem uma paixão, compromisso ou identificação com um determinado domínio de conhecimento e acabam ingressando nas atividades por uma imposição. Essas são características importantes que diferem as equipes de projetos, de uma CoP.

Além disso, outro aspecto considerável é que esses grupos pouco se reuniam para levar adiante o projeto. Como eram compostos por alunos de diferentes cursos, existia uma subdivisão para que cada aluno pudesse fazer a “*sua parte*”. Talvez tenha faltado, nessa iniciativa, um compromisso mais firme com os processos de documentação (coisificação). Essa atitude poderia abrir a possibilidade de um rápido

fluxo de informação dentro dos grupos, contribuindo para a construção de um compromisso mútuo, a exemplo do que ocorre dentro do CTA. Esse ponto é esclarecido em um dos diálogos extraído de uma entrevista realizada em dupla, com alunos do curso de fabricação mecânica.

Wanderson: *No primeiro ano ele (Professor João) deu um trabalho pra fazer, meio que uma integração entre os cursos. Que seria ... o curso de fabricação, automação e geoprocessamento. No caso nosso, a gente fez um sensor de ablação. Aí a gente, **do nosso curso**, ficou responsável pela fabricação da estrutura; o pessoal de automação, os sensores; e o pessoal de geoprocessamento fazer o: ... o negócio dos dados.*

Pesquisador: *Mas vocês tinham conhecimento sobre as coisas que eles faziam?*

José: *Não! Muito, pouco.*

Wanderson: *Não! Não fazia nem ideia.*

Pesquisador: *Então vocês não se reuniam como grupo?*

Wanderson: *Até se reunia, mas a gente se reunia, por exemplo, pra discutir: ahn:: questão de valores, questão de encomendas ((relativo à compra dos materiais necessários para a fabricação do sensor)). “Ó a gente tem que entregar o relatório tal dia, cada um faz a sua parte” e a gente revisava o relatório e entregava.*

O seguinte diálogo, gravado durante a entrevista com dois professores, esclarece a dinâmica de participação dos alunos nessa atividade. Nele podemos verificar qual a intenção dos professores e a frustração por não terem conseguido dar a continuidade que projetaram.

Pesquisador: *Vocês consideram que os alunos que fazem os projetos no 1º ano são membros do NTL?*

Professor João: *Não! A minha visão era que, a partir desse primeiro envolvimento a gente tivesse como sequência, que alguns deles despertassem o interessem em se envolver. Essa seria a lógica.*

Professor Márcio: *Isso! Pega isso aqui que tu fez na disciplina. Vai pro laboratório do NTL e continua isso. Vocês foram bons nisso, continua isso! Mas a gente não tem laboratório.*

Se a filiação inicial em comunidades de prática ocorre por meio da participação periférica, é possível afirmar que a estratégia traçada pelos professores é promissora. No entanto, pelo fato de o NTL não possuir uma prática compartilhada, essa atividade é pouco efetiva para a negociação de uma identidade de participação. Seria natural, caso

houvesse uma prática consolidada, que alguns alunos se identificassem e prosseguissem no grupo, e que outros não dessem continuidade a essa afiliação.

*A gente não tem laboratório e não consegue manter esse engajamento. No final do ano alguns perguntam “ano que vem posso ser teu bolsista?” aí eu digo: “o máximo que eu consigo é dois”. Esses projetos são atividades fora do NTL que têm o selo do NTL, mas a sequência de entrar no NTL acaba sendo obstaculizada pela falta de uma infraestrutura. (Professor João)*

Como explicitado pelo coordenador do núcleo, a intenção era que a partir desse primeiro engajamento nos projetos, alguns alunos despertassem o interesse de aprimorá-los e/ou desenvolver novos e isso ocorreria com a filiação ao NTL.

Outro aspecto importante observado nos textos de campo, foi a não existência da preocupação com a utilização de *softwares* livres no desenvolvimento dos projetos. O que aparece no CTA como um forte discurso compartilhado que reflete uma visão de mundo, no NTL não se verifica, pelo menos por parte dos alunos.

Por exemplo, embora tenham salientado que o IFRS possuía a licença do *Solidworks*<sup>75</sup>, *software* utilizado para desenhar uma peça da estrutura do sensor de ablação, os alunos não compreendem a contradição entre o uso de um *software* proprietário e a proposta do NTL para o desenvolvimento de tecnologias livres. Esse é um forte indício da inexistência de um discurso compartilhado e de estilos reconhecidos como mostras de afiliação. Vejamos o seguinte diálogo extraído de uma entrevista realizada com dois alunos.

Pesquisador: *Para vocês o que é o NTL?*

Wanderson: *Em termos de definição eu não sei muito te dizer. O João nos apresentou, mas eu não sei muito te explicar.*

Pesquisador: *O que quer dizer a sigla NTL?*

Wanderson: *Núcleo de Tec-no-lo-gi-a::...*

José: *Livre?*

Pesquisador: *E por que ele tem esse nome?*

---

<sup>75</sup> *Software* utilizado para o desenho de peças 3D. Disponível em: <https://www.solidworks.com/pt-br>. Acesso em: 20 de março de 2021.

Wanderson: *Eu acho que é pra desenvolver os projetos que sejam:: Como eu posso te dizer? Da nossa autoria, claro com auxílio dos professores. Mas que fosse um projeto dos alunos. Creio que seja isso.*

O diálogo apresentado anteriormente é corroborado por um trecho da entrevista realizada com uma das alunas participantes da pesquisa<sup>76</sup>.

*A minha experiência com o NTL foi só fazer o trabalho que era:: do primeiro ano. **Que foi obrigatório** (...) que é um trabalho que integra o curso ... não só de automação, mas também integrava fabricação (fabricação mecânica), geo (geoprocessamento) ... e acho que esses. Esse foi o contato que eu tive com o NTL. Então eu creio que ele seja um projeto que tenha a integração de vários cursos com disciplinas de ensino médio e do técnico. (Alice)*

A inexistência desses indicadores nos permitiu concluir que o NTL (ou a proposta de NTL, como se apresentava) carece de espaços de participação capazes de proporcionar uma experiência negociada de identidade e de um compromisso mútuo entre os participantes envolvidos. Em outras palavras, o fato de trabalharem conjuntamente em projetos foi insuficiente para que formassem uma CoP, uma vez que não existem relações de participação mútuas organizadas no entorno das práticas que realizam.

É importante frisar que quando falamos de espaços de participação não nos referimos apenas à falta de um local de trabalho, a “sala do NTL”. Embora isso seja um aspecto fundamental para a não consolidação do Núcleo de Tecnologias Livres como uma CoP, outras barreiras não menos importantes foram evidenciadas, são elas: a estrutura organizacional dos cursos técnicos do IFRS e a falta de reconhecimento do NTL como um potencial integrador dessa modalidade de ensino.

### ***Aprendizagem sem a definição de um empreendimento conjunto***

Muito do que já foi discutido na seção anterior mostra, também, a inexistência de um empreendimento conjunto como definido por Wenger (2001). Ainda assim, para avaliar em maior profundidade em que medida está presente essa dimensão dentro das atividades do NTL buscamos pelos seguintes indicadores:

- Saber o que os outros sabem e como podem auxiliar no empreendimento;
- Maneiras de realizar as tarefas de forma conjunta.

---

<sup>76</sup> As entrevistas foram realizadas com alunos indicados pelo professor coordenador do NTL com a justificativa de terem participado de atividades do núcleo.

Enquanto o CTA se notabiliza pelo desenvolvimento colaborativo de hiperobjetos e pelo compromisso em levar isso adiante seguindo determinadas práticas, algo equivalente não foi verificado no NTL. Não foi possível perceber um empreendimento conjunto, já que as atividades realizadas nas disciplinas (construção de instrumentos meteorológicos) não apresentam características dessa dimensão. A disciplina tem datas de início e fim atreladas ao ano letivo; não é resultado de um processo coletivo de negociação; não é definida por um processo negociado entre os participantes e parece ser apenas uma meta a ser desenvolvida pelos alunos como parte integrante das avaliações. Tendo essas características a atividade não é capaz de “criar relações de responsabilidade mútua que se convertem em parte integrante da prática” (WENGER, 2001, p. 105, tradução nossa). O seguinte trecho, extraído de um relatório entregue por um dos grupos<sup>77</sup> explicita, sob o ponto de vista de uma aluna, a falta de engajamento de alguns colegas ao realizar a atividade:

*Eu notei que alguns ((membros da equipe)) são bem irresponsáveis e que a parte de “vamos ajudar uns aos outros”, não vai se concretizar se continuarem com essa irresponsabilidade. A maioria gosta de fazer as coisas de última hora [...] o que eu pude perceber é que alguns estão fazendo **só por nota mesmo**, e sem nenhum interesse de fazer as coisas com dedicação. Eles continuam não respondendo as coisas no grupo (Aluna do curso Técnico em Geoprocessamento).*

Era de se esperar que o compromisso em realizar o projeto não fosse simplesmente reflexo de um empreendimento conjunto, mas sim algo que refletisse a complexidade de levar adiante uma atividade capaz de proporcionar a negociação de significados, a aprendizagem, a construção de uma identidade e a manutenção de relações estreitas de uns com os outros através de uma prática conjunta.

### ***A ausência de um repertório compartilhado no desenvolvimento dos projetos***

Para avaliar a existência desta dimensão buscamos verificar elementos capazes de identificar em que medida os seguintes indicadores estavam presentes nas atividades do NTL:

- Ferramentas específicas e outros artefatos para a realização das práticas;
- Ausência de preâmbulos introdutórios em conversas;
- Rápido estabelecimento de quais problemas devem ser discutidos.

---

<sup>77</sup> Os relatórios foram disponibilizados ao pesquisador pelo professor que propôs a atividade. O objetivo desses relatórios, segundo o professor, era acompanhar e avaliar as atividades realizadas pelos alunos. Em nosso estudo eles compuseram os textos campo.

Outra dimensão da prática que funciona como fonte de coerência para uma comunidade e que permite definir uma CoP é o desenvolvimento de um repertório compartilhado de rotinas, palavras, instrumentos criados pela comunidade. Eles permitem que os envolvidos negociem significados para levar adiante um empreendimento conjunto.

O repertório combina aspectos coisificados e de participação. Inclui o discurso pelo qual os membros da comunidade criam afirmações significativas sobre o mundo, além dos estilos por meio dos quais expressam suas formas de afiliação e suas identidades como membros (WENGER, 2001, p. 110, tradução nossa).

Essa combinação de aspectos coisificados e de participação é bastante evidente no caso do CTA. Como já discutido realizam reuniões semanais, desenvolvem eventos para facilitar a entrada de novos membros no grupo, organizam mutirões de fabricação colaborativa, possuem preocupação em utilizar ferramentas livres, se preocupam com o processo de documentação das suas práticas. Em síntese, possuem uma prática compartilhada e buscam coisificar essa prática.

Quando lançamos o olhar para o NTL não pudemos verificar uma prática compartilhada para a execução de seus projetos. As diversas equipes desenvolvem os instrumentos meteorológicos sem seguir um procedimento coisificado que busca orientar os participantes, por exemplo. Não existe, também, a preocupação em documentar os projetos. Quando questionada sobre o assunto uma aluna do curso de automação industrial afirma:

*Eu acho que a gente teve que fazer alguns relatórios...a gente não documentava. Acho que até hoje eu nem tenho mais os programas que eu fiz ((a aluna era responsável pelo desenvolvimento do código para obtenção de dados)). Ficou dentro do Arduino lá... e a gente entregou pro João no final do ano. E os dados que a gente coletou ficaram pra gente (Alice).*

Essa falta de comprometimento com a documentação de projetos é percebida pelos professores. E em certa medida eles buscam meios de solucionar essa questão.

*No projeto de ensino que a gente tem, a minha intenção era começar a criar um aprendizado. Porque pelo que a gente percebe ... documentar é um processo de aprendizado, de continuidade, de repetição e de reforçar essa posição. No projeto de ensino eu trabalho com eles sempre registrando aquilo que fazem. É uma tentativa de colocar eles nesse mundo de registro da documentação. Mas depois dessa etapa, nas*

*nossas práticas [...] a gente não consolidou essa prática.* (Professor João)

Portanto, assim como não há uma prática compartilhada dentro do grupo, também não existe um repertório capaz de se tornar um recurso para negociar significados.

#### **7.4 Considerações Finais do Estudo**

Dada a discussão sobre as três dimensões da prática nas atividades do NTL, é possível concluir que o grupo não apresenta características que possam enquadrá-lo como uma CoP. Portanto, a participação em suas atividades não contribui de maneira efetiva para a construção de uma identidade relativa a esse grupo.

Mesmo assim, a proposta pensada pelos professores possui potencialidades para que isso venha ocorrer. Embora apresente limitações, o NTL poderá vir a se constituir em uma CoP, com algumas iniciativas que não apresentam maiores dificuldades de implementação. Seu domínio é bastante atraente e, como mostrado no caso do CTA, se revela eficaz em unir pessoas interessadas em empreender esforços para levar adiante projetos embasados nos preceitos da ciência aberta. O fato de existirem alunos interessados em prosseguir o desenvolvimento dessas iniciativas ao final do ano é um indicativo disso. A questão que se põe é: como encontrar uma maneira de fornecer espaços de participação para possibilitar que esses estudantes possam desenvolver esses projetos?

A falta de um espaço físico é um limitante, mas talvez isso fosse superado se o grupo de interessados (alunos e professores) organizasse encontros periódicos em uma sala qualquer disponível na instituição ou usasse recursos tecnológicos para manter discussões síncronas. Isso poderia fornecer o ritmo necessário para que a comunidade pudesse desenvolver uma prática compartilhada.

A falta de encontros geracionais é outro fator importante e que pode ser repensado dentro dos grupos que desenvolvem os sensores meteorológicos. Se todos os componentes do grupo são alunos de primeiro ano, como é possível proporcionar a negociação de significados com pessoas mais experientes? Talvez fosse interessante, recrutar estudantes mais avançados (3º e 4º anos) para que atuassem como colaboradores. Além disso a estrutura dos IFs abre a possibilidade para que alunos dos cursos de graduação participassem das atividades do NTL. Como bem aponta Pacheco

(2010) a organização dos IFs é um espaço ímpar de construção de saberes, nele existe a possibilidade do diálogo simultâneo e articulado da educação básica até a pós-graduação. Portanto, abre-se a possibilidade da construção de vínculos em diferentes modalidades de ensino e da busca por metodologias promovam a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Dessa forma, talvez uma prática compartilhada mais sólida pudesse ser construída.

Investir na cultura de documentação de projetos seria outra ação que parece ser de simples implementação. Embora os alunos produzam relatórios, esses não são públicos, são elaborados apenas com o propósito de “entregar para o professor”. Existem diversos repositórios livres em que esses projetos podem ser documentados. O próprio *site* do CTA permite isso e possui código aberto. Portanto, poderia ser requisitado para a construção do *site* do NTL, já que os Institutos Federais possuem em seu quadro diversos profissionais de tecnologia da informação. Esse também poderia ser um auxílio de valor para a construção de uma CoP.

Essas são iniciativas que dependem da atuação e organização do NTL como grupo. No entanto, existem outras que fogem da alçada dos seus idealizadores por dependerem dos dirigentes e da estrutura organizacional da instituição.

A falta de espaços para que os professores compartilhem experiências e problemas vivenciados em suas práticas de ensino é das mais importantes. Não é incomum na fala dos docentes frases como: “*A gente não tem espaço de reunião entre nós*”; “*Acho que falta sentar, reunir, conversar*”. Geralmente os encontros se dão em reuniões pedagógicas, mas essas se restringem a assuntos burocráticos, não havendo espaço para discussões sobre a prática docente e iniciativas didáticas que poderiam integrar conhecimentos. Sobre esse ponto, nós professores e dirigentes dos IFs devemos fazer uma autocrítica. Embora tenhamos boa parte de nossa carga horária destinada a atividades de sala de aula, disfrutamos de uma condição de trabalho ímpar, sobretudo comparada aos professores das redes estaduais e municipais. Portanto, através de uma organização institucional básica é possível criar espaços de encontros periódicos entre docentes atuantes em cada curso técnico integrado a fim de facilitar a construção de práticas integradoras.

A estrutura física organizada em gabinetes individuais para os professores, modelo importado das universidades, não favorece a troca de experiências o que

dificulta a proposição e realização de práticas integradoras. Esse é mais um dos traços do caráter bacharelesco verificado na constituição dos IFs e que tem dificultado a construção de uma identidade institucional. De acordo com Frigotto (2018) o que se verifica nos IFs é apenas uma identidade jurídica e administrativa, uma vez que não constituíram uma identidade institucional efetivamente.

Em nossas entrevistas com os professores pudemos perceber que os projetos integradores de sucesso ocorreram quando vários deles, de diferentes áreas, dividiam a mesma sala de trabalho. Quando essa estrutura se modificou, os docentes passaram a encontrar-se menos no dia a dia: “*cada um tem sua sala (de trabalho), cada um tem seu horário [...] não tem aquele espaço comum*”.

Isso corrobora conclusões de Lima e Sperandio (2017), que apontam como um dos principais problemas para efetivar a integração no Instituto Federal do Espírito Santo, a falta de oportunidades para que se encontrem.

Para os sujeitos da pesquisa, a escassez de encontros impede maior integração, e desse modo fica difícil fazer confluir os tempos, os espaços e os conteúdos de ensino, no sentido da construção coletiva de iniciativas que levam à interdisciplinaridade e à integração educacional. Por outro lado, a gestão não tem mobilizado de maneira eficaz os docentes nesse sentido, de modo que cada um vai desenvolvendo o seu conteúdo sem necessariamente relacionar-se com os colegas. Faz-se sobreposição de conteúdos e as avaliações demandam cada vez mais dos alunos, que precisam saber administrar 14 disciplinas por ano/série, com provas e atividades desconectadas entre si (ibid., p.152).

Outro ponto importante é a própria estrutura organizacional dos cursos e a maneira como foram pensados e construídos para efetivar a proposta de um currículo integrado. Nota-se que as atividades de sala de aula em disciplinas fragmentadas ganham uma importância maior se comparadas a outras. Vejamos um trecho que está presente em todos os cinco projetos pedagógicos de curso que foram investigados<sup>78</sup>:

Além dos três Núcleos, o currículo lança mão dos pressupostos da interdisciplinaridade, como meio de integração e construção do conhecimento buscando a formação integral do educando, articulando as modalidades de Ensino Médio e Profissional, numa prática educativa voltada para a organização de atividades didáticas integradoras.

---

<sup>78</sup> Tivemos acesso aos Projetos Pedagógicos dos Cursos técnicos integrados ao ensino médio em Automação Industrial, Eletrônica, Refrigeração e Climatização, Fabricação Mecânica e Informática para a Internet. Disponível em: <<https://ifrs.edu.br/riogrande/cursos/cursos-tecnicos-integrados/>>. Acesso em: 20 de março de 2021.

Embora recomende algumas práticas pedagógicas para a condução do que chamam de atividades didáticas integradoras, o projeto de curso não prevê em que momento elas serão desenvolvidas, dando a entender que serão realizadas dentro das próprias disciplinas em um movimento interdisciplinar proposto pelos próprios professores. Essa desvalorização de outras atividades que não as de sala de aula também pode ser vista na fala de um dos professores por nós entrevistado:

*No meu ponto de vista o ideal seria a direção de ensino possibilitar de forma oficial que os docentes que trabalham com esse tipo de projeto ((os que pretendem desenvolver com o NTL)) pudessem ter na sua carga horária a contabilização dessas horas ((de trabalho)). Hoje os professores são números de horas aula. Independente, se ele realiza projeto de ensino, pesquisa ou extensão ou outro projeto qualquer, isso não importa. O teu colega que não tem nenhum projeto dá a mesma carga horária de aulas que tu. Então ocorre um desequilíbrio na força de trabalho (Professor Sérgio).*

A valorização desse tipo de atividade, passa também, pelo reconhecimento da carga horária do trabalho docente. Uma via possível seria a da pesquisa ou da extensão. Aliás, mesmo que para o desenvolvimento dos projetos seja ocupada parte da carga horária destinada às aulas de uma disciplina isso seria possível já que existe um forte movimento pela curricularização da pesquisa e da extensão tanto no âmbito dos cursos de EMI quando nos cursos de graduação (BRASIL/MEC, 2018).

No IFRS – Campus Rio Grande é possível observar em todos os PPCs que os cursos são estruturados em uma matriz curricular que contempla três divisões: (i) núcleo comum, (ii) núcleo de formação profissional e (iii) núcleo integrador. Vejamos a redação dada no PPC do curso técnico em eletrotécnica integrado ao ensino médio. A mesma redação pode ser vista nos demais PPCs, apenas com uma diferença no número de horas:

Organizado em séries anuais e com duração de quatro anos, possui uma carga horária total 3.604 horas, sendo 2.072 horas destinadas ao Ensino Médio, 370 horas ao Núcleo Integrador e 1.162 horas ao Núcleo de Formação Profissional específica em Fabricação Mecânica, incluídas as 200 horas destinadas à prática profissional (estágio supervisionado).

Ora, de que forma é possível propor uma formação integrada com tamanha fragmentação na proposta do curso em que apenas ~10% da carga horária é destinada ao chamado “núcleo integrador”? Outro aspecto que chama a atenção é o fato de o próprio núcleo integrador ser organizado em disciplinas isoladas e que poderiam muito bem ser

alocadas tanto no núcleo comum quanto no núcleo de formação profissional. Outro fato que chama atenção é a composição do núcleo integrador ser a mesma para todos os cursos de EMI ofertados no campus (fabricação mecânica, eletrotécnica, automação industrial, informática para a internet e refrigeração e climatização). Ele é composto pelas disciplinas (física II (148h), física III (148h), gestão empresarial (74h)), todas contendo a mesma ementa, como já exposto no depoimento de um dos participantes da pesquisa. Parece ter havido um deslocamento, por exemplo, das disciplinas de física do núcleo comum para o núcleo integrador. Além disso, tanto nos PPCs quanto na fala dos professores não são verificadas menções sobre atividades integradoras planejadas em nível institucional (gestão do campus). As poucas atividades que se verificam dizem respeito a articulações causadas por afinidades entre alguns professores. Portanto, parece haver a necessidade de uma ampla discussão sobre a reformulação dos projetos de curso, de maneira que se repense a forma como a integração será realizada. Mas isso será possível somente se os profissionais que atuam nos IFs tiverem um sólido conhecimento sobre a proposta de ensino médio integrado.

A seguir apresentamos um paralelo entre os achados no Centro de Tecnologia Acadêmica e no Núcleo de Tecnologias Livres.

### ***Paralelo CTA – NTL***

Com o intuito de apresentar um breve panorama dos dois estudos empíricos realizados construímos o Quadro 7.1, onde expomos de que forma os 14 indicadores apresentados por Wenger (2001) são verificados em cada estudo.

Salientamos que em nossa análise tanto no estudo do CTA, quanto no estudo do NTL, utilizamos como códigos apenas os indicadores apresentados no Quadro 6.1. No entanto, após realizarmos a descrição densa dos dois grupos investigados foi possível traçar um paralelo entre CTA e NTL explicitando os 14 indicadores de Wenger.

Quadro 7.1 - Indicadores utilizados nas investigações empíricas e um paralelo entre os achados de cada um deles.

<b>Indicadores da formação de uma CoP</b>	<b>CTA</b>	<b>NTL</b>
1. Relações sustentadas mutuamente	Fortes relações sustentadas de maneira mútua/recíproca. Para realização das	No âmbito da atividade essas relações não existem, já que são impossibilitadas pela falta de espaços de participação.

Indicadores da formação de uma CoP	CTA	NTL
	atividades.	
2. Maneiras compartilhadas de participar na realização conjunta das atividades	Existe uma prática conjunta. Protocolos para realização de projetos, maneira de fazer as coisas. Colaboração entre os participantes.	Cada grupo realiza o seu projeto de maneira individual. Não existe uma prática compartilhada.
3. Rápido fluxo de informação e propagação de inovações	Realizam reuniões semanais. Possuem rígido controle de documentação e disponibilizam sua produção em canais virtuais facilmente acessíveis.	Não possuem uma plataforma onde são documentadas as atividades do grupo. Não se encontram periodicamente.
4. Ausência de preâmbulos introdutórios	Existe forte engajamento e registro das atividades, não sendo necessário rediscutir assuntos já abordados.	Não se nota um processo contínuo de desenvolvimento de projetos. É caracterizado por grupos que realizam atividades que logo são descontinuadas quando termina o ano letivo.
5. Rápido estabelecimento de um problema que discutir	Rapidamente são estabelecidos quais são os assuntos importantes dentro do seu domínio.	Não existe o estabelecimento de problemas, já que não compartilham uma prática comum. As atividades são propostas pelos professores e os alunos trabalham para cumpri-las por serem atividades avaliativas.
6. Substancial sobreposição nas descrições dos participantes acerca de quem é e quem não é membro	Existe uma forte identidade com traços comuns entre os participantes.	Não se nota uma característica comum entre seus participantes. A participação nas atividades propostas pelos professores não faz com que sejam criadas identidades de participação.
7. Saber o que os outros sabem, o que podem fazer, e como podem contribuir.	Existe grande diversidade de encontros geracionais. E a convivência dentro do laboratório durante as práticas possibilita fazer com que os colaboradores saibam quem sabe o quê.	As atividades são realizadas por alunos das mesmas séries, o que impede encontros de gerações. Basicamente os alunos possuem o mesmo nível de conhecimento e a negociação de significado fica limitada.
8. Identidades definidas mutuamente	Verifica-se fortemente, como foi demonstrado no Seção 6.3.3.	Não se verifica.
9. A capacidade de avaliar a adequação entre ações e produtos	Se verifica fortemente, já que existe um forte compromisso com o empreendimento conjunto.	Não se verifica.
10. Instrumentos, representações e outros artefatos específicos	Forte uso de ferramentas livres. Realização de	São usadas ferramentas livres, mas não de maneira exclusiva. Realizam oficinas de Arduino

Indicadores da formação de uma CoP	CTA	NTL
	hackatonas e processos de fabricação colaborativa para desenvolver seus projetos.	básico, no entanto servem como um curso de formação e não como modelo para desenvolvimento de uma prática compartilhada.
11. Tradições locais, histórias compartilhadas, piadas internas e sorrisos de cumplicidades	Verifica-se fortemente, já que convivem diariamente dentro do laboratório.	Não se verifica, pois não existe um local para o desenvolvimento de uma prática.
12. Gírias e atalhos de comunicação	A convivência diária e os processos de documentação possibilitam o uso de atalhos.	Não se verifica, pode ser causado pela falta de encontros periódicos entre os alunos para o desenvolvimento dos projetos.
13. Certos estilos reconhecidos como mostras de filiação	Percebe-se facilmente quem é ou não membro do CTA.	Não é possível identificar, já que não se nota uma identidade de participação.
14. Discurso compartilhado que reflete uma certa perspectiva de mundo	Percebe-se uma preocupação sobre questões sociais, ambientais que refletem uma perspectiva de mundo.	Não é possível notar.

O Quadro 7.1 sintetiza resultados dos estudos empíricos e apresenta um paralelo entre as relações sociais, práticas e características observadas em ambos os estudos. No CTA são comuns os processos de participação e coisificação. Lembramos que a tensão entre eles permite aos colaboradores aprenderem ao passo que se identificam com a filosofia empregada para o desenvolvimento dos hiperobjetos (Ciência Aberta, Liberdade do Conhecimento, Documentação Livre).

Já no NTL os mesmos processos não puderam ser observados. A falta de um espaço físico capaz de abrigar seus membros impossibilitou uma participação sustentada temporalmente. Por consequência, a falta de encontros frequentes, tanto entre professores como entre alunos, faz com que não sejam criados, nas suas práticas, processos de coisificação. Sendo assim, se o significado surge na negociação que combina participação e coisificação criando uma relação entre as experiências de significado e a competência para a realização das práticas, fica evidente que no NTL existe pouca textura para que os participantes negociem significados lhes permitindo assim compor uma comunidade de prática.

Ser competente no desenvolvimento de determinada prática pode levar à experiência. Isso geralmente ocorre com os principiantes, pois para chegar a ser apto em

uma prática definida pela CoP, eles transformam a sua experiência até que ela se encaixe com a perspectiva aceita pela comunidade. Por outro lado, a experiência pode levar à competência para a prática. Esse é o caso quando alguns membros tomam contato com uma experiência que não se enquadra na prática da CoP a que pertencem e, para afirmarem sua filiação, propõem modificações com intenção de que sua experiência seja contemplada na prática. Para isso devem negociar significados com a comunidade de modo que os outros participantes aceitem sua experiência. Essa interação competência  $\leftrightarrow$  experiência é um aspecto fundamental para a evolução da prática e, portanto, da própria comunidade já que proporciona aos participantes vivenciar experiências de significado. De acordo com Wenger (2001) o que possibilita o surgimento do significado é o processo de negociação que combina a participação e a coisificação.

A competência não se resume apenas na execução de certas ações e tarefas no âmbito da CoP, mas sim no compromisso com os outros respondendo por suas ações e fazendo com que essa reciprocidade seja a base para uma identidade de participação (compromisso mútuo), na compreensão profunda do empreendimento da CoP e de suas nuances, assumindo a responsabilidade e contribuindo para a sua realização (empreendimento conjunto) e na capacidade de fazer o uso do repertório compartilhado auxiliando em sua evolução e construindo a história da prática (repertório compartilhado).

Sendo assim, verificamos que as condições que possibilitaram a consolidação do CTA como uma comunidade de prática não estão presentes no NTL. Em resumo, um ambiente que oferece espaços de participação e promove processos que possibilitem coisificar a prática contemplando, assim, a tensão entre a competência e a experiência.

No capítulo seguinte discutiremos como algumas ações institucionais poderão criar o terreno adequado para fortalecer a participação e a coisificação visando a consolidação de comunidades de prática no contexto dos Institutos Federais.

## 8 Diretrizes para o cultivo de comunidades de prática nos Institutos Federais

“Aqueles que conseguirem entender a natureza informal, mas estruturada da experiência social, da aprendizagem – e conseguirem traduzir suas ideias em projetos para o serviço da aprendizagem – serão os arquitetos do nosso futuro”. (Etienne Wenger)

Este capítulo se organiza em seis seções, nas cinco primeiras propomos diretrizes que orientam o cultivo de comunidades de prática nos Institutos Federais e na última apresentamos as considerações finais a respeito deste ensaio teórico. Como ponto de partida, defendemos ser necessário consolidar uma ampla cultura de valorização das comunidades de prática como alternativa para a construção de um outro modelo de aprendizagem, aquele baseado na inter-relação entre *comunidade, prática, significado e identidade*. Além disso, consideramos que seja necessária a criação de espaços de formação continuada, destinados aos servidores dos IFs, para a discussão dos fundamentos filosóficos e legais da educação profissional. Na sequência, indicamos três diretrizes capazes de possibilitar a construção das três dimensões da prática que permitem definir uma CoP e, portanto, apropriados para a criação de um terreno adequado para a negociação de significados na prática. Por fim, discutimos como a CoP deve se inserir em um contexto que extrapole os muros da instituição, criando pontes e conectando-se com a sociedade.

Se a aprendizagem se dá na prática por meio do processo de negociação de significados, perspectiva adotada nesta tese, pode-se entender que ela ocorre com ou sem planejamento. Por isso, mais do que planejar a aprendizagem se torna necessário *planejar infraestruturas sociais que a fomentem*. Assim, defendemos a criação de ambientes capazes de possibilitar a aprendizagem pela identificação dos participantes com determinadas visões de mundo e em torno de práticas de interesse comum que potencializem a participação. Esses espaços devem ser pensados para propiciar interações autênticas entre os participantes, de maneira que sejam valorizadas tanto suas experiências, quanto suas competências, o que irá possibilitar o desenvolvimento das práticas referentes ao domínio da CoP.

[...] o compromisso mútuo na prática compartilhada pode ser um processo entrelaçado de ajuste constante entre experiência e competência. Como este processo é bidirecional, as comunidades de prática não são somente um contexto para a aprendizagem dos participantes, mas também, e pelas mesmas razões, um contexto para transformar novas visões em conhecimento (WENGER, 2001, p. 259, tradução nossa).

Portanto, estimular o desenvolvimento de uma CoP passa por proporcionar condições que possibilitem a construção de (i) um tipo de empreendimento que assegure a existência da negociação de significados por meio da participação e da coisificação; (ii) práticas capazes de fortalecer as relações de compromisso mútuo e (iii) condições para facilitar a construção e o uso de um repertório compartilhado (WENGER, 2001). No entanto, essas três dimensões carregam peculiaridades de acordo com o contexto em que se inserem, no caso desta tese, o dos Institutos Federais.

Assim, neste último capítulo buscamos apresentar algumas condições para favorecer o cultivo das três dimensões da prática dentro dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Relembramos que a tese defendida aqui é a de que comunidades de prática configuradas como espaços não formais de aprendizagem podem ser ambientes que contribuam de maneira efetiva para a formação integral pretendida pelos IFs. Mesmo que nosso foco seja o fomento de CoP para promover maior integração dentro dos cursos técnicos de nível médio, essas estruturas sociais podem e devem ser mais amplas, englobando também os outros níveis de ensino presentes – cursos de graduação e pós-graduação – assim como a comunidade localizada no seu entorno.

Dito isto, passamos a apresentar as *diretrizes para o fomento de comunidades de prática* que sejam influentes no ensino de ciências dentro dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia. Este ensaio teórico se apoia nos estudos apresentados até aqui – revisão da literatura e estudos empíricos – e nos referenciais teóricos sobre comunidades de prática.

## **8.1 Primeira Diretriz – Reconhecer o valor das comunidades de prática para a promoção da formação integral**

### ***Reconhecer as comunidades de prática institucionalmente***

Ainda que possam ser cultivadas por iniciativas individuais de alguns profissionais, ou mesmo alunos das instituições de ensino, para que obtenham melhores resultados as CoP necessitam do reconhecimento da comunidade escolar, principalmente dos seus gestores. Se os dirigentes não vislumbrarem nas CoP um caminho promissor para efetivar o modelo de educação integral seus embriões não encontrarão um ambiente favorável para se desenvolver.

Como mostramos no Estudo III, a falta de suporte e reconhecimento institucional causou uma série de barreiras importantes para a consolidação do Núcleo de Tecnologias Livres. Por exemplo: a não disponibilização, por parte da direção, de um espaço físico adequado; a falta de recursos materiais e a inexistência de uma visão institucional que valorizasse as iniciativas propostas no NTL, inclusive contabilizando horas de trabalho para as atividades do Núcleo, não permitiu que o grupo se consolidasse da maneira com que almejavam seus idealizadores.

Diante disso, sustentamos que uma condição indispensável para o cultivo de CoP no contexto dos IFs seja o estabelecimento de uma visão institucional que perceba nas comunidades de prática, entendidas como espaços não formais de aprendizagem, uma alternativa complementar legítima para a construção da educação integral. Dito de outra forma, *a instituição – sobretudo seus dirigentes – deve reconhecer que esses espaços são legítimos para auxiliar na promoção da integração curricular desejada e por consequência, ser um importante alternativa para promover uma formação integral.*

Dito isto, defendemos que a etapa inicial do fomento de comunidades de prática no contexto dos Institutos Federais seja a sensibilização dos profissionais para que reconheçam as CoP como uma possibilidade de uma nova perspectiva de aprendizagem, aquela que ocorre pela participação ativa dentro dessas configurações sociais.

Não é incomum nos processos de reformulação e construção de projetos pedagógicos dos cursos (PPC) técnicos integrados a proposição da integração por meio da oferta de uma disciplina chamada “projeto integrador”. Essa componente curricular termina sendo menos valorizada frente as outras disciplinas, em grades curriculares, já excessivamente sobrecarregadas. Pensamos ser um contrassenso propor um modelo integrado baseado na criação de mais uma disciplina. Existindo uma visão institucional que valorize as comunidades de prática, será possível construir PPCs que apresentem como alternativa a implementação de espaços dessa natureza. Sendo assim, reforçamos que uma exigência fundamental para o êxito do cultivo de comunidades de prática que contribuam para promover uma formação integral no contexto dos IFs deve ser o seu devido *reconhecimento institucional.*

Para que seja possível consolidar essa visão institucional consideramos ser necessário um processo de convencimento que passa pela divulgação de iniciativas de

sucesso desenvolvidas dentro da própria instituição e fora dela. Por vezes elas ficam restritas ao âmbito desta ou daquela disciplina e, assim, ignoradas não só pelos demais docentes, mas também pelos demais servidores e principalmente pelos coordenadores de curso. O que ocorre no âmbito de uma disciplina raramente é socializado com os demais. Também é comum que as instituições não divulguem – interna ou externamente – com a devida importância essas iniciativas integradoras. No Capítulo 2, mostramos que a literatura aponta como uma das causas para a não consolidação dos currículos integrados a ausência de *espaços coletivos de discussão*.

Sendo assim, se torna importante a realização de encontros periódicos para promover trocas de experiências entre todos os profissionais – professores e demais servidores –, nas suas unidades e entre elas. De acordo com Wenger, McDermott e Snyder (2002) a questão principal para o início de uma CoP é encontrar um terreno comum, que pode ser um tema de interesse, uma paixão por determinado tópico ou mesmo um problema enfrentado pelas pessoas que partilham o mesmo local de trabalho. Nos IFs, buscar alternativas educacionais capazes de promover a integração nos cursos técnicos pode ser o ponto de partida para a reunião de potenciais interessados em levar adiante uma comunidade de prática. É preciso que as pessoas percebam o valor da CoP como uma possibilidade para a integração curricular.

Seguramente, não estão excluídos desse processo de convencimento reuniões para a discussões dos aspectos teóricos sobre as comunidades de prática. Para tal, seria indicado capacitar um grupo limitado de servidores que funcionariam como facilitadores para reunir pessoas interessadas em algum domínio de interesse. Como afirmam Wenger, McDermott e Snyder (2002), um passo importante para o cultivo de comunidades de prática é a identificação de potenciais coordenadores e líderes, eles são a chave para o sucesso da comunidade. Muitas vezes os líderes são construídos sem uma intervenção, no entanto a equipe de gestão pode identificar potenciais líderes e solicitar que assumam a função de “coordenação oficial” das comunidades de prática. São esses coordenadores, ou seja, lá qual for a denominação que lhes for dada, que irão recrutar, selecionar e persuadir membros para auxiliá-lo no desenvolvimento da comunidade. O envolvimento desses líderes, desde as etapas iniciais da CoP, auxilia a legitimar a comunidade e a atrair membros importantes para dar o ritmo necessário às atividades propostas.

***Promover formação continuada sobre os princípios filosóficos e legais da integração***

Julgamos necessário, também, a promoção de um amplo programa de formação continuada com a finalidade de capacitar os profissionais para uma atuação mais consciente dentro dos cursos de ensino médio integrados. Seriam importantes iniciativas tanto no âmbito global, quanto na esfera local – dentro dos campus – onde as redes de relacionamento se dão de modo mais próximo e de maneira reiterada.

Acreditamos ser um ponto de extrema importância, uma vez que, em geral, tanto técnicos como professores possuem insuficiência na compreensão dos princípios filosóficos e legais do modelo de educação profissional e carência no entendimento sobre o papel institucional dos IFs. Apesar de terem sido aprovados em concursos públicos que cobraram em seus processos seletivos conhecimentos sobre o tema, tanto a literatura (CARDOSO; HAMMES; BOTH, 2020; FARIA; MARINHO JÚNIOR, 2018; FRIGOTTO, 2018; LIMA; SPERANDIO, 2017; REGATTIERI; CASTRO, 2013) quanto nosso estudo empírico realizado no IFRS – campus Rio Grande (Capítulo 6) mostram que professores, demais profissionais e gestores possuem uma compreensão limitada dos princípios do ensino médio integrado, da formação integral e das bases legais que regem os Institutos Federais.

Dessa forma, para que seja possível cultivar CoP voltadas para o desenvolvimento de atividades capazes de fortalecer esse modelo, em uma instituição que tem como regra o perfil de professores e técnicos relatado anteriormente, faz-se necessário um espaço de formação pedagógica capaz de promover discussões sobre questões relacionadas à filosofia e à legislação que orientam essa modalidade de ensino.

Ainda que os IFs costumem oferecer formação continuada, muitas vezes ocorrem por uma imposição legal e é destinada aos professores que não possuem a licenciatura como formação inicial. Também se configuram no formato de palestras, descontextualizadas, oferecidas na “semana de formação pedagógica” que antecede o início dos semestres letivos quando os profissionais retornam de suas férias. Em uma normativa de um dos institutos federais da rede, essa conduta institucional fica explícita quando define que o programa de formação continuada será realizado tendo “[...] no mínimo, um encontro de formação no início de cada período letivo e carga horária anual mínima de 20 horas para cada docente [...]”. Mesmo que deixe aberta a possibilidade de outras atividades, a normativa é construída para que esses encontros antes de cada período letivo sejam suficientes para atendê-la. E se essas 20 horas mínimas para a

formação forem diluídas ao longo do ano letivo, nota-se uma carga horária semanal ínfima e insuficiente para uma formação continuada de qualidade.

Ao contrário disso, defendemos que os espaços de formação devam ter uma carga horária mais expressiva que possa ser diluída durante o ano em encontros periódicos nos quais os profissionais de cada unidade da rede possam trocar experiências, conhecer as atividades desenvolvidas por seus pares, aprofundar os conhecimentos sobre o modelo de EMI e propor atividades integradoras à medida que seus estudos coletivos vão sendo realizados.

Para isso, é necessário que se repense o modelo de formação geralmente adotado na rede, focado em palestras de algum especialista em que os profissionais participam como ouvintes, sem ter maior protagonismo. Embora esse tipo de evento tenha seu valor, julgamos ser imprescindível uma participação mais ativa dos servidores, que em última análise são os atores principais para a consolidação do processo de integração que se busca.

Um modelo que seja organizado por meio de encontros periódicos ao longo de todo o ano letivo no formato de grupos de estudo, por exemplo, pode potencializar a troca de experiências e criar uma visão comum de que outras maneiras de integração curricular são possíveis, inclusive o fomento de comunidades de prática. Essa providência pode amenizar as dificuldades teórico-metodológicas enfrentadas para consolidar práticas pedagógicas integradoras.

Destacamos que no quadro de funcionários dos IFs não faltam profissionais preparados para fazer a gestão desses grupos. Nos mais de 10 anos de existência dessas instituições diversos são os servidores que se afastaram para buscar qualificação em programas de pós-graduação e muitos deles desenvolveram teses de doutorado e dissertações de mestrado que versam sobre o ensino médio integrado.

Em sua maioria essa produção tem focado na investigação de ações educativas e em problemas encontrados dentro das instituições de origem dos próprios pesquisadores. Muitas vezes essas pesquisas são engavetadas após o término dos cursos de pós-graduação e quando o servidor retorna ao trabalho os gestores não aproveitam essa produção de conhecimento para solucionar problemas do campus.

Se por um lado a rede tem se consolidado como produtora de conhecimento acadêmico-científico sobre suas áreas de atuação, tendo como principal referência a concepção de formação humana integral fundamentada nos conceitos da omnilateralidade, politecnicidade e escola unitária (TOMAZELLA, 2019), por outro, pouco dessa produção tem sido aproveitada para solucionar os problemas vivenciados pelas unidades espalhadas pelo país.

Cabe, então, aos gestores de cada campus identificar em seus quadros quais são os especialistas habilitados para gerenciar espaços de formação continuada voltados para o estudo dos fundamentos do ensino médio integrado. Dessa forma a lacuna na formação dos professores EBTT e dos técnicos administrativos sobre os princípios da formação integral poderão ser preenchidas por meio da participação ativa nesses programas de formação.

Quando falamos em formação continuada em serviço concordamos com Sobrinho (2019, p. 160) quando defende a tese que:

Alguém que fará a formação para os servidores da Rede Federal de EPCT deve ter conhecimento, no mínimo, razoável sobre a Rede. O “endeusamento” aos pesquisadores e teóricos tradicionais das universidades tem sido um desastre na formação continuada dos servidores nos IFs.

Essa ineficiência na formação continuada, quando conduzida de maneira exclusiva por pesquisadores que desconhecem o contexto dos IFs, tem ocorrido pelo fato de que a realidade dessas instituições está muito distante daquela vivida nas universidades tradicionais, principalmente pela sua fundamentação epistemológica. A colaboração entre ambos deve ser almejada, no entanto é prudente evitar que os IFs reproduzam o modelo de universidade, o que tem sido feito em muitas unidades. Sendo assim, os espaços de formação continuada para a discussão do modelo pretendido se justificam uma vez que os IFs ainda são instituições recentes e que durante sua expansão receberam profissionais vindos das mais variadas realidades e com as mais distintas qualificações e formações.

Portanto, mais do que um espaço para qualificação profissional, a formação continuada nesses moldes é uma oportunidade valiosa para fortalecer uma visão comum sobre a aprendizagem em espaços não formais de aprendizagem e a identidade institucional da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica

fazendo com que os próprios servidores sejam formadores uns dos outros à medida que negociam significados e constroem uma identidade dentro do seu contexto laboral.

Argumentamos também que embora baseados no estudo das bases legais e filosóficas gerais e na identificação e estudo de iniciativas integradoras que obtiveram êxito, esses espaços devem servir para uma reflexão crítica sobre os contextos locais de cada campus. Dito de outra maneira, é necessário que essas bases sejam sempre adequadas e estudadas pela perspectiva do contexto de cada unidade, possibilitando ir além da simples aplicação da legislação vigente sem reconhecer os arranjos produtivos e a realidade socioeconômica local. Vale salientar que a Rede é composta por 38 Institutos Federais, por dois Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), pela Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR), por 22 escolas técnicas vinculadas a universidades federais e pelo Colégio Pedro II. Considerando os *campi* associados a essas instituições, tem-se ao todo 661 unidades distribuídas entre as 27 unidades federativas do país.

Por outro lado, também é importante que se compreenda a fundamentação legal em função do pertencimento dessas unidades a uma organização mais ampla, de modo que se promova o diálogo entre os profissionais de diferentes unidades.

Segundo Wenger, McDermott e Snyder (2002) o desenvolvimento de uma comunidade de prática se inicia por uma rede social existente e qualquer tópico que tenha valor para uma organização pode aproximar pessoas interessadas nesse assunto. Nesse sentido, nossa recomendação é investir na construção de espaços de formação continuada que tenham como tópico problemáticas locais (especificamente do campus em questão) e globais (da rede federal de educação profissional) do ensino médio integrado. Esses grupos poderão ser planejados para funcionarem como embriões de futuras comunidades de prática. Se funcionarem bem, será natural que surjam dessas iniciativas potenciais comunidades com domínios distintos, no entanto todas terão como tópico central a busca por empreendimentos capazes de proporcionar a formação integral.

Também será natural que alguns dos participantes tenham maior ou menor interesse em levar adiante o cultivo de uma comunidade.

À medida que o senso de domínio compartilhado se desenvolve, a necessidade de interações mais sistemáticas emerge e gera interesse. Algumas pessoas geralmente assumem a responsabilidade de iniciar a

comunidade. Normalmente, a principal dificuldade no início de uma comunidade é encontrar um terreno comum suficiente entre os membros para que se sintam conectados e vejam o valor de compartilhar ideias, histórias e técnicas. Nesse estágio inicial, o que energiza a comunidade potencial é a descoberta de que outras pessoas enfrentam problemas semelhantes, compartilham uma paixão pelos mesmos tópicos, têm dados, ferramentas e abordagens com as quais podem contribuir e têm percepções valiosas que podem aprender umas com as outras (WENGER; MCDERMOTT; SNYDER, 2002, p. 71, tradução nossa).

Um dos principais problemas enfrentados pelas comunidades é fazer com que as pessoas que já trabalham em rede reconheçam o valor do compartilhamento de conhecimento sobre determinado tópico de interesse. Portanto espaços que reúnam os profissionais dos IFs, orientados por especialistas, para discutir problemas do seu contexto, apoiados nas bases do modelo de educação que suas instituições devem ofertar, tem potencial para gerar esse valor.

À medida que as pessoas visualizam o valor da prática para o seu futuro e para o da instituição, essas redes sociais vão se consolidando pela criação de um forte compromisso mútuo entre os participantes e dessa forma podem vir a se tornar uma verdadeira comunidade de prática.

No Estudo III mostramos que foi um cenário com essas características (a participação em um curso de formação pedagógica, a convivência diária na sala de trabalho e a preocupação comum em criar alternativas para promover a integração) o impulsionador do embrião do NTL. Mesmo que depois desse período inicial a iniciativa não tenha se configurado como uma comunidade de prática, a reunião dos professores para a discussão de um tópico de interesse comum em sua prática profissional possibilitou o surgimento de uma rede com laços fortes que, com alguns ajustes, poderia ter se constituído em uma CoP.

Naquele contexto os professores os professores entusiastas do NTL *reconheceram o valor de um espaço não formal de aprendizagem para a promoção da formação integral*, no entanto como esta não era uma *visão legitimada pela instituição* o grupo enfrentou uma série de barreiras que impossibilitaram a sua consolidação.

Em síntese, defendemos que esses espaços de formação continuada são capazes de gerar o terreno necessário para que sejam cultivadas redes sociais com participação bastante intensa e que podem vir a ser importantes comunidades de prática para levar

adiante um empreendimento conjunto que torne possível a esperada formação integral proposta pelos Institutos Federais.

## **8.2 Segunda Diretriz - Definir um empreendimento conjunto capaz de possibilitar a formação integral**

Como discutido no Capítulo 2 julgamos que existem comunidades de prática mais ou menos adequadas ao projeto de ensino médio integrado. Portanto, é de fundamental importância que os empreendimentos conjuntos de CoP que busquem auxiliar na construção do EMI estejam alinhados à essa perspectiva.

Em nossos estudos empíricos foi possível avaliar uma comunidade de prática bem consolidada – o Centro de Tecnologia Acadêmica da UFRGS – e um grupo que, apesar de não constituir uma CoP, mostrou ser uma rede social com grande potencial para tal – o Núcleo de Tecnologias Livres do IFRS/Campus Rio Grande. Ambos empreendem esforços em desenvolver projetos e instrumentos baseados nos princípios da ciência aberta. Julgamos que esse é um empreendimento conjunto promissor a comunidades de prática que buscam contribuir para uma formação integral, particularmente comunidades que venham a se consolidar no contexto dos Institutos Federais.

O MOVIMENTO PELA CIÊNCIA aberta deve ser pensado no contexto dos movimentos sociais que emergem em meio a mudanças nas condições de produção e circulação da informação, do conhecimento e da cultura, e que vêm desestabilizando arcabouços epistemológicos e institucionais vigentes. (ALBAGLI, 2015, p. 9)

O movimento se insere em um contexto marcado pela tensão entre as novas formas de produção colaborativa e compartilhamento da informação, por um lado, e a privatização da informação e do conhecimento, por outro. A expressão *ciência aberta* pode ser entendida como um termo guarda-chuva que abarca uma série de iniciativas e atitudes como: acesso livre a publicações científicas, dados científicos abertos, ferramentas científicas abertas, *hardware* científico aberto, cadernos científicos abertos e wikipesquisa, ciência cidadã, educação aberta.

Essa filosofia tem sido incorporada aos ambientes educacionais pela adoção de espaços como os laboratórios de fabricação (*fablab*), *hackerspaces* e *makerspaces*. E são termos como *Do-It-Yourself* (*DIY* ou “faça você mesmo”) e *hands on* (“mão na massa”) que marcam a dinâmica de funcionamento desses espaços. O pilar que sustenta tais iniciativas é a ideia de que qualquer pessoa (alunos, professores, funcionários, pais,

peças da sociedade, profissionais de diferentes tipos e origens que tenham uma mesma paixão ...) possam fabricar, construir, alterar e reparar objetos dos mais variados tipos, para as mais variadas funções através de trabalhos coletivos e colaborativos. Embora apresentem origens diferentes, *makerspaces*, *hackerspaces* e *fablabs* guardam relações estreitas, dependendo do interesse de seus integrantes e idealizadores.

De acordo com Burtet (2019, apud Van Holm, 2014) tanto *makerspaces* quanto *hackerspaces* são mais voltados para a abertura, compartilhamento e aprendizagem conjunta do que os *fablabs*. De maneira geral, os laboratórios de fabricação se localizam em instituições de ensino e os espaços *hacker* e *maker* costumam ser constituídos como espaços autônomos.

Independente da maneira como são rotulados o fato é que as dinâmicas internas desse tipo de espaço empodera e convida as pessoas a assumirem a responsabilidade da criação de soluções para os problemas locais e por vezes até globais. Tais ambientes, em geral, podem possibilitar um empreendimento compatível com o projeto que busca formar as pessoas na sua integralidade. O grupo investigado por nós no Estudo II, por exemplo, se baseia no desenvolvimento de *hiperobjetos* um empreendimento conjunto que se mostrou adequado ao projeto de ensino integral buscado pelos Institutos Federais. Lembremos que desenvolver um *hiperobjeto* não se trata pura e simplesmente de realizar uma tarefa. A construção do seu projeto e a sua execução carrega uma série de questões éticas, como o compartilhamento de informações, o trabalho colaborativo, a liberdade de uso e acesso aos seus instrumentos, códigos, esquemáticos. E essas questões que por vezes ficam implícitas na construção desses projetos auxilia na construção da identidade profissional dos estudantes e na formação de pessoas capazes de conviver de maneira harmônica nas sociedades atuais.

Dito isto, defendemos que esse é um tipo de empreendimento capaz de ser o motor para a construção de comunidades de prática que possibilitem uma aprendizagem mais autêntica, contextualizada e integral.

### **8.3 Terceira Diretriz - Promover um modelo de gestão capaz de estimular e fortalecer o compromisso mútuo**

A razão de ser de uma CoP é o compartilhamento de uma prática que possibilita aos participantes aprofundar e trocar conhecimentos para levar adiante um empreendimento que valorizam. Dito de outra maneira, só existe uma prática

compartilhada por haver pessoas que negociam significados mutuamente; ela existe em um agrupamento de pessoas e em suas relações recíprocas de participação por meio das quais são capazes de fazer o que fazem (WENGER, 2001).

Por exemplo, como apresentamos no estudo etnográfico realizado no CTA (Capítulo 6) os colaboradores do Centro formam uma comunidade de prática por manterem relações de participação mútua muito intensas, por usarem um repertório compartilhado de ações e por desenvolverem práticas conjuntas. Essas relações de compromisso mútuo são construídas à medida que desenvolvem e aprimoram sua prática para levar adiante projetos desenvolvidos no laboratório e o que as sustenta são fortes traços filosóficos do movimento pela ciência aberta, em especial a liberdade de conhecimento. Quando organizaram a *III Hackatona – CTA* o objetivo era projetar e construir um relógio livre e aberto, um hiperobjeto. Contudo o que pretendiam com o evento não se resumia a isso. A notícia publicada na página do CTA (Figura 8.1), que divulgava o evento, expressa de maneira mais clara a intenção dos organizadores.

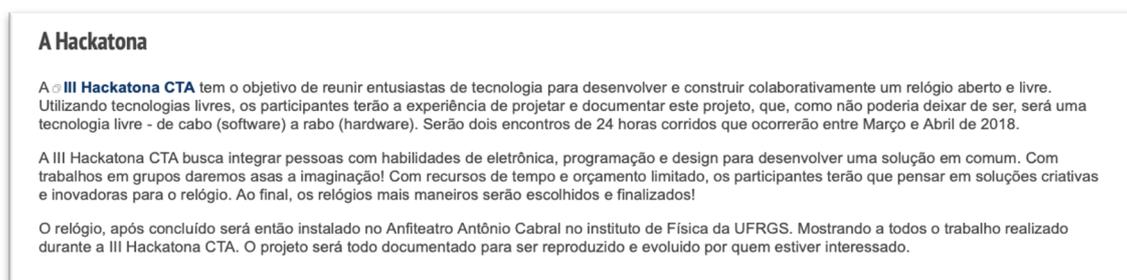


Figura 8.1 Trecho da notícia que divulgava a *III Hackatona CTA*, postada no site do Laboratório.  
Fonte: <https://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/news>.

Mais do que projetar e construir um relógio livre e aberto, tinham a intenção de: reunir entusiastas de tecnologias livres, integrar pessoas com diferentes habilidades para trabalhar de maneira colaborativa, dar asas à imaginação e pensar em soluções criativas e inovadoras para superar dificuldades com tempo e orçamento limitado.

Avaliamos que eventos como a Hackatona, organizados com esse tipo de dinâmica, proporcionam uma aprendizagem mais autêntica. Além disso, permitem que a aprendizagem ocorra em função da formação de identidades e não de um currículo engessado como o que geralmente é observado nas instituições de ensino. Nesse caso, os estudantes experimentam um tipo de participação (experiência educacional) em que a identidade e a aprendizagem servem um ao outro.

Sendo assim, pensar em uma CoP que tem a pretensão de viabilizar e levar adiante um empreendimento adequado para promover uma formação integral é pensar em uma organização que ofereça oportunidades para a criação de um forte compromisso com a prática e com os demais. Para isso, se torna necessário um modelo de gestão que ofereça: (i) diferentes níveis de participação, (ii) espaços públicos e privados, (iii) um ritmo adequado para as atividades da CoP, (iv) atividades que possibilitem um compromisso educativo (WENGER, 2001; WENGER; MCDERMOTT; SNYDER, 2002).

A seguir, mostraremos exemplos de como esses quatro pontos possibilitaram ao CTA a construção de um modelo de gestão capaz de promover o compromisso mútuo entre seus participantes. E em contraposição, como a falta desses quatro pontos foi uma barreira para a consolidação do NTL como um CoP.

### ***Estimular diferentes níveis de participação***

Um bom modelo de comunidade de prática possibilita a existência de diferentes níveis de participação (WENGER; MCDERMOTT; SNYDER, 2002). Vejamos o exemplo da *III Hackatona – CTA* (Seção 6.3.1), um dos eventos que reflete as práticas desenvolvidas no Centro.

O evento contava com um mantenedor (gestor) que era auxiliado por dois colaboradores para organizá-lo. Eles tinham como incumbência, entre outras coisas, planejar e avaliar cada etapa e fazer com que os demais participantes seguissem procedimentos consolidados como práticas do laboratório (e.g. documentar todas as etapas do projeto). Os três organizadores participam de maneira ativa dos debates e discussões, dominam as práticas e instrumentos utilizados pelo CTA para o desenvolvimento de projetos, geralmente assumem o gerenciamento de alguns eventos, e movem a comunidade ao longo da sua agenda de aprendizagem. Esse *núcleo duro* é o coração da CoP e vai se tornando cada vez maior à medida que ela amadurece.

Além dos integrantes do núcleo, compareceram no evento alguns estudantes que já conheciam o Centro e que embora participassem de reuniões e fóruns com alguma regularidade não apresentavam a mesma intensidade de participação do grupo central. Eles se caracterizavam por possuir conhecimentos sobre o domínio da CoP (programação, eletrônica, física, engenharia etc.) e formam o *grupo ativo*.

Além desses, envolveram-se na Hackatona, algumas pessoas que jamais ou poucas vezes tinham participado de uma reunião ou atividade do grupo e, portanto, pouco ou nada conheciam das práticas do CTA. Esses ocupavam, naquele episódio, posições da *periferia* ou eram *outsider da* CoP e embora ocupassem essas posições e aparentassem não participar ativamente das práticas, obtinham os seus próprios *insights* sobre o que estava sendo desenvolvido. Ali observamos que de fato essa posição proporciona o acesso às práticas da CoP e isso pode possibilitar um engajamento futuro à comunidade.

Os membros da comunidade transitam por esses níveis. Os do núcleo duro costumam ingressar a linha lateral conforme o tópico da comunidade muda. Os ativos podem se engajar fortemente por um ou dois meses e depois se desligarem. Os periféricos vão para o centro à medida que seus interesses são estimulados. Como os limites de uma comunidade são fluidos, mesmo aqueles de fora da comunidade podem se envolver bastante por um tempo, conforme o foco da comunidade muda para suas áreas de interesse e especialização (WENGER; MCDERMOTT; SNYDER, 2002, p. 56–57, tradução nossa).

Na Figura 8.2 são representados os níveis de participação das comunidades de prática.

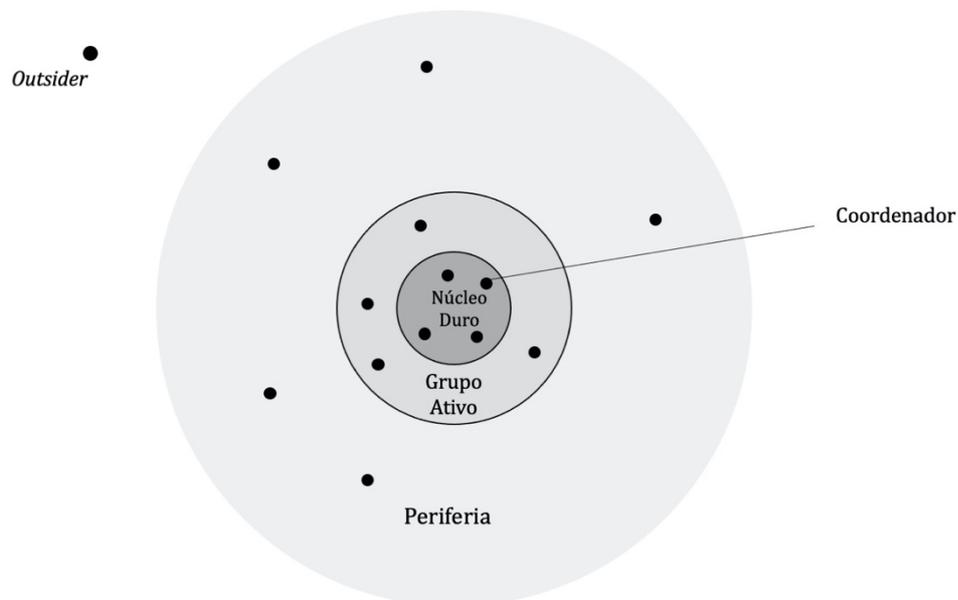


Figura 8.2 Níveis de participação dentro da comunidade.  
Fonte: (WENGER; MCDERMOTT; SNYDER, 2002)

Por óbvio as pessoas que integram diferentes grupos dentro da CoP possuem diferentes níveis de participação e integram a comunidade por diferentes motivos; uns

veem o valor direto na atividade, outros em alguma conexão pessoal, alguns movidos pela oportunidade de aprimorar suas habilidades relativas ao domínio. O fato é que a reunião de pessoas que ocupam diferentes níveis propicia um ambiente favorável à negociação de significados.

Lembramos que no estudo sobre o NTL apontamos a falta de encontros geracionais como uma importante barreira para a emergência de uma CoP. Essa carência fazia com que existisse pouca textura para a negociação de significados, uma vez que todos os componentes possuíam mais ou menos o mesmo nível de compreensão sobre os assuntos relativos ao empreendimento. A não abertura para diferentes níveis de participação se mostrou um entrave importante para que o NTL não fosse consolidado como uma comunidade de prática no IFRS – Campus Rio Grande.

Dito isso, nossa recomendação é que se invista em um modelo que promova atividades organizadas em grupos bastante heterogêneos, constituídos por alunos e professores dos mais diversos cursos, séries e níveis, bem como por pessoas da sociedade que estejam interessadas em colaborar com os projetos. Isso poderá criar um ambiente favorável para a construção do compromisso mútuo, uma vez que possibilitará aos participantes de todos os níveis participação plena. Parafraseando Wenger, McDermott e Snyder (2002, p. 58, tradução nossa), “para atrair os membros a uma participação mais ativa, as comunidades de sucesso acendem uma fogueira no centro da comunidade que atrairá as pessoas para seu calor”. A chave da iniciativa, aqui, é proporcionar momentos de participação em todos os níveis, desde tarefas mais complexas como a organização de eventos até tarefas mais simples, como auxiliar na montagem de algum instrumento mecânico manuseando uma parafusadeira ou apenas observando os mais experientes.

### ***Oportunizar espaços públicos e privados***

As práticas das comunidades se organizam em espaços públicos – eventos, fóruns e reuniões abertas – e em espaços privados, geralmente conversas informais cara a cara. Se por um lado os eventos públicos são a maneira com que as pessoas experimentam o pertencimento à comunidade e os seus conhecimentos sobre as discussões do domínio, por outro é na rede de relacionamentos entre os membros e em grande parte nas atividades do cotidiano que ocorrem as principais negociações de significado.

Eventos organizados pelo CTA como, por exemplo, a III Hackatona, os encontros semanais abertos e a oficina de Arduino certamente são importantes, também para abrir espaços de participação periférica a membros que estão fora da comunidade. No entanto, criar fortes relações de compromisso mútuo requer que se invista na possibilidade de um convívio, próximo e informal. Trabalhar no mesmo local, ainda que em projetos distintos, cria um canal para o compartilhamento de informações e práticas com um número mais limitado de pessoas. As conversas cara a cara, as trocas de mensagens particulares, os pedidos de auxílio para a solução de algum problema são ocasiões que fortalecem os relacionamentos (WENGER; MCDERMOTT; SNYDER, 2002). É importante frisar que os espaços públicos e privados estão interconectados. Se as relações entre os membros se sustentam fortemente, os eventos públicos se tornam mais ricos.

Mais uma vez retomamos ao estudo realizado sobre o NTL. Naquele contexto um dos motivos que impossibilitou a efetivação do grupo como uma CoP, foi justamente a falta de um espaço físico para o desenvolvimento dos projetos, o que impossibilitava encontros privados. Raramente os alunos se reuniam para discutir questões relacionadas aos seus projetos e quando se reuniam não interagiam com pessoas que desenvolviam outros projetos. Os grupos eram ilhas que não se conectavam.

Portanto, cultivar comunidades de prática dentro dos IFs passa, também, por disponibilizar um espaço físico que abrigue os seus integrantes e que possibilite a criação de espaços privados para a negociação de significados na prática compartilhada pelo grupo.

### ***Criar um ritmo adequado para as atividades da CoP***

As CoP de sucesso possuem um ritmo certo. A rede de relacionamentos sustentados de maneira recíproca é o que mantém a comunidade viva. Se essa rede for duradoura a comunidade terá uma vida mais longa, caso contrário logo será descontinuada. O que define isso é o ritmo dos eventos, a frequência das reuniões públicas e privadas, dos eventos, dos encontros informais... Eles são o “batimento cardíaco” da CoP (WENGER; MCDERMOTT; SNYDER, 2002). Quando o batimento é forte e ritmado a comunidade é dinâmica, se a batida for muito acelerada ficará sem fôlego e as pessoas param de participar por ficarem sobrecarregadas, quando a batida é

lenta demais a percepção é de que o esforço não está sendo recompensado e acabam não percebendo valor nas atividades da CoP.

No caso de comunidades de prática como a que propomos, que têm por objetivo auxiliar na formação integral e congregar alunos, profissionais dos IFs e membros da sociedade local, esse é um ponto crucial a ser avaliado. Tanto os profissionais quanto os estudantes dessas instituições possuem uma série de outros compromissos. Portanto, a CoP deve ser pensada para ter um ritmo que permita a execução dos projetos sem que isso se torne um entrave para as outras atividades. Sempre que possível as próprias atividades da CoP, mesmo que em princípio tenham um caráter informal, devem ser integradas às atividades de sala de aula, de pesquisa e de extensão. Isso faz com que a CoP seja reconhecida institucionalmente e abre espaços para que outras pessoas se filiem as práticas periféricas da comunidade. Além do mais, se a CoP não tiver uma relação mais próxima com as atividades de sala de aula, os alunos viveriam em um espaço desconexo com a realidade da própria instituição. Se existir alguma integração, espera-se que a aprendizagem construída na CoP, como os sentimentos de solidariedade e o trabalho colaborativo, venham a ser gradativamente incorporados na vida dos estudantes quando realizam atividades de sala de aula.

Uma das condições do sucesso do CTA foi a alta frequência com que os seus membros se reuniam dentro do laboratório, principalmente nos espaços privados. Os alunos mais assíduos possuíam as chaves do laboratório, encontravam-se ali tanto para desenvolver seus projetos como para tomar um café, almoçar juntos ou simplesmente conversar sobre os mais diversos assuntos.

Embora encontros informais fossem importantes, outro evento que ditava o ritmo da comunidade eram os encontros semanais, mesmo não havendo pautas urgentes a serem discutidas, os integrantes faziam questão de que os encontros ocorressem; sempre um tópico era proposto para que houvesse o encontro.

É importante salientar que cada comunidade possui o seu próprio ritmo não existindo uma receita para todas as CoP. Por exemplo, diferentemente do que ocorria na universidade em que o CTA se inseria, no IFRS – Campus Rio Grande existia um tempo livre menor para que os alunos desenvolvessem atividades extraclasse.

Sendo assim, um fator importante a ser avaliado pela unidade dos IFs interessada em fomentar uma CoP é a carga horária livre disponibilizada aos alunos.

Como discutimos no Capítulo 2 os cursos ofertados na Rede Federal apresentam diferenças de carga horária já que alguns são integralizados em três anos e outros em quatro, por exemplo, e isso permite maior ou menor possibilidade para a adoção de atividades extracurriculares como é o caso da proposta da CoP. Portanto, deve-se analisar a realidade local de cada campus de maneira que se encontre o ritmo ideal e estudar alternativas para que essas atividades sejam reconhecidas institucionalmente.

### ***Ofertar atividades que possibilitem um compromisso educativo***

Se na sala de aula tradicional, geralmente, se busca fazer com que todos aprendam a mesma coisa, da mesma forma e ao mesmo tempo, por outro lado, nas comunidades de prática se procura atividades pensadas para que os participantes possam contribuir uns com os outros de maneira interdependente. Como já mencionado, dentro de uma CoP é mais importante saber a quem recorrer para buscar ajuda do que saber tudo sobre a prática. Dessa forma, mutirões de fabricação coletiva e *hackatonas*, como as desenvolvidas pelo CTA para projetar e fabricar os seus hiperobjetos, se mostram atividades potenciais nesse sentido, uma vez que permitem aos ocupantes de diferentes níveis a participação na execução do empreendimento, favorecendo um contexto adequado para o fortalecimento de relações sustentadas mutuamente.

Além disso, atividades desse tipo têm potencial de desafiar os estudantes a aplicarem os conhecimentos que já dominam para solucionar problemas que surgem à medida que o projeto é realizado, mas ao mesmo tempo os estimula a explorar novas experiências e visões de mundo. Finalmente, podem proporcionar continuidade suficiente para que os participantes desenvolvam práticas compartilhadas e um compromisso de longo prazo com o empreendimento, já que esses projetos podem perdurar durante anos, não tendo seu término atrelado ao fim do ano letivo.

Vejamos um exemplo. O projeto das Estações Meteorológicas Modulares desenvolvido no Centro de Tecnologia Acadêmica apresenta importantes resultados e se consolidou como um trabalho de destaque dentro do laboratório. Tem como objetivo promover a ciência cidadã por meio da implementação e instrumentação científica e educacional de código aberto de baixo custo.

Essa iniciativa poderia ser cultivada em um campus de algum Instituto Federal que oferta cursos voltados para as ciências agrárias, como é o caso do IFC – Campus Concórdia. Por ofertar os cursos de técnico em agropecuária integrado ao ensino médio

e o curso superior em agronomia e estar localizado em uma região com um elevado número de pequenas propriedades rurais, seria interessante criar uma rede de monitoramento climático que atenderia pequenos proprietários rurais da região. Essa iniciativa necessitaria de um forte compromisso entre alunos, professores e técnicos envolvidos para o desenvolvimento da estação, mas também um comprometimento com a comunidade ao redor que auxiliaria na construção, manutenção e operação das estações e se beneficiaria dos dados obtidos pelos equipamentos instalados em suas propriedades.

O mesmo projeto poderia, com as adaptações que se fizessem necessárias, ser implementado em um campus com outras características. Por exemplo, a unidade do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Piúma localizado no litoral daquele estado e que oferta o curso técnico em pesca integrado ao ensino médio. Neste caso, a rede de monitoramento seria implementada e gerenciada com o auxílio dos pescadores locais, que também se beneficiariam dos dados gerados pelos equipamentos.

Ambos possibilitariam aos alunos o estudo de conhecimentos gerais sobre física, matemática, geografia, programação, sociologia e o que mais fosse necessário para levar adiante o projeto das estações meteorológicas, mas em cada um dos casos aspectos ligados à área de atuação profissional do curso (agropecuária ou pesca) seriam trabalhados tendo como pano de fundo o contexto local (pequenos produtores ou pescadores locais).

Portanto, projetar, construir e instalar uma estação meteorológica de baixo custo baseada nos preceitos da ciência aberta carrega por trás um aspecto social de colaboração bastante forte. Empreendimentos como esse possibilitariam a construção de relações intensas de compromisso mútuo e a identificação dos estudantes com uma maneira de ver o mundo, premissas impulsionadoras para o cultivo de comunidades de prática.

#### **8.4 Quarta Diretriz - Viabilizar condições para a criação e o uso de um repertório compartilhado**

Definido um empreendimento conjunto adequado para a promoção da formação integral e as dinâmicas internas para estimular o desenvolvimento do compromisso mútuo, faz-se necessário pensar em algumas condições estruturais necessárias para que um repertório compartilhado seja criado e utilizado. Nosso foco nesta seção será

apresentar algumas das condições necessárias para que sejam criados processos de coisificação da prática que possam se tornar agentes da criação de um repertório compartilhado. Toda comunidade de prática possui um repertório de palavras, instrumentos, maneiras de fazer, gestos e conceitos que combinam tanto aspectos da participação quanto da coisificação (WENGER, 2001).

Frisamos que o caráter dinâmico e emergente das CoP faz com que não exista uma receita fechada de como criar um repertório compartilhado, no entanto argumentamos ser possível tomar algumas iniciativas que favoreçam o seu surgimento. Concordamos com Wenger, McDermott e Snyder (2002), quando defendem ser possível criar um projeto preliminar para a comunidade. Esse projeto deve incluir a descrição do escopo da CoP, quais tópicos são importantes, qual sua estrutura e os processos de compartilhamento de conhecimento. É importante que seja detalhado o suficiente para iniciar a atividade, mas não tão detalhado que deixe pouco espaço para a improvisação de novas ideias e práticas. Outro ponto a ser destacado é que os repertórios compartilhados não devem ficar restritos a produções exclusivamente locais. Na realidade, o grosso do repertório é importado de outras comunidades que já estão bem estabelecidas. Seria impensável que um grupo voltado para o desenvolvimento de tecnologias livres, que busca se consolidar, desenvolva um repertório original e exclusivo. Por certo irá buscar referências, em âmbito global, de outras comunidades já estabelecidas e importará grande parte dos recursos utilizados para negociarem significados, pelo menos nas etapas iniciais de desenvolvimento.

Em parte, o repertório compartilhado reflete a história de compromisso mútuo construído pela comunidade durante a atuação conjunta dos participantes. Essa história faz com que sejam criados recursos para negociar significados. Tal negociação é facilitada quando se promovem espaços de compartilhamento de conhecimentos abertos para a participação de pessoas localizadas nos diversos níveis da CoP, como foi discutido na seção anterior. Dividimos, para efeito de apresentação, esses espaços em duas classes: os espaços de comunicação presencial e os espaços de comunicação virtual.

No estudo de revisão da literatura (Capítulo 3) classificamos as CoP investigadas como: predominantemente presenciais ou predominantemente virtuais, por entendermos que essas estruturas apresentam, em alguma medida, os dois aspectos.

Nesse sentido, defendemos que fomentar uma CoP passa por planejar espaços para encontros presenciais frequentes – públicos e privados – de maneira que se promova a participação. Em contrapartida, se torna importante investir, também, em meios virtuais de comunicação que possibilitem preservar a memória das atividades. Esses dois aspectos podem fornecer uma maneira de coisificar as produções e práticas da comunidade fazendo com que se crie um repertório compartilhado.

### ***Promover espaços de comunicação presencial***

Na seção 8.3 discutimos como a organização de eventos, tanto públicos como privados, pode ser pensada para possibilitar a participação de membros posicionados em diversos níveis dentro da CoP. O que deve ser observado quando se organizam esses eventos é possibilitar aos novatos (*outsiders* ou *membros periféricos*) um amplo acesso às práticas da comunidade, aos *membros ativos*, possibilidades de engajarem-se de uma maneira mais intensa e, por fim, aos membros do *núcleo duro* possibilidades para o desenvolvimento e amadurecimento de novas práticas à medida que negociam significados com os demais.

Geralmente são os membros do *núcleo duro* que organizam e gerenciam os eventos, produzem documentos e rotinas e elaboram as memórias da prática da comunidade. Essas memórias são os recursos pelos quais ocorre a negociação de significados e refletem a história de compromisso mútuo da CoP. Portanto, os espaços de participação presencial que tornam viável o compromisso na prática são os mesmos que irão possibilitar a construção de um repertório de ações capaz de fazer com que a CoP prospere e se desenvolva.

Retomando resultados do nosso primeiro estudo empírico (Capítulo 6), podemos perceber que uma das situações que faz o CTA se consolidar como uma CoP é a maneira com que os membros do núcleo central chamam os demais membros para a participação. Seja por meio da indicação para gerenciar uma reunião, para acompanhar um processo de fabricação (fabricação coletiva) ou para observar práticas periféricas ou não realizadas dentro do laboratório.

Como exemplo, expomos trechos de áudios coletados durante o estudo. Na seção 6.3.2 apresentamos a seguinte fala proferida pelo gestor da *III Hackatona – CTA relógio*, lembrando:

*“Fabricação coletiva é uma das metodologias que a gente segue aqui. É por exemplo, ah eu vou desenvolver uma placa e não existe nenhuma razão pra não **chamar gente que queira aprender** a usar a máquina, por exemplo, **acompanhar o processo**, sabe? O processo de desenvolvimento da gente também é **aberto e receptivo às pessoas**”.* (Fala de abertura da III Hackatona, proferida pelo gestor do evento)

Nota-se que o “*processo de desenvolvimento*” que é “*aberto*” e “*receptivo às pessoas*” é uma das maneiras utilizadas pelo grupo para possibilitar o acesso às práticas da comunidade. Com esse acesso aos espaços de participação (primeiramente presenciais), os novatos iniciam um contato com o discurso pelo qual os membros da comunidade criam afirmações significativas sobre o mundo, com a maneira pela qual expressam as suas formas de afiliação e a sua identidade como membros. Em resumo, vão tomando contato com as práticas da comunidade.

Em outro trecho gravado em um dos encontros semanais os colaboradores definiam quem seria o gestor do próximo encontro, prática comum no início de cada reunião, e o seguinte diálogo ocorreu:

- *Buenas. Quem se candidata a ser o próximo gestor? Temos algum candidato ou candidata?* (questiona o participante que gerenciava o encontro)

- *Eu tenho uma sugestão!* (interrompe o coordenador do laboratório)

- *Sugestão?* (gestor do encontro)

- *É. O Mega que ainda não foi nenhuma vez.* (referindo-se ao pesquisador, que já havia participado de alguns encontros)

Logo um dos colaboradores incentiva e vibra com o convite.

- *Olhaaaaa só::, que legal heim.*

De pronto o pesquisador aceita a incumbência de ser o próximo gestor e questiona o que deveria fazer. Em seguida recebe a seguinte resposta:

- *Ah, tem um tutorialzinho. Lá na nossa wiki tem o manual do CTA e dentro do manual do CTA tem como fazer a gestão da reunião. Também dá uma olhada nas atas anteriores pra ver como a gente monta as atas.*

- *Dá uma olhada se tu achas lá no manual do CTA. Se não, tu podes pedir ajuda pra alguém aqui que com certeza qualquer um vai te dar essa ajuda.*

O diálogo expõe como os novatos são incentivados a assumir papéis importantes dentro da comunidade, como o de gerenciar uma reunião. Esses espaços de participação que permitem acesso amplo às práticas consolidadas permitem aos novatos atuar de

maneira periférica e legítima dentro da comunidade. Sendo assim, o compromisso contínuo assumido na prática compartilhada é uma forma dinâmica que gera recursos – repertório compartilhado – para levar adiante a prática valorizada pela comunidade.

Por outro lado, no estudo sobre o NTL (Capítulo 7) mostramos que a falta de um local apropriado para o desenvolvimento dos projetos foi um limitador importante para a não consolidação do grupo como uma CoP. Sem um local para desenvolver seus projetos e, principalmente, para interagir com os demais, as práticas do NTL se resumiam ao desenvolvimento solitário de projetos sem a abertura de espaços de participação para novas pessoas.

Os aspectos discutidos aqui têm proximidade com a ideia de participação, mas isso não quer dizer que nos espaços presenciais não exista a coisificação. Por vezes a prática é coisificada em instrumentos, artefatos, conceitos e termos que permanecem tácitos, que não são documentados explicitamente, mas que carregam a história da prática e são úteis para que a comunidade faça o que já faz e desenvolva novas práticas ancoradas nessa história.

O contrário também é verdadeiro. Os processos de coisificação guardam relação mais próxima com a atuação nos espaços virtuais, pois neles é possível registrar e ter acesso à prática coisificada de uma maneira mais rápida e precisa. Esse é o caso de tutoriais, esquemáticos e atas organizados em fóruns e páginas na *Web*, por exemplo. O importante é que exista um repertório compartilhado capaz de permitir que alguém alheio à comunidade tome contato com as referências e visões de mundo compartilhadas pelo grupo.

Nos Institutos Federais, instituições que contam com a participação de estudantes de diversos níveis de ensino um cuidado necessário seria promover modelos participativos para a gestão dos espaços de comunicação presencial. Fazer com que apenas um colaborador da comunidade seja responsável por pautar, organizar e relatar encontros tornaria a participação dos demais limitada. É a participação nessas práticas e a abertura de espaços para que as pessoas tenham oportunidades de desenvolvê-las que permite o desenvolvimento da comunidade.

### ***Promover espaços de comunicação virtual***

Como já discutimos a negociação de significados supõe a interação da participação e da coisificação. Sendo assim, concordamos com Wenger (WENGER,

2001) quando argumenta que o repertório compartilhado é um elemento fundamental para o processo de negociação. Dito de outra maneira, é por meio dele que a comunidade pode coisificar a sua prática e disponibilizá-la para novos participantes.

O autor define a coisificação como sendo um processo que molda nossa experiência por meio da produção de objetos que a incorporem em uma “coisa”. Ao fazer isso, cria-se um ponto de referência em torno do qual é possível organizar a negociação de significado.

Por exemplo, a memória coletiva do CTA é coisificada em atas, manuais, tutoriais e documentação de projetos. Ela permite que os colaboradores desenvolvam sua prática sem que seja necessário saber de tudo. O projeto da fresadora João-de-Barro, máquina que imprime placas para os circuitos eletrônicos, tem a sua própria história. A fresadora foi projetada e fabricada por colaboradores que fizeram parte da fundação do grupo, passou por testes antes de ser utilizada amplamente e agora sua história está disponível para que novos colaboradores a utilizem, mesmo que não tenham participado do projeto de sua fabricação. Esse processo de coisificação possibilitado por um repertório disponível permite que a prática seja desenvolvida e evolua ao longo do tempo através da participação e colaboração de vários membros. A facilidade que os novos membros têm em utilizar a máquina só é possível porque existe uma densa documentação desse projeto e essa documentação está presente nos espaços de comunicação virtual.

Isso só é possível, naquele contexto, pela adoção de espaços de comunicação virtuais abertos. Qualquer membro que tenha interesse em tomar conhecimento sobre o que foi discutido em um encontro em que não pôde se fazer presente pode acessar a página do Centro e ter acesso à ata da reunião. Se for preciso modificar um código para o funcionamento de um dos hiperobjetos que desenvolvem, não precisam recorrer a alguém. Basta acessar a *wiki* do projeto e lá estão todos os passos do desenvolvimento do projeto e as versões do seu código com as modificações que foram realizadas.

Sendo assim, defendemos que as comunidades de prática devem investir fortemente em ferramentas virtuais – *wikis*, fóruns, repositórios abertos – pois são eles que permitirão coisificar a prática para que os participantes possam ter acesso à história da comunidade.

No contexto dos Institutos Federais existem diversos profissionais concursados para os cargos de Tecnologia da Informação. Utilizar a expertise desses profissionais para o desenvolvimento de um sistema para o gerenciamento de projetos adequado à necessidade de cada comunidade de prática que se pretende implementar, seria um caminho interessante a seguir. Não apenas utilizar esses profissionais como mão de obra para o desenvolvimento dos sistemas, mas integrá-los às atividades da comunidade como participantes plenos, valorizando os seus conhecimentos e possibilitando aos demais a negociação de significados nas práticas que dominam.

Diante do exposto, defendemos que viabilizar condições para a construção de um repertório compartilhado que auxilie na aprendizagem através da negociação de significados passa por renegociar o significado dos diversos elementos que compõem a prática, produzir e adotar instrumentos, artefatos, representações; registrar e relembrar eventos; inventar novos termos, redefinir ou abandonar os antigos; contar e voltar a contar histórias; criar e romper as rotinas. Portanto, para que isso seja possível deve-se investir na construção de espaços de comunicação presenciais e virtuais, que sejam capazes de auxiliar na construção do repertório compartilhado da comunidade.

#### **8.5 Quinta diretriz – Criar pontes de comunicação com a sociedade divulgando e avaliando os resultados**

Os Institutos Federais são instituições com pouco mais de 10 anos de história, muitos *campi* foram criados a partir de estruturas já existentes – Colégios Agrícolas, Escolas Técnicas Federais e Centros Federais de Tecnologia – que em muitos casos possuíam décadas de história. Também existem novas unidades que foram criadas a partir do zero e não possuem uma história institucional pregressa. O fato é que mesmo tendo o reconhecimento da sociedade como instituições de excelência no ensino, em ambos os casos, por vezes existe uma carência de iniciativas de extensão capazes de conectar de maneira eficiente essas instituições com a comunidade local.

A revisão da literatura (Capítulo 3) apontou que o desenvolvimento das comunidades de prática no ensino de ciências tem a potencialidade de aproximar Universidade e sociedade. Propor iniciativas capazes de unir pessoas que dominam conhecimentos acadêmicos especializados e aquelas que possuem conhecimentos tácitos, como pequenos agricultores, paleontólogos amadores, pescadores pode ser um caminho para a definição de empreendimentos conjuntos valorizados.

Os problemas enfrentados fora dos muros da instituição escolar podem ser os motivos necessários para a definição de empreendimentos valorizados pela comunidade e a razão para convidar as pessoas que vivem no entorno da escola para a participação.

Defendemos que uma CoP não deve ser um fim em si mesma. Ela deve ter uma conexão com o mundo fora da sala de aula e com as pessoas que lá vivem, uma conexão com os problemas reais enfrentados pela sociedade. Em outras palavras, deve se situar histórica e socialmente em um contexto mais amplo. Para tal, se faz necessário planejar iniciativas pensadas para além dos muros da instituição, quando se compreende o potencial desses espaços, não existe razão para limitar seu horizonte de atuação.

Como discutimos anteriormente, as práticas pedagógicas adequadas ao projeto de ensino médio integrado devem se basear na busca de soluções para os problemas vivenciados na realidade e priorizar o trabalho coletivo e colaborativo na busca pelas soluções desses problemas. Portanto, as pontes construídas com a sociedade podem ser o modo de mostrar o valor do empreendimento proposto pelas CoP e fazer com que ela ganhe visibilidade e se torne influente dentro de um contexto mais abrangente, possibilitando que seja reconhecida não somente institucionalmente, mas também pela sociedade.

Dentro da ideia de proporcionar espaços de participação onde os alunos se identifiquem com novas visões de mundo essas pontes podem possibilitar uma atuação que faça a diferença na sociedade. Nesse sentido, projetos de extensão podem ser desenvolvidos dentro das comunidades de prática possibilitando atender o que é preconizado nas diretrizes para a educação profissional, a dissociabilidade pesquisa-ensino-extensão.

Relembramos que a aprendizagem nas comunidades de prática tem uma forte relação com a construção da identidade e que para que isso se consolide é necessário oferecer aos alunos materiais e experiências com as quais possam construir uma imagem do mundo e de si mesmos e maneiras de influenciar o mundo e de fazer com que suas ações tenham importância.

Por fim, essas pontes podem auxiliar no planejamento de novos empreendimentos e ações da comunidade, já que existirá um olhar externo capaz de avaliar sob outra perspectiva os esforços realizados pela CoP. Avaliar e reavaliar, sempre em conjunto com participantes extramuros, em que medida as ações

desenvolvidas atingiram os resultados esperados e, a partir disso, promover as correções de rumo necessárias. Isso possibilita o fortalecimento das relações de compromisso mútuo e, por consequência, do desenvolvimento das práticas da comunidade. Também pode se converter em material suficiente para a continuidade da atuação da CoP, estabilizando-a no tempo e possibilitando a entrada de novas gerações. Iniciativas dessa natureza legitimam a participação e mostram para as pessoas o valor que existe em participar dos empreendimentos definidos.

Salientamos que a comunidade de prática deve estar em constante processo de avaliação, para que seja possível realinhar as ações desenvolvidas pelo grupo. Mesmo sendo planejada para determinado fim uma comunidade de prática tem um forte caráter orgânico. O planejamento de processos e políticas é importante, mas o que produz resultados dentro da CoP é a prática que emerge da sua atuação. Avaliar em que medida essa prática está coerente com o empreendimento conjunto negociado possibilita reformular estratégias, objetivos e até mesmo os valores da comunidade e sustentação de sua relevância a médio e longo prazo.

## **8.6 Considerações finais do estudo**

Dado o que foi discutido, defendemos que as comunidades de prática dentro dos Institutos Federais possam ser espaços em que a aprendizagem se dê por meio de um processo de participação na prática e do comprometimento com o seu desenvolvimento. Se as práticas são histórias do desenvolvimento e uso de um repertório compartilhado para levar adiante um empreendimento conjunto que estabelece fortes laços de compromisso mútuo e se a aprendizagem ocorre por meio do compartilhamento dessas práticas dentro de uma comunidade, então defendemos que essa é uma importante possibilidade para a consolidação de um modelo de ensino capaz de proporcionar uma formação integral.

Em resumo, deveríamos fornecer as seguintes condições para o fomento das comunidades de prática dentro dos IFs:

- *criar uma visão institucional que reconheça o valor das CoP como uma alternativa para a promoção da aprendizagem e um ambiente favorável para a interação entre os profissionais dos IFs: negociar significados; valorizar a perspectiva da aprendizagem ocorrida dentro das comunidades de prática; abrir espaços de formação continuada para discutir os princípios filosóficos e legais da educação*

integral; trocar experiências e auxiliar na criação da identidade institucional; definir e levar adiante, de maneira conjunta, empreendimentos capazes de integrar os conhecimentos da formação técnica com os da formação básica.

- *definir um empreendimento adequado a formação integral*: investir em empreendimentos que necessite uma atuação responsável nos planos individual e coletivo; reconhecer e avaliar iniciativas que tenham relevância em âmbito local e global; considerar, em última análise, que os empreendimentos devem estar alinhados ao projeto de ensino médio integrado;

- *desenvolver formas de estimular o compromisso mútuo*: assegurar a possibilidade de diferentes níveis de participação permitindo que entendam onde podem auxiliar e onde não podem; promover atividades capazes de desenvolver relações de auxílio mútuo proporcionando que os participantes saibam quem é bom fazendo o que, quem sabe o que e com quem é fácil ou difícil manter um relacionamento mútuo;

- *criar condições para a construção de seu repertório, seus estilos e seus discursos*: avaliar os diversos elementos da prática emergente e renegociar o seu significado; estimular a produção de instrumentos, artefatos, representações; investir em registros virtuais que guardem a memória de eventos da comunidade; examinar novos termos e recursos, redefinir ou abandonar os termos e recursos antigos; possibilitar que a memória da comunidade esteja sempre viva contanto e voltando a contar suas histórias; criar e abandonar rotinas promovendo a abertura de espaços presenciais e virtuais.

- *ampliar o alcance da comunidade e avaliar suas ações*: criar pontes com a sociedade; apresentar resultados internamente e externamente; avaliar o valor das comunidades tanto por uma ótica interna quando por uma ótica externa; reavaliar e transformar ou deixar pra traz a estrutura existente e usar uma nova estrutura para buscar melhores resultados.

Destacamos que as CoP apresentam particularidades importantes a depender do seu domínio, da sua constituição e do contexto em que se inserem, portanto, o que se espera com essas cinco diretrizes é fornecer orientações gerais para o cultivo desses espaços. Nosso intuito não foi fornecer uma receita fechada de como criar uma comunidade de prática, uma vez que o caráter dinâmico e emergente desses grupos

sociais não permitiria isso. Esperamos que as diretrizes possam auxiliar na criação de um terreno adequado para que as CoP sejam cultivadas.

## 9 Considerações Finais

Como já argumentamos, um dos grandes problemas vivenciados pelos Institutos Federais é a dificuldade de efetivar a oferta de cursos técnicos integrados ao ensino médio que tenham efetivamente um caráter integrador. Na prática, esses cursos têm se configurado pela sobreposição de dois currículos, um de ensino médio e um de ensino profissional, que pouco ou nada se relacionam. Ademais, outro problema vivenciado nas instituições de ensino em geral, inclusive nos IFs, é a dificuldade de propor práticas educativas apropriadas para o desenvolvimento do pensamento crítico, da tomada de decisões frente a um problema específico e contextualizado e do trabalho coletivo e colaborativo para empreender iniciativas e projetos situados.

Tendo em vista esse cenário, apresentamos as comunidades de prática, pensadas como espaços não formais de aprendizagem, como uma possibilidade de espaços para o desenvolvimento de projetos eficazes na integração dos conhecimentos gerais e profissionais dentro dos cursos técnicos integrados.

Para tal, propusemos cinco diretrizes que podem orientar interessados em fomentar esse tipo de espaço. Elas se caracterizam como um suporte teórico que busca minimizar os riscos de insucesso no cultivo de comunidades de prática no contexto dos Institutos Federais. Para atingir o objetivo de nossa investigação: *propor diretrizes para o cultivo de comunidades de prática no contexto dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia*, lançamos mão de quatro estudos: uma revisão da literatura, dois estudos empíricos e um estudo teórico.

Na revisão da literatura traçamos o perfil da produção acadêmica sobre o uso do conceito de comunidades de prática nas pesquisas nacionais e internacionais, publicadas em periódicos da área de ensino de ciências. Esse estudo trouxe importantes resultados e implicações para o andamento da pesquisa. No que diz respeito a trabalhos que analisam o uso de CoP em cursos de formação profissional não docente, a literatura mostra que essas estruturas sociais são promissoras para o enfrentamento do distanciamento entre o conhecimento reconhecido como científico desenvolvido nas instituições de pesquisa e aquele construído nos demais segmentos da sociedade, muitas vezes visto com não formal. Além disso, os estudantes que participam dessas estruturas sociais aceleram a construção da identidade profissional referente à sua formação. Como implicação para o andamento da pesquisa a revisão foi importante por mostrar os

caminhos metodológicos mais adequados para o estudo desses grupos. O uso da etnografia e a forte tendência à utilização de instrumentos de coleta e análise de dados próprios desse método. Destacamos que investigações teóricas mais aprofundadas, sobre os estudos que consideram, a priori, os grupos investigados como uma CoP devem ser realizadas. Adotamos uma postura crítica com relação a esses trabalhos e isso fez com que investíssemos em descrições bastante profundas dos grupos investigados nos estudos empíricos.

Ambos buscaram descrever grupos que se mostravam prováveis comunidade de prática e que atuavam desenvolvendo projetos orientados pelos princípios da autogestão, participação colaborativa e desenvolvimento de projetos pautados pela liberdade de conhecimento e pela ciência aberta.

No primeiro deles empreendemos a realização de um estudo etnográfico no Centro de Tecnologia Acadêmica da UFRGS. Ele possibilitou descrever em profundidade o retrato cultural do grupo, suas práticas e peculiaridades. Isso permitiu caracterizá-lo como uma comunidade de prática ativa (WENGER, 2001) que empreende projetos pautados pelos conceitos da ciência aberta e que possibilita aos seus integrantes atividades capazes de construir uma relação de compromisso mútuo. Para tal, construíram e fazem uso de um repertório compartilhado de técnicas, ferramentas, linguagem e ações que possibilitam aos envolvidos negociarem significados na prática. Essa prática pôde ser reificada na figura de hiperobjeto, uma classe de objetos desenvolvidos de maneira colaborativa com ferramentas livres, utilizados com *software* livre e que tenham documentação livre. Além disso, mostramos que as práticas desenvolvidas no CTA permitem que seus colaboradores construam uma identidade relativa ao grupo e a existência de uma conexão profunda entre a prática ali desenvolvida e a formação da identidade dos seus colaboradores.

A descrição detalhada do CTA evidenciou que o Laboratório se caracteriza por proporcionar aos estudantes (i) espaços de participação, (ii) materiais e experiências com as quais podem construir uma imagem do mundo e de si mesmos e (iii) maneiras de influenciar o mundo e de fazer com que suas ações tenham importância. Esse estudo, que caracterizou o CTA como uma comunidade de prática, possibilitou que avaliássemos de forma cuidadosa as iniciativas importantes para o cultivo de comunidades de prática dessa natureza.

No entanto, como o escopo de nossa tese diz respeito ao fomento de CoP no contexto dos Institutos Federais, uma instituição que apresenta organização única e muito particular, empreendemos esforços em estudar um grupo localizado nesse contexto, o Núcleo de Tecnologias Livres do IFRS – Campus Rio Grande. O Núcleo se caracterizava pela tentativa da utilização do modelo de gestão de projetos do CTA. Sendo assim, realizamos uma pesquisa narrativa que nos possibilitou entender quais foram as barreiras e potencialidades encontradas para a implementação do grupo, naquele contexto. A narrativa permitiu mostrar que o NTL provavelmente não se consolidou como uma CoP pelas seguintes barreiras: a falta de um espaço físico adequado e capaz de possibilitar a participação aos estudantes, a inexistência de encontros geracionais, a falta de rigor na documentação das práticas e projetos, e a falta do reconhecimento institucional por parte da gestão do campus. Mesmo enfrentando essas barreiras o NTL desenvolve atividades capazes de reunir alunos e professores e de formar uma rede social que, com alguns ajustes, poderá se tornar uma comunidade de prática.

Finalizados esses dois estudos foi possível traçar um paralelo entre as práticas desenvolvidas no CTA e no NTL (Quadro 7.1). Enquanto no CTA foi possível verificar a existência das três dimensões da prática que permitem definir uma comunidade de prática – empreendimento conjunto, compromisso mútuo e repertório compartilhado – no NTL esses elementos não foram encontrados em uma medida suficiente. A composição teórica entre a caracterização profunda dos dois grupos, os resultados da revisão da literatura e os referenciais teóricos que orientaram nossa investigação permitiu a construção do estudo teórico que fecha esta tese.

Para responder à questão que orienta nosso estudo propusemos cinco diretrizes para o fomento de comunidades de prática no contexto dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. São eles:

- Primeira Diretriz - Reconhecer o valor das comunidades de prática para a promoção da formação integral.
- Segunda Diretriz - Definir um empreendimento conjunto capaz de possibilitar a formação integral.
- Terceira Diretriz - Promover um modelo de gestão capaz de estimular e fortalecer o compromisso mútuo

- Quarta Diretriz - Viabilizar condições para a criação e o uso de um repertório compartilhado
- Quinta diretriz – Criar pontes de comunicação com a sociedade, divulgando e avaliando os resultados

Essas cinco diretrizes não são uma receita fechada de como construir comunidades de prática dentro dos IFs. Nossa intenção foi propor orientações gerais para estimular o surgimento dos três elementos da prática, que são fundamentais para que redes sociais com laços fortes venham se consolidar como uma CoP.

Além de elementos que fomentem o surgimento das três dimensões da prática, partimos do princípio de que é fundamental a construção de uma visão institucional que reconheça as CoP como uma alternativa para promover a formação integral. Além disso, defendemos ser necessário a abertura de espaços de formação continuada capazes de sensibilizar e qualificar os profissionais dos IFs para que incorporem na sua concepção de ensino médio integrado os princípios da omnilateralidade, da integração e da politecnicidade. Ademais, julgamos essencial a abertura desses espaços para além dos muros da instituição, construindo pontes entre o conhecimento especializado desenvolvidos pelos profissionais dos IFs e a sociedade que vive no entorno dessas instituições.

Finalmente, salientamos que os estudos desenvolvidos nesta tese, por certo, podem e devem ter continuidade. Abrem-se possibilidades para estudos empíricos que avaliem os processos de adoção das cinco diretrizes em unidades da rede com contextos e realidades distintas. Isso permitiria avaliar em que medida essas diretrizes alcançam êxito no fomento de comunidades de prática dos mais diferentes domínios e de que forma esses grupos podem atingir o objetivo de auxiliar na formação integral dos estudantes. O resultado dessas investigações possibilitaria a realização de ajustes constantes nas diretrizes orientadoras propostas nesta tese.

## **Posfácio – As novas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica**

Quando nossa pesquisa estava finalizada e o texto passava pelo processo de revisão para ser submetido à apreciação da banca examinadora, o Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação publicou, no dia 05 de janeiro de 2021, as novas Diretrizes Curriculares para a Educação Profissional e Tecnológica (BRASIL CNE/CP, 2021). Em razão disso, foi necessário acrescentar este posfácio com breve discussão sobre o documento.

A intenção, aqui, não é fazer uma análise profunda sobre o documento. Uma avaliação apressada não seria o ideal, pois a complexidade do texto poderia nos levar a conclusões equivocadas. Por ser uma norma bastante recente, nem mesmo existe produção acadêmica sobre o assunto e isso impossibilitou que construíssemos um diálogo com referenciais capazes de nos fornecer subsídios apropriados para o debate.

Entretanto, negligenciar sua existência faria com que este trabalho estivesse desconectado com as normas vigentes, e essa não era uma opção. Nesse sentido, buscamos tecer alguns comentários gerais e analisar, de maneira muito breve, alguns pontos da nova diretriz que chamam a atenção.

Como salientado na introdução, o objetivo primeiro dos Institutos Federais é “ministrar educação profissional técnica de nível médio, **prioritariamente na forma de cursos integrados**, para os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos” (BRASIL, 2008). Nosso olhar se focará, principalmente, nas mudanças que a nova diretriz trará para essa modalidade de ensino.

Já no título das novas diretrizes é possível verificar a exclusão do termo “nível médio”. Enquanto no antigo documento (BRASIL CNE/CEB, 2012) lê-se: “Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de **Nível Médio**”, na resolução atual o texto é o seguinte: “Define as Diretrizes Curriculares Nacionais  **Gerais** para a Educação Profissional e Tecnológica.” Isso mostra que o documento atual trata da educação profissional de uma forma mais ampla. Embora o termo nível médio esteja excluído do título, na nova diretriz ele é contemplado com um capítulo próprio (Capítulo IV – Da estrutura da educação profissional técnica de nível médio). A exclusão do termo “nível médio”, dá pistas de como a nova norma trata o

tema da integração entre educação profissional e o ensino básico, dando-lhe um menor destaque.

Como mostramos no Capítulo 2, a história da educação profissional no Brasil é marcada pela alternância de dois modelos. O que propõe uma educação profissional integrada à educação básica e, portanto, capaz de promover uma formação integral baseada na ideia de trabalho como princípio educativo e como uma dimensão indissociável da vida humana. E o que visa ofertar essa modalidade de ensino de maneira desarticulada, promovendo apenas a qualificação técnica para atender o mercado de trabalho.

Observando os princípios norteadores presentes nas duas diretrizes (Anexos A e B), nota-se um retrocesso para o modelo que privilegia uma oferta de educação profissional desarticulada com a educação básica.

Enquanto nas antigas diretrizes o primeiro princípio é: “relação e **articulação** entre a formação desenvolvida no ensino médio e a preparação para o exercício das profissões técnicas, visando à **formação integral do estudante**”. Nas novas, temos: “articulação com o **setor produtivo** para a construção coerente de itinerários formativos, com vista ao **preparo para o exercício das profissões operacionais, técnicas e tecnológicas**, na perspectiva da **inserção laboral** dos estudantes”.

A mudança da concepção de educação profissional é explícita e nos leva a compreensão de que o preparo para o trabalho ganha maior importância, já que se exclui dos princípios a ideia de formação integral.

Outro exemplo é a redação do parágrafo primeiro do Artigo 15 das novas diretrizes, que define: “Os cursos técnicos devem desenvolver **competências profissionais de nível tático e específico** relacionadas às áreas tecnológicas identificadas nos respectivos eixos tecnológicos”. Sem uma definição clara do que são essas competências profissionais e fazendo uma análise global do documento isso nos remete a uma formação mais limitada e sem a perspectiva da integração curricular, como entendemos que deva ocorrer para uma formação mais completa dos estudantes.

Em alguns momentos históricos os cursos de formação profissional na modalidade **integrada** ao ensino médio foram proibidos de serem ofertados. É importante destacar que as novas diretrizes seguem permitindo a oferta dessa

modalidade. Mesmo a nova norma lhes conferindo menor importância, ao menos não proíbe a sua oferta.

O documento também traz uma nova forma de oferta de educação profissional técnica de nível médio, os cursos *concomitantes intercomplementares*. O curso concomitante é aquele em que o aluno cursa a educação profissional em uma instituição e o ensino médio em outra, com duas matrículas distintas. Isso já era previsto, com a denominação cursos técnicos integrados concomitantes e permanece nas novas diretrizes. A novidade é que os cursos *intercomplementares* serão realizados mediante a ação de convênios ou acordos de intercomplementaridade para a execução de projeto pedagógico unificado. Se por um lado isso se mostra mais avançado do que a ideia de concomitância trazida nas diretrizes anteriores (que permanece nas novas), pois ela é construída isoladamente pelos alunos sem um projeto pedagógico unificado, por outro, abre margem perigosa para a privatização do ensino público ao permitir que instituições privadas ofereçam cursos de educação profissional em conjunto com instituições públicas, que atuariam no âmbito do ensino básico. Além disso, fica claro que o texto valoriza a forma concomitante explicitando que a integração não é um princípio que orienta as políticas públicas para a educação profissional.

Outros dois problemas são evidentes, a fragmentação da própria formação técnica e a impossibilidade da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica em ofertar mestrado e doutorado acadêmico. O inciso II do art.4º das novas diretrizes define que a educação profissional e tecnológica será desenvolvida por meio de Educação Profissional Tecnológica, de graduação e de pós-graduação, incluindo **saídas intermediárias** de qualificação profissional tecnológica, cursos de especialização profissional tecnológica e programas de mestrado e doutorado **profissional**.

A nova diretriz acrescenta à educação profissional técnica de nível médio as *saídas intermediárias*. Elas são “módulos” de qualificação profissional. Por exemplo, no curso técnico em redes de computadores, usualmente existe a saída intermediária de Cabeamento de Redes. Isso é mais uma evidência da fragilização da oferta de formação integral. Anteriormente a certificação era dada pela conclusão do curso técnico, agora existe a possibilidade de obtê-la pelo somatório de vários cursos de curta duração. Isso só acentua a fragmentação da formação profissional. Além disso, o texto especifica que a pós-graduação será ofertada em cursos de mestrado e doutorado profissional o que

exclui a possibilidade da oferta de cursos de pós-graduação na modalidade acadêmica, como os já existentes em várias unidades da rede. Tal iniciativa enfraquece a rede como produtora de conhecimento conferindo-lhe, apenas, um status tecnicista voltado para a qualificação profissional.

Mesmo que a resolução atual dê menor importância à ideia de formação integral nós, professores e gestores dos Institutos Federais, devemos fazer uma autocrítica. Como a antiga resolução repercutiu na construção dos cursos de EMI em que atuamos e ajudamos a construir? Nossa prática docente estava adequada a essas diretrizes? Ou apenas reproduzíamos um modelo de aula fragmentada sem integração com outras disciplinas?

Como já discutimos, muitos dos cursos dessa modalidade ofertados nos IFs apresentam currículos que na prática são construídos com a oferta de disciplinas de educação profissional e de formação básica fragmentadas e que, portanto, não se relacionam. Na prática, a consolidação desse modelo enfrentou e enfrenta muitas dificuldades, seja pela incapacidade de compreender o modelo proposto ou por barreiras institucionais. Tendo em vista que o documento que institui a Rede Federal foi publicado em 2008 e que as diretrizes vigentes até 05 de janeiro de 2021 foram publicadas em 2012, parece ter havido tempo suficiente para que o modelo de educação profissional proposto nesses documentos estivesse mais bem consolidado nas unidades da Rede.

Sustentamos que investigações mais criteriosas e em maior número, das causas do insucesso da implementação do EMI devem ser realizadas. O que entendem os professores da Rede sobre a educação profissional? O que entendem por educação integral? Quais são as suas práticas docentes? Elas estão adequadas a um projeto de escola unitária? Os projetos de curso estão adequados a essa perspectiva de educação? E se estão os professores seguem os projetos de curso? Essas e outras questões devem ser respondidas para que possamos entender, em profundidade, as razões desse insucesso nos casos em que o objetivo não foi atingido e do sucesso nos casos opostos.

Investigações nesse sentido são ferramentas importantes para que professores e gestores possam entender o que está ocorrendo em suas unidades. Isso abriria

possibilidades para a proposição de iniciativas no sentido de fomentar práticas que tornem, realmente, os cursos técnicos integrados ao ensino médio.

Se a resolução publicada em 2021 dá menor ênfase à ideia de formação integral, aquela que defendemos ser a mais adequada aos jovens brasileiros, então em quais espaços e tempos poderíamos proporcionar aos estudantes uma formação nesse sentido? Defendemos que uma das possibilidades pode ser a participação em comunidades de prática.

Como mostramos, esses espaços possibilitam uma aprendizagem mais autêntica, que ocorre pela identificação dos estudantes com determinadas visões de mundo. Eles se caracterizam pelo desenvolvimento de práticas que privilegiam o trabalho coletivo e colaborativo para buscar soluções de problemas situados, o que permite aos participantes o aprofundamento do conhecimento relativo a um domínio de interesse. Portanto, as comunidades de prática, entendidas como espaços não formais de aprendizagem, apresentam a potencialidade de ser a resistência para lutar pelo direito a uma formação que leve em consideração todas as dimensões da vida, uma formação mais sólida, inteira, integral.

## REFERÊNCIAS

- AKERSON, V. L. et al. Developing a Community of Practice to Support Preservice Elementary Teachers' Nature of Science Instruction. **International Journal of Science Education**, v. 34, n. 9, p. 1371–1392, 2012.
- ALBAGLI, S. Ciência aberta em questão. In: ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. (Eds.). . **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília, Rio de Janeiro: IBICT, UNIRIO, 2015.
- ALVAREZ, C. P.; ACÁCIO, M. L. Caminhos para a consolidação do currículo da educação profissional integrada ao ensino médio: a experiencia do instituto federal de educação, ciência e tecnologia do Acre. In: **Os “Nós” que fortalecem a Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica: Experiências e expertises nos/dos Institutos Federais**. Blumenau: Instituto Federal Catarinense, 2019.
- ANDERSON, D.; CLARK, M. Development of syntactic subject matter knowledge and pedagogical content knowledge for science by a generalist elementary teacher. **Teachers and Teaching: Theory and Practice**, v. 18, n. 3, p. 315–330, 2012.
- ANDRÉE, M. Biotechnology education as social and cultural production/reproduction of the biotechnology community. **Cultural Studies of Science Education**, v. 9, n. 1, p. 25–30, 2014.
- ANGROSINO, M. **Etnografia e Observação Participante**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- ANKER-HANSEN, J.; ANDRÉE, M. Affordances and Constraints of Using the Socio-Political Debate for Authentic Summative Assessment. **International Journal of Science Education**, v. 37, n. 15, p. 2577–2596, 2015.
- ARAÚJO, A. C.; SILVA, C. N. N. DA. **Ensino Médio Integrado no Brasil: fundamentos, práticas e desafios**. Brasília: Editora IFB, 2017.
- ARAUJO, R. M. DE L.; FRIGOTTO, G. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, v. 52, n. 38, p. 61–80, 2015.
- BARTON, A. C.; TAN, E.; RIVET, A. Creating hybrid spaces for engaging school science among urban middle school girls. **American Educational Research Journal**, v. 45, n. 1, p. 68–103, 2008.

BATTLE, R.; HAWKINS, I. A study of emerging teacher practices in internet-based lesson plan development. **Journal of Science Education and Technology**, v. 5, n. 4, p. 321–342, 1996.

BEN-ARI, M. Situated learning in computer science education. **Computer Science Education**, v. 14, n. 2, p. 85–100, 2004.

BEN-ARI, M. Situated learning in “this high-technology world”. **Science and Education**, v. 14, n. 3–5, p. 367–376, 2005.

BERS, M. U. Project InterActions: A multigenerational robotic learning environment. **Journal of Science Education and Technology**, v. 16, n. 6, p. 537–552, 2007.

BINKLEY, M. et al. Defining Twenty-First Century Skills. In: GRIFFIN, P.; MCGAW, B.; CARE, E. (Eds.). . **Assessment and Teaching of 21st Century Skills**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2012.

BLACKMAN, D.; BENSON, A. M. Overcoming knowledge stickiness in scientific knowledge transfer. **Public Understanding of Science**, v. 21, n. 5, p. 573–589, 2010.

BOTTOMS, S. A. I.; CIECHANOWSKI, K. M.; HARTMAN, B. Learning to Teach Elementary Science Through Iterative Cycles of Enactment in Culturally and Linguistically Diverse Contexts. **Journal of Science Teacher Education**, v. 26, n. 8, p. 715–742, 2015.

BRASIL/MEC. **Resolução n. 7 de 18 de dezembro de 2018**, 2018.

BRASIL. **Decreto Nº 7.566, De 23 De Setembro De 1909**Brasil, 1909. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/decreto\\_7566\\_1909.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/decreto_7566_1909.pdf)>

BRASIL. Decreto n. 2.208/97, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. . 1997.

BRASIL. Decreto nº 5.154 de 23 de Julho de 2004. . 2004.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências**Brasília, 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm)>.

Acesso em: 26 mar. 2019

BRASIL. **LEI Nº 13.415, DE 16 DE FEVEREIRO DE 2017. Estabelece mudanças na estrutura do ensino médio**, 2017.

BRASIL CNE/CEB. RESOLUÇÃO CNE/CEB Nº 6, DE 20 DE SETEMBRO DE 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. . 2012.

BRASIL CNE/CP. RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 1, DE 5 DE JANEIRO DE 2021. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica. . 2021.

BRASIL MEC/SETEC. **Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio: Documento Base** Brasília, 2007. Disponível em: <[portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento\\_base.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento_base.pdf)>. Acesso em: 26 mar. 2019

BROWN, J. S.; DUGUID, P. Organizational learning and communities-of-practice: Toward a unified view of working, learning and innovation. **Organization Science**, v. 2, n. 1, p. 40–57, 1991.

BRYCE, N.; WILMES, S. E. D.; BELLINO, M. Inquiry identity and science teacher professional development. **Cultural Studies of Science Education**, v. 11, n. 2, p. 235–251, 2016.

BURTET, C. G. **(Re)pensando a inovação e o conceito de inovação inclusiva : um estudo do movimento maker no Brasil à luz da Teoria Ator-Rede**. [s.l.] Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2019.

BYRNE, J. et al. Climate Change and Everyday Life: Repertoires children use to negotiate a socio-scientific issue. **International Journal of Science Education**, v. 36, n. 9, p. 1491–1509, 2014.

CARDOSO, T. C.; HAMMES, I. L.; BOTH, J. T. A Construção Do Ensino Médio Integrado: Contribuições a Partir De Uma Proposta De Formação Continuada No Ifsul - Câmpus Pelotas. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 19, p. e9684, 2020.

CASE, J.; JAWITZ, J. Using situated cognition theory in researching student experience of the workplace. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 5, p.

415–431, 2004.

CASTRO, F. R. Há sentido na Educação Não Formal na perspectiva da Formação Integral? **Museologia & Interdisciplinaridade**, v. IV, n. 8, p. 1–11, 2015.

CHINN, P. W. U. Preparing science teachers for culturally diverse students: Developing cultural literacy through cultural immersion, cultural translators and communities of practice. **Cultural Studies of Science Education**, v. 1, n. 2, p. 367–402, 2006.

CIAVATTA, M. Ensino Integrado, a Politecnia E a Educação Omnilateral. **Trabalho & Educação**, v. 23, n. 1, p. 187–205, 2014.

CIAVATTA, M.; RAMOS, M. Ensino Médio e Educação Profissional no Brasil: dualidade e fragmentação. **Revista Retratos da Escola, Brasília**, v. 5, n. 8, p. 27–41, 2012.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa Narrativa: Experiências e Histórias em Pesquisa Qualitativa**. 2ª edição ed. Uberlândia: EDUFU, 2015.

CONIF. **Diretrizes Indutoras para a oferta de Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica**. Fórum de Dirigentes de Ensino, , 2018. Disponível em: <[http://portal.conif.org.br/images/Diretrizes\\_EMI\\_-\\_Reditec2018.pdf](http://portal.conif.org.br/images/Diretrizes_EMI_-_Reditec2018.pdf)>

CONNELLY, F. M.; CLANDININ, D. J. Relatos de Experiencia e Investigación Narrativa. In: LARROSA, J. et al. (Eds.). . **Déjame que te cuente :ensayos sobre narrativa y educación**. Barcelona: Laertes, S. A., 1995. p. 11–59.

COOPER, H.; HEDGES, L. V; VALENTINE, J. C. **The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis**. [s.l.] Russell Sage Foundation, 2009.

COSTA, M. A. O Currículo Da Educação Profissional Técnica De Nível Médio: Desafios Para Integração. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 18, p. e7948, 2020.

COSTA, P. L. DE A. A educação do campo no contexto da implementação dos IFs no Estado do Rio de Janeiro. In: **Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia Relação com o ensino médio integrado e o projeto societário de desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Laboratório de Políticas Públicas - UERJ, 2018. p. 151–200.

COX, A. What are communities of practice? A comparative review of four seminal works. **Journal of Information Science**, v. 31, n. 6, p. 527–540, 2005.

CRESWELL, J. **Investigação Qualitativa e projeto de pesquisa**. 3º ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CRIPPEN, K. J. et al. Seeking Shared Practice: A Juxtaposition of the Attributes and Activities of Organized Fossil Groups with Those of Professional Paleontology. **Journal of Science Education and Technology**, v. 25, n. 5, p. 731–746, 2016.

DAVIES, P. Apprenticeship in science research: whom does it serve? **Cultural Studies of Science Education**, v. 11, n. 4, p. 991–997, 2016.

DHINGRA, K. Towards science educational spaces as dynamic and coauthored communities of practice. **Cultural Studies of Science Education**, v. 3, n. 1, p. 123–144, 2008.

DURMAZ, H.; DINÇER, E. O.; OSMANOĞLU, A. Conducting science fair activities: Reflections of the prospective science teachers on their expectations, opinions, and suggestions regarding science fairs<sup>1</sup>. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, v. 18, n. 1, p. 1–25, 2017.

EICK, C.; DIAS, M. Building the authority of experience in communities of practice: The development of preservice teachers' practical knowledge through coteaching in inquiry classrooms. **Science Education**, v. 89, n. 3, p. 470–491, 2005.

EL-HANI, C. N.; GRECA, I. M. Participação em uma comunidade virtual de prática desenhada como meio de diminuir a lacuna pesquisa-prática na educação em biologia. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 3, p. 579–601, 2011.

EL-HANI, C. N.; GRECA, I. M. ComPratica: A Virtual Community of Practice for Promoting Biology Teachers' Professional Development in Brazil. **Research in Science Education**, v. 43, n. 4, p. 1327–1359, 2013.

ERICKSON, F. Qualitative methods in research on teaching. **Research in Teaching and Learning: Vol. 2**, n. 400, p. 119–161, 1990.

ERICKSON, G.; MAYER-SMITH, J.; RODRIGUEZ, A. Perspectives on learning to teach science: insights and dilemmas from a collaborative practicum project. **International Journal of Science Education**, v. 16, n. 5, p. 585–597, 1994.

EYLON, B.-S.; BAGNO, E. Research-design model for professional development of teachers: Designing lessons with physics education research. **Physical Review Special Topics - Physics Education Research**, v. 2, n. 2, 2006.

FALK, J. H.; RANDOL, S.; DIERKING, L. D. Mapping the informal science education landscape: An exploratory study. **Public Understanding of Science**, v. 21, n. 7, p. 865–874, 2012.

FARIA, L. A. S. B. DE; MARINHO JÚNIOR, L. D. O Currículo Integrado Nos Cursos Técnicos No Instituto Federal De Minas Gerais: Seus Dilemas E Perspectivas. **Pedagogia em Foco**, v. 13, n. 10, p. 92, 2018.

FELDMAN, A.; DIVOLL, K. A.; ROGAN-KLYVE, A. Becoming Researchers: The Participation of Undergraduate and Graduate Students in Scientific Research Groups. **Science Education**, v. 97, n. 2, p. 218–243, 2013.

FERRETTI, C. J. A IMPLEMENTAÇÃO DOS CURSOS TÉCNICOS INTEGRADOS NO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARANÁ THE. **Educare et Educare**, v. 11, n. 23, 2016.

FETTERMAN, D. M. **Ethnography: Step by step**. 3<sup>o</sup> ed. California: SAGE Publications Ltda., 2010.

FINCHER, S.; TENEBERG, J. Using Theory to Inform Capacity-Building: Bootstrapping Communities of Practice in. **Journal of Engineering Education**, p. 265–277, 2006.

FORBES, A.; SKAMP, K. Knowing and Learning about Science in Primary School “Communities of Science Practice”: The Views of Participating Scientists in the MyScience Initiative. **Research in Science Education**, v. 43, n. 3, p. 1005–1028, 2013.

FORBES, A.; SKAMP, K. “Because We Weren’t Actually Teaching Them, We Thought They Weren’t Learning”: Primary Teacher Perspectives from the MyScience Initiative. **Research in Science Education**, v. 44, n. 1, p. 1–25, 2014.

FORBES, A.; SKAMP, K. Secondary Science Teachers’ and Students’ Involvement in a Primary School Community of Science Practice: How It Changed Their Practices and Interest in Science. **Research in Science Education**, v. 46, n. 1, p. 91–112, 2016.

FORBES, A.; SKAMP, K. ‘You Actually Feel like You’re Actually Doing Some

Science': Primary Students' Perspectives of Their Involvement in the MyScience Initiative. **Research in Science Education**, v. 49, n. 2, p. 465–498, 21 abr. 2019.

FRIEDRICHSEN, P. M.; MUNFORD, D.; ORGILL, M. Brokering at the boundary: A prospective science teacher engages students in inquiry. **Science Education**, v. 90, n. 3, p. 522–543, 2006.

FRIGOTTO, G. Educação omnilateral. In: **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012. p. 267–273.

FRIGOTTO, G. et al. **Produção de conhecimento de ensino médio integrado: dimensões epistemológicas e político-pedagógicas**. (GT Trabalho e Educação da Anped, Ed.) Anais do Colóquio - Produção de conhecimento de ensino médio integrado: dimensões epistemológicas e político-pedagógicas. **Anais...** Rio de Janeiro: Escola Politécnica de saúde Joaquim Venâncio/Fiocruz, 2014

FRIGOTTO, G. **Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia Relação com o ensino médio integrado e o projeto societário de desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Laboratório de Políticas Públicas - UERJ, 2018.

FURTAK, E. M.; HEREDIA, S. C. Exploring the influence of learning progressions in two teacher communities. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 51, n. 8, p. 982–1020, 2014.

GARCÍA, J. M.; GRECA, I. M.; MENESES, J. Comunidades virtuales de práctica para el desarrollo profesional docente en Enseñanza de las Ciencias. **Revista Electronica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, n. 2, p. 439–462, 2008.

GOHN, M. D. G. A educação não-formal e a relação escola-comunidade. **Eccos**, v. 6, p. 39–65, 2004.

GOHN, M. D. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 14, n. 50, p. 27–38, mar. 2006.

GOHN, M. D. G. Educação Não Formal, Aprendizagem e Saberes em Processos Participativos. **Investigação em Educação. Revista da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação**, v. II Série, p. 35–50, 2014.

- GOHN, M. D. G. Educação não formal nas instituições sociais. **Revista Pedagógica**, v. 18, n. 39, p. 59, 14 fev. 2016.
- GRETTON, A. L.; BRIDGES, T.; FRASER, J. M. Transforming physics educator identities: TAs help TAs become teaching professionals. **American Journal of Physics**, v. 85, n. 5, p. 381–391, 2017.
- GUPTA, P. et al. Examining the complexities of school-museum partnerships. **Cultural Studies of Science Education**, v. 5, n. 3, p. 685–699, 2010.
- HALVERSEN, C.; TRAN, L. U. Communicating Ocean Sciences to Informal Audiences: A Scientist-Educator Partnership to Prepare the Next Generation of Scientists. **New Educator**, v. 6, n. 3–4, p. 265–279, 2010.
- HARRISON, C. Boundary Crossing during Pre-service Teacher Training: empowering or hampering professional growth? **Cultural Studies of Science Education**, v. 13, n. 4, p. 1129–1133, 2018.
- HAWKINS, S.; PARK ROGERS, M. Tools for Reflection: Video-Based Reflection Within a Preservice Community of Practice. **Journal of Science Teacher Education**, v. 27, n. 4, p. 415–437, 19 maio 2016.
- HOWE, A. C.; STUBBS, H. S. From Science Teacher to Teacher Leader: Leadership Development as Meaning Making in a Community of Practice. **Science Education**, v. 87, n. 2, p. 281–297, 2003.
- HUME, A. C. Primary connections: Simulating the classroom in initial teacher education. **Research in Science Education**, v. 42, n. 3, p. 551–565, 2012.
- HUNTER, A.-B.; LAURSEN, S. L.; SEYMOUR, E. Becoming a Scientist: The Role of Undergraduate Research in Students' Cognitive, Personal, and Professional Development. **Science Education**, v. 91, n. 1, p. 36–74, 2006.
- IRVING, P. W.; OBSNIUK, M. J.; CABALLERO, M. D. P3: A practice focused learning environment. **European Journal of Physics**, v. 38, n. 5, 2017.
- IRVING, P. W.; SAYRE, E. C. Conditions for building a community of practice in an advanced physics laboratory. **Physical Review Special Topics - Physics Education Research**, v. 10, n. 1, p. 1–16, 2014.

IRVING, P. W.; SAYRE, E. C. Becoming a physicist: The roles of research, mindsets, and milestones in upper-division student perceptions. **Physical Review Special Topics - Physics Education Research**, v. 11, n. 2, p. 1–21, 2015.

IRVING, P. W.; SAYRE, E. C. Identity statuses in upper-division physics students. **Cultural Studies of Science Education**, v. 11, n. 4, p. 1155–1200, 2016.

KERMISH-ALLEN, R.; PETERMAN, K.; BEVC, C. The utility of citizen science projects in K-5 schools: measures of community engagement and student impacts. **Cultural Studies of Science Education**, v. 14, n. 3, p. 627–641, 21 set. 2018.

KIM, H. J. et al. Using a Wiki in a Scientist-Teacher Professional Learning Community: Impact on Teacher Perception Changes. **Journal of Science Education and Technology**, v. 21, n. 4, p. 440–452, 2012.

KIM, H. J.; HERBERT, B. Inquiry Resources Collection as a Boundary Object Supporting Meaningful Collaboration in a Wiki-Based Scientist-Teacher Community. **Journal of Science Education and Technology**, v. 21, n. 4, p. 504–512, 7 ago. 2012.

KIM, M.; CAVAS, B. Legitimate peripheral participation of pre-service science teachers: Collaborative reflections in an online community of practice, Twitter. **Science Education International**, v. 24, n. 3, p. 306–323, 2013.

KISIEL, J. F. Exploring a School-Aquarium collaboration: An intersection of communities of practice. **Science Education**, v. 94, n. 1, p. 95–121, 2010.

KISIEL, J. F. Clarifying the complexities of school-museum interactions: Perspectives from two communities. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 51, n. 3, p. 342–367, 2014.

LAVE, J. Aprendizagem como/na prática. **Horizontes Antropológicos**, v. 21, n. 44, p. 37–47, dez. 2015.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

LEUNG, J. S. C.; WONG, A. S. L.; YUNG, B. H. W. Understandings of Nature of Science and Multiple Perspective Evaluation of Science News by Non-science Majors. **Science and Education**, v. 24, n. 7–8, p. 887–912, 2015.

LIMA, M. **Práticas de integração do ensino médio à educação profissional: impactos e limites da pesquisa-ação na rede federal.** GT09 - Trabalho e Educação - Trabalho 273. **Anais...**São Luiz: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2017Disponível em: <38ª Reunião Nacional - ANPEd>

LIMA, M.; SPERANDIO, R. Integração Do Ensino Médio À Educação Profissional Na Rede Federal: Obstáculos E Viabilidades Da Integração Curricular No Ifes. **Boletim Técnico SENAC**, v. 43, n. 1, p. 140–159, 2017.

LORENZ, E.; BARLATIER, P. Report on Methods for studying communities of practice. **EU Network of Excellence.**, n. July, p. 1–26, 2007.

MANN, C. **AN ETHNOGRAPHIC STUDY OF THE STUDENT EXPERIENCE OF MAKING MEANING AND IDENTITY THROUGH A NEW VETERINARY CURRICULUM.** [s.l.] University of Nottingham, 2013.

MARK, S. L. A bit of both science and economics: a non-traditional STEM identity narrative. **Cultural Studies of Science Education**, v. 13, n. 4, p. 983–1003, 2018.

MARQUES, J. B. V.; FREITAS, D. DE. Fatores de caracterização da educação não formal: uma revisão da literatura. **Fapesp**, v. 43, n. 4, p. 1087–1110, 2017.

MARQUES, M. M.; LOUREIRO, M. J.; MARQUES, L. Planning innovative teaching practices in a community of practice: A case study in the context of the project IPEC. **International Journal of Web Based Communities**, v. 7, n. 4, p. 429–441, 2011.

MARQUES, M. M.; LOUREIRO, M. J.; MARQUES, L. Science teaching strategies developed in an online community of practice: A case study. **International Journal of Web Based Communities**, v. 11, n. 3–4, p. 305–321, 2015.

MECHTLEY, A. Problematizing Epistemology in Computer Games Research. **International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations**, v. 7, n. 2, p. 68–81, abr. 2015.

MEGA, D. F. et al. Comunidades de Prática no Ensino de Ciências: uma revisão da literatura de 1991 a 2018. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, n. e20190264, 2020.

MEGA, D. F.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. CENTRO DE TECNOLOGIA ACADÊMICA DA UFRGS COMO COMUNIDADE DE PRÁTICA E

POSSIBILIDADE DE CRIAÇÃO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE APRENDIZAGEM: UM ESTUDO ETNOGRÁFICO. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 22, p. 1–28, 2020.

MELVILLE, W.; YAXLEY, B. Contextual opportunities for teacher professional learning: The experience of one science department. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 5, n. 4, p. 357–368, 2009.

MENDES, L.; URBINA, L. M. S. Análise sobre a Produção Acadêmica Brasileira em Comunidades de Prática. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 19, n. 3, p. 305–327, 2015.

MILES, M.; HUBERMAN, M. **Qualitative Data Analysis: an expanded sourcebook**. 2º ed. Londres: SAGE Publications Ltda., 1994.

MIN, H.; NOH, H. J.; PAIK, S. H. Communities of practice for student assessment in a South Korean middle school. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 13, n. 10, p. 6369–6394, 2017.

MOREIRA, M. A. **Grandes Desafios Para O Ensino Da Física Na Educação Contemporânea**. Disponível em: <[https://www.if.ufrj.br/~pef/aulas\\_seminarios/seminarios/2014\\_Moreira\\_DesafiosEnsinoFisica.pdf](https://www.if.ufrj.br/~pef/aulas_seminarios/seminarios/2014_Moreira_DesafiosEnsinoFisica.pdf)>.

MOTA, J. et al. mSciences: An Affinity Space for Science Teachers. **European Journal of Contemporary Education**, v. 6, n. 3, p. 401–413, 2017.

MOURA, D. H. **Trabalho e formação docente na educação profissional**. 1º ed. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014.

MUNBY, H. et al. Co-op Students' Access to Shared Knowledge in Science-Rich Workplaces. **Science Education**, v. 91, n. 1, p. 115–132, 2006.

MURRAY, T. A. et al. Sustaining the development and implementation of student-centered teaching nationally: The importance of a community of practice. **Biochemistry and Molecular Biology Education**, v. 39, n. 6, p. 405–411, 2011.

NASCIMENTO, M. M.; CAVALCANTI, C. J. DE H.; OSTERMANN, F. Dez anos de instituição da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica: o papel social dos institutos federais. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 101, n.

257, 1 abr. 2020.

NICHOLAS, C. R. SciJourn is magic: construction of a science journalism community of practice. **Cultural Studies of Science Education**, v. 12, n. 2, p. 275–298, 2017.

ORR, JULIAN E. **Talking About Machines: an Ethnography of a Modern Job**. Ithaca: Cornell University Press, 1996.

PACHECO, E. **Os Institutos Federais: Uma Revolução na Educação Profissional e Tecnológica**. Natal: Editora do IFRN, 2010.

PACHECO, E. **Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica**. Brasília: Moderna, 2011.

PACHECO, E. M.; PEREIRA, L. A. C.; SOBRINHO, M. D. Institutos Federais ]de Educação , Ciência e Tecnologia : limites e possibilidades. **Linhas Críticas**, v. 16, n. 30, p. 71–88, 2010.

PEZZI, R. et al. Desenvolvimento de tecnologia para ciência e educação fundamentado nos preceitos de liberdade do conhecimento: o caso do Centro de Tecnologia Acadêmica. v. 13, n. 1, p. 205–222, 2017.

PHILIPPOU, S.; PAPADEMETRI-KACHRIMANI, C.; LOUCA, L. ‘The exchange of ideas was mutual, I have to say’: negotiating researcher and teacher ‘roles’ in an early years educators’ professional development programme on inquiry-based mathematics and science learning. **Professional Development in Education**, v. 41, n. 2, p. 382–400, 2015.

PIUNTI, J.; SOUZA, A. X. DE; HORTA, P. Integração curricular organizada por “células” em “trilhas formativas”: uma experiência de criação colaborativa. In: **Ensino Médio Integrado no Brasil: fundamentos, práticas e desafios**. Brasília: Editora IFB, 2017. p. 44–53.

RAMALEY, J. A.; OLDS, B. M.; EARLE, J. Becoming a Learning Organization: New Directions in Science Education Research at the National Science Foundation. **Journal of Science Education and Technology**, v. 14, n. 2, p. 173–189, jun. 2005.

RAMOS, M. N. **Concepção do Ensino Médio Integrado**Seminário promovido pela Secretaria de Educação do Estado do Pará nos dias 08 e 09 de maio de 2008. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://tecnicadmiwj.files.wordpress.com/2008/09/texto->

concepcao-do-ensino-medio-integrado-marise-ramos1.pdf>.

RAMOS, M. N. Ensino Médio Integrado: lutas históricas e resistência em tempos de regressão. In: **Ensino Médio Integrado no Brasil: fundamentos, práticas e desafios**. Brasília: Editora IFB, 2017. p. 569.

REGATTIERI, M.; CASTRO, J. M. **Ensino médio e educação profissional: desafios da integração**. 2. ed. Brasília: UNESCO, 2010.

REGATTIERI, M.; CASTRO, J. M. **Currículo integrado para o ensino médio: das normas à prática transformadora**. Brasília: UNESCO, 2013.

RODRIGUES, M. U.; SILVA, L. D. DA; MISKULIN, R. G. S. CONCEITO DE COMUNIDADE DE PRÁTICA: UM OLHAR PARA AS PESQUISAS NA ÁREA DA EDUCAÇÃO E ENSINO NO BRASIL. **Revista de Educação Matemática**, v. 14, n. 16, p. 16–33, 2017.

RODRIGUEZ, I. et al. Developing a physics expert identity in a biophysics research group. **Physical Review Special Topics - Physics Education Research**, v. 11, n. 1, p. 1–15, 2015.

ROGAN, J. M.; ANDERSON, T. R. Bridging the educational research-teaching practice gap: Curriculum development, part 2: Becoming an agent of change. **Biochemistry and Molecular Biology Education**, v. 39, n. 3, p. 233–241, 2011.

ROTH, W. -M. Inventors, copycats, and everyone else: The emergence of shared resources and practices as defining aspects of classroom communities. **Science Education**, v. 79, n. 5, p. 475–502, 1995.

RYDER, J.; BANNER, I. School Teachers' Experiences of Science Curriculum Reform. **International Journal of Science Education**, v. 35, n. 3, p. 490–514, 2013.

SADLER, T. D. Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice. **Studies in Science Education**, v. 45, n. 1, p. 1–42, mar. 2009.

SAKA, Y.; SOUTHERLAND, S. A.; BROOKS, J. S. Becoming a member of a school community while working toward science education reform: Teacher induction from a Cultural Historical Activity Theory (CHAT) perspective. **Science Education**, v. 93, n. 6, p. 996–1025, 2009.

SANTOS, V. C. DOS; ARROIO, A. Learning in a community of practice: the case of pre-service chemistry teachers. **Journal of science education**, v. 17, n. 1, p. 16–18, 2016.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: Fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educacao**, v. 12, n. 34, p. 152–165, 2007.

SCHILLING, J.; KLAMMA, R. The difficult bridge between university and industry: A case study in computer science teaching. **Assessment and Evaluation in Higher Education**, v. 35, n. 4, p. 367–380, 2010.

SENTANCE, S.; HUMPHREYS, S. Understanding professional learning for Computing teachers from the perspective of situated learning. **Computer Science Education**, v. 28, n. 4, p. 345–370, 2018.

SEVIAN, H. et al. Comparison of learning in two context-based university chemistry classes. **International Journal of Science Education**, v. 40, n. 10, p. 1239–1262, 2018.

SHANAHAN, M. C. Identity in science learning: Exploring the attention given to agency and structure in studies of identity. **Studies in Science Education**, v. 45, n. 1, p. 43, 2009.

SILVA-PEREIRA, LIZ C.; SANTOS, J. R. A. DOS; NETO, M. G. DE O. METODOLOGIAS INTEGRADORAS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: CONSTRUINDO A PONTE ENTRE A BASE COMUM E AS DISCIPLINAS TÉCNICAS NO ENSINO TÉCNICO INTEGRADO. In: **Ensino Médio Integrado no Brasil: fundamentos, práticas e desafios**. Brasília: Editora IFB, 2017. p. 569.

SILVA, A. R. DA et al. **Uma experiência de ensino integrado: politecnia, educação profissional e território no**. Anais do III Colóquio Nacional / Eixo Temático II - Práticas integradoras em educação profissional. **Anais...**Natal: 2017

SILVA, J. A. DA; BARTELMEBS, R. C. A Comunidade de Prática como Possibilidade de Inovações na Pesquisa em Ensino de Ciências nos Anos Iniciais. **Acta Scientiae**, v. 15, n. 1, p. 191–208, 2011.

SILVA, L. M. DA; MELO, T. G. S.; NASCIMENTO, J. P. Ensino Médio Integrado E Práticas Pedagógicas Integradoras Caminhos Para a Formação Humana Integral.

**Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 8, p. 2, 2015.

SILVA, P. P.; OLIVEIRA, A. M. P. DE; SOUZA, E. C. DE. PARECIA MESMO UM GRUPO ESTRAMBÓTICO: (RE)NEGOCIAÇÕES IDENTITÁRIAS NA PARTICIPAÇÃO EM COMUNIDADES DE PRÁTICA. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 19, p. 1–17, 18 dez. 2017.

SMITH, S. U.; HAYES, S.; SHEA, P. A Critical Review of the Use of Wenger's Community of Practice (CoP) Theoretical Framework in Online and Blended Learning Research, 2000-2014. **Online Learning**, v. 21, n. 1, p. 209–237, 2017.

SOBRINHO, S. C. DIRETRIZES INSTITUCIONAIS E A PERSPECTIVA DA INTEGRAÇÃO CURRICULAR NO IF FARROUPILHA. In: **Ensino Médio Integrado no Brasil: fundamentos, práticas e desafios**. Brasília: Editora IFB, 2017. p. 106–139.

SOBRINHO, S. C. PROCESSOS INSTITUCIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO E O CURRÍCULO INTEGRADOS NA REDE FEDERAL DE EPCT: os desafios do fazer. In: TOMAZELLA, M. (Ed.). **Educação, cultura e sociedade**. João Pessoa: editora IFPB, 2019. p. 436.

SOBRINHO, S. C.; PLÁCIDO, R. L.; RIBEIRO, A. E. W. **Os “Nós” que fortalecem a Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica Experiência e expertises nos/dos Institutos Federais INSTITUTO FEDERAL Catarinense**. Blumenau: Instituto Federal Catarinense, 2019.

SOTIRIOU, S. et al. Introducing Large-Scale Innovation in Schools. **Journal of Science Education and Technology**, v. 25, n. 4, p. 541–549, 2016.

SWANSON, L. H.; CODDINGTON, L. R. Creating partnerships between teachers & undergraduates interested in secondary math & science education. **Teaching and Teacher Education**, v. 59, p. 285–294, out. 2016.

TALLMAN, K. A.; FELDMAN, A. The Use of Journal Clubs in Science Teacher Education. **Journal of Science Teacher Education**, v. 27, n. 3, p. 325–347, 2016.

THIRY, H.; LAURSEN, S. L. The Role of Student-Advisor Interactions in Apprenticing Undergraduate Researchers into a Scientific Community of Practice. **Journal of Science Education and Technology**, v. 20, n. 6, p. 771–784, 2011.

TOMAZELLA, M. **Educação, cultura e sociedade**. João Pessoa: editora IFPB, 2019. v. 4

TONSO, K. L. Student engineers and engineer identity: Campus engineer identities as figured world. **Cultural Studies of Science Education**, v. 1, n. 2, p. 273–307, 2006.

TRAIANO, A. Understanding teacher expertise in primary science: A sociocultural approach. **Research Papers in Education**, v. 21, n. 1, p. 63–78, 2006a.

TRAIANO, A. Teachers' adequacy of subject knowledge in primary science: Assessing constructivist approaches from a sociocultural perspective. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 8, p. 827–842, 2006b.

TRILLA, J. A educação não-formal. In: GHANEM, E.; TRILLA, J. (Eds.). . **Educação formal e não-formal: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2008. p. 15–57.

TYTLER, R. et al. Discourse communities: A framework from which to consider professional development for rural teachers of science and mathematics. **Teaching and Teacher Education**, v. 27, n. 5, p. 871–879, 2011.

TYTLER, R. Learning progressions from a sociocultural perspective: response to “co-constructing cultural landscapes for disciplinary learning in and out of school: the next generation science standards and learning progressions in action”. **Cultural Studies of Science Education**, v. 13, n. 2, p. 599–605, 2018.

VARELAS, M.; HOUSE, R.; WENZEL, S. Beginning teachers immersed into science: Scientist and science teacher identities. **Science Education**, v. 89, n. 3, p. 492–516, 2005.

WAREING, M. Using vignettes to explore work-based learning: Part 1. **British Journal of Nursing**, v. 19, n. 18, p. 1112–1117, set. 2010.

WENGER, E. **Capacidade social de aprendizagem: Quatro ensaios sobre inovação e aprendizagem em sistemas sociais**. Disponível em: <<https://wenger-trayner.com/wp-content/uploads/2011/12/09-04-17-Etienne-Wenger-PT.pdf>>.

WENGER, E. **Comunidades de Prática: Aprendizaje, significado e identidad**. Barcelona: Paidós, 2001.

WENGER, E.; MCDERMOTT, R.; SNYDER, W. M. **Cultivating communities of**

**practice: a guide to managing knowledge.** Boston: Harvard Business School Press, 2002.

WENGER, E.; SNYDER, W. **Comunidades de Prática: a fronteira organizacional.** 2001.

WENGER, E.; SNYDER, W. M. **Communities of practice: The organizational frontier.** **Harvard Business Review**, v. JANUARY–FE, n. 110, p. 139–145, 2000.

WENGER, E.; TRAYNER, B. **Community of Practice: a Brief Introduction.** Disponível em: <<https://wenger-trayner.com/wp-content/uploads/2015/04/07-Brief-introduction-to-communities-of-practice.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2019a.

WENGER, E.; TRAYNER, B. **Comunidades de práctica una breve introducción.** Disponível em: <<https://wenger-trayner.com/introduction-to-communities-of-practice/>>.

WENGER, E.; TRAYNER, B.; DE LATT, M. **Promoting and assessing value creation in communities and networks: a conceptual framework** Ruud de Moor Centrum, 2011. Disponível em: <[http://www.open.ou.nl/rs/mlt/Wenger\\_Trayner\\_DeLaat\\_Value\\_creation.pdf](http://www.open.ou.nl/rs/mlt/Wenger_Trayner_DeLaat_Value_creation.pdf)>

**Apêndice A:** Termo de consentimento assinados pelos participantes da pesquisa etnográfica no CTA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_, membro do Centro de Tecnologia Acadêmica - CTA, declaro, por meio deste termo, que me voluntario a participar da coleta de dados de uma pesquisa sobre comunidades de prática no Ensino de Ciências. Os dados serão coletados nas atividades e reuniões organizadas pelo CTA, durante o ano de 2018. A pesquisa será realizada pelo aluno de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Daniel Farias Mega (e-mail [danielfmeg@gmail.com](mailto:danielfmeg@gmail.com)) ela faz parte do trabalho de Doutorado, que é realizado sob a orientação dos professores Dra. Eliane Angela Veit e Dr. Ives Solano Araujo. Declaro que fui informado de que os dados coletados a partir desta pesquisa serão utilizados para fins acadêmicos (e.g. composição de texto para tese, artigos científicos, palestras, seminários etc.), mantendo minha identificação em sigilo. Autorizo, também, para fins de divulgação dos trabalhos acadêmicos produzidos, as fotos e filmagens obtidas durante minha participação, sob licenças permissivas. Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (e.g. livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa acima especificados. Estou ciente de que posso cancelar minha participação na pesquisa a qualquer momento, bastando apenas informar minha vontade ao pesquisador. Minha colaboração terá início quando eu entregar este presente termo devidamente assinado, sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Porto Alegre, 18 de março de 2018.

\_\_\_\_\_  
Eliane Veit

\_\_\_\_\_  
Ives Solano Araújo

\_\_\_\_\_  
Daniel Farias Mega

\_\_\_\_\_  
Assinatura participante

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_, participante da III Hackatona CTA – Relógio IF/CTA que irá ocorrer nos dias 17 e 18 de março e 07 e 08 de abril de 2018, declaro, por meio deste termo, que me voluntario a participar da coleta de dados de uma pesquisa sobre comunidades de prática no Ensino de Ciências. A pesquisa será realizada pelo aluno de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Daniel Farias Mega (e-mail [danielfmeg@gmail.com](mailto:danielfmeg@gmail.com)) e faz parte do trabalho de Doutorado, que é realizado sob a orientação dos professores Dra. Eliane Veit e Dr. Ives Solano Araujo. Declaro que fui informado de que os dados coletados a partir desta pesquisa serão utilizados para fins acadêmicos (e.g. composição de texto para tese, artigos científicos, palestras, seminários etc.), mantendo minha identificação em sigilo. Autorizo, também, para fins de divulgação dos trabalhos acadêmicos produzidos, as fotos e filmagens obtidas durante minha participação. Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (e.g. livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa acima especificados. Estou ciente de que posso cancelar minha participação na pesquisa a qualquer momento, bastando apenas informar minha vontade ao pesquisador. Minha colaboração terá início quando eu entregar este presente termo devidamente assinado, sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Porto Alegre, 18 de março de 2018.

\_\_\_\_\_  
Eliane Veit

\_\_\_\_\_  
Ives Solano Araújo

\_\_\_\_\_  
Daniel Farias Mega

\_\_\_\_\_  
Assinatura participante

## Apêndice B: Guia da entrevista realizada com um colaborador do CTA

### *Guia para entrevista com colaboradores do CTA*

O objetivo da entrevista é coletar informações que permitam reconstruir, através de uma narrativa, a trajetória de participação de um colaborador do CTA. Buscaremos informações sobre o seu ingresso no grupo e a evolução da sua participação nas práticas dentro do Laboratório.

Para a criação deste protocolo de entrevistas foi utilizado o documento “*Promoting and assessing value creation in communities and networks: a conceptual framework*” (WENGER; TRAYNER; DE LATT, 2011) que tem o propósito de fornecer uma fundamentação para a investigação da criação de valor em comunidades de prática.

Por criação de valor se entende *o valor da aprendizagem possibilitada pelo envolvimento nas práticas da comunidade*. “O valor da aprendizagem em uma CoP deriva da capacidade de desenvolver uma intenção coletiva para promover aprendizagem em um determinado domínio” (ibid., p.10).

O desafio de uma CoP é que ela requer identificação e envolvimento contínuos. Negociar e renegociar um motivo para aprender juntos, ajudando uns aos outros, acompanhando ideias, desenvolvendo recursos compartilhados, sustentando um espaço social para o aprendizado - tudo isso requer tempo e comprometimento. Nem todo mundo tem que ter o mesmo nível de comprometimento, mas tem que haver o suficiente para a comunidade se sentir viva como uma entidade. O trabalho da comunidade é desenvolver a parceria de aprendizagem que cria uma identidade em torno de uma agenda comum ou área de aprendizagem. É especificar porque as pessoas estão lá, o que elas podem aprender umas com as outras e o que elas podem alcançar aprendendo juntas. É desenvolver um senso coletivo de confiança e comprometimento.

As comunidades de prática desenvolvem ao longo do tempo uma identidade coletiva que se torna parte da identidade dos membros.

Este protocolo pretende ser um instrumento capaz de evidenciar aspectos de identidade pessoal de um/alguns participante(s) do CTA durante a sua história de participação dentro do laboratório.

Nas CoPs as narrativas coletivas e individuais se complementam e é possível, através da interação delas, avaliar a criação de valor da aprendizagem social.

Wenger, Trayner e de Latt (2011, p. 22) sugerem uma série de perguntas a serem investigadas como forma de refletir sobre o valor que as comunidades produzem. Um protocolo de entrevistas construído com essas questões pode ser uma fonte de dados importante para que seja possível reconstruir a trajetória de um colaborador dentro das práticas realizadas no Centro de Tecnologia Acadêmica. Apresentaremos na sequência as questões construídas a partir da adaptação das questões apresentadas por Wenger, Trayner e De Latt (2011)

<b>Pergunta a ser feita na entrevista</b>	<b>Objetivo da pergunta</b>
Me conta um pouco como era a tua vida como aluno antes de conhecer o CTA. Como o conhecestes? Me fala da primeira vez que tu te interessaste em entrar no laboratório. Como foi esse dia?	Verificar a motivação que fez com que o entrevistado começasse a frequentar o Centro.
Qual foi o primeiro evento/projeto que tu participaste dentro do CTA?	Identificar um evento em que o colaborador tenha participado como membro periférico.
Qual foi a tua participação nele? O teu nível de participação? Tu ficaste responsável por fazer o quê?	Identificar qual o nível de participação do colaborador em um episódio quando ele era “novato/periférico”.
Como foi o teu engajamento naquela prática? Tu te sentiste a vontade?	Verificar se o CTA promoveu/abriu um espaço de participação para o novato.
Tiraste alguma coisa de bom da tua experiência? Foi divertido, inspirador, sociável?	Verificar o valor imediato da participação.
Com quem tu mais interagiste na atividade?	Identificar com quem o colaborador mais interagiu. Com novatos? Com colaboradores mais centrais?
Quão relevante para ti foi essa atividade?	Identificar o valor da participação.
Naquela época tu entendias o que o CTA fazia/defendia/propunha?	Verificar o nível de conhecimento do domínio do CTA a época.
Tu te sentias confiante em fazer as coisas que precisavam ser feitas?	Verificar o nível de engajamento nas práticas.
Tu confiavas nas pessoas para pedir ajuda, quando tinhas alguma dificuldade?	Verificar o nível de engajamento com os outros participantes.
Como a tua participação nessa prática te modificou?	Verificar habilidades adquiridas e identificar mudanças na identidade do entrevistado.
Agora me fala um pouco sobre um evento/projeto que tu participaste dentro do CTA, mas que participaste como um dos colaboradores que organizou de maneira central o evento/projeto	Identificar um projeto em que houve participação central do entrevistado. Como membro central.
Qual foi a tua participação nele? O teu nível de participação? O que tinha de diferente do primeiro evento?	Verificar o nível de participação.
Tiraste alguma coisa de bom da tua experiência? Foi divertido, inspirador, sociável? Mais ou menos do que no primeiro evento?	Valor da participação.
Com quem tu mais interagiste na atividade?	Verificar Relações sociais.
Tu te sentias confiante em fazer as coisas que precisavam ser feitas?	Mudança de perspectiva sobre o domínio do CTA.
Tu confiavas nas pessoas pra pedir ajuda, quando tinhas alguma dificuldade?	Confiança em realizar as práticas com auxílio de outros colaboradores.
Como tu achas que as pessoas do CTA te veem hoje. Tu achas que ganhaste uma certa “reputação” dentro do grupo ou não?	Identificar a mudança de posição dentro do CTA.

Como a tua participação no CTA modificou a tua visão de mundo? E que atitudes tu tinhas antes de entrar no CTA que foram modificadas?	Construção de identidade.
Por que as pessoas se reúnem no CTA? O que faz com que as pessoas queiram se encontrar naquele espaço?	Qual é o empreendimento que faz com que exista coerência dos colaboradores.
O que tu achas que o CTA tem de valor? No que ele pode contribuir?	Identificar o valor percebido pelo membro do CTA.
Como a tua participação no CTA mudou tua compreensão sobre as práticas que vocês realizam?	Construção de identidade.

**Apêndice C:** Termo de consentimento assinado pelos participantes da pesquisa narrativa no NTL

#### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada *comunidades de prática como agentes de integração dos cursos técnicos dos Institutos Federais*, que tem como pesquisadores responsáveis o Dr. Ives Solano Araujo ([ives@if.ufrgs.br](mailto:ives@if.ufrgs.br)) e a Dra. Eliane Angela Veit ([eav@if.ufrgs.br](mailto:eav@if.ufrgs.br)), docentes do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A pesquisa será realizada por Daniel Farias Mega ([daniel.mega@ifc.edu.br](mailto:daniel.mega@ifc.edu.br)), estudante de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGEnFís/UFRGS). O motivo que nos leva a estudar esse assunto está nas dificuldades para implementar iniciativas que auxiliem na integração dos cursos técnicos dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Para isso, uma das etapas de nossa pesquisa será realizada no Núcleo de Tecnologias Livres do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Rio Grande e envolverá a realização de entrevistas semiestruturadas com professores, alunos e gestores do IFRS/Campus Rio Grande, também serão analisados documentos fornecidos pelos responsáveis do NTL.

Nesse contexto, informamos que:

- sua participação é inteiramente voluntária;
- não haverá despesas para sua participação nesta pesquisa, assim como você não será remunerado(a) para tal;
- as informações coletadas serão utilizadas apenas para esta pesquisa e poderão ser divulgadas em eventos e publicações científicas, porém sem trazer sua identificação explícita;
- a pesquisa não oferece riscos aos participantes, a não ser algum constrangimento pelas respostas fornecidas ou o comportamento frente a certas situações propostas. Para evitar este risco, buscaremos sempre manter seu anonimato;
- você poderá se recusar a responder qualquer pergunta da entrevista, ou qualquer outra solicitação que lhe seja feita;
- você poderá retirar seu consentimento ou interromper sua participação na pesquisa a qualquer momento antes da divulgação dos resultados, bastando para isso comunicar a algum dos pesquisadores;
- esse termo de consentimento foi elaborado em duas vias, sendo uma via para você, participante da pesquisa, e outra para o pesquisador responsável;

Desta forma, uma vez tendo lido e entendido os esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com seu teor, eu

CPF \_\_\_\_\_, dato e assino este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Rio Grande, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_.

---

Assinatura do Participante

---

Assinatura do Doutorando Daniel Mega

---

Assinatura do Orientador Dr. Ives  
Solano Araujo

---

Assinatura da Coorientadora Dra. Eliane  
Angela Veit

**Apêndice D:** Planejamento para o estudo do NTL e o protocolo de entrevista com os participantes da pesquisa

*Planejamento para o estudo do Núcleo de Tecnologias Livres do IFRS –  
protocolo de entrevistas*

O NTL se caracteriza por ser um grupo que desenvolve ações integradas de Ensino, Pesquisa e Extensão. Baseado na proposta de criar condições para o desenvolvimento de projetos que tenham como base o uso e desenvolvimento de tecnologias livres concedendo e usufruindo das liberdades de usar, estudar, modificar e redistribuir essas tecnologias beneficiando a comunidade. O grupo busca a integração da tríade Ensino-Pesquisa-Extensão, através do desenvolvimento de projetos que privilegiem a interdisciplinaridade, fomentando a atitude científica e o caráter socialmente engajado do aprendiz. As ações de extensão, desenvolvidas pelo NTL, objetivam atender os grupos sociais da comunidade local através do desenvolvimento de produtos na forma de *hardware* e *software* livres, além de materiais multimídia diversos, tais como artigos, apostilas, livros, vídeos, imagens e diagramas, todos sob licença cultural livre, garantindo amplo acesso à produção acadêmica e tecnológica desenvolvida no grupo. Nosso objetivo nesta etapa da tese é investigar e descrever as práticas realizadas pelo NTL de maneira que seja possível responder as seguintes questões de pesquisa:

- 1) *Quais são as histórias vivenciadas pelos colaboradores do NTL durante a implementação e tentativa de consolidação do grupo dentro do IFRS – Campus Rio Grande?*
- 2) *Em que medida o NTL se caracteriza como uma CoP e qual a importância das práticas realizadas no NTL na construção de identidade dos seus participantes?*

Algumas características apresentadas pelo NTL, observadas no primeiro contato com integrantes do grupo, impossibilitam a realização de um estudo etnográfico como o que foi realizado no CTA. O fato de o Núcleo de Tecnologias Livres não ter, por exemplo, um espaço físico próprio não permite que seus integrantes se reúnam periodicamente para desenvolverem seus projetos. Isso acarreta que, geralmente, eles são desenvolvidos em casa e não nas dependências do IFRS. Outro aspecto significativo e que será mais aprofundado posteriormente é o fato de que a carga horária dos cursos técnicos dentro do IFRS – Campus Rio Grande é um tanto elevada, limitando momentos para o desenvolvimento apropriado de atividades extraclasse, como as propostas pelo

NTL. Por esses motivos se tornou inviabilizada a realização de um estudo etnográfico, uma vez que este tipo de pesquisa

envolve observações ampliadas do grupo, mais frequentemente por meio da observação participante, em que o pesquisador mergulha nas vidas diárias das pessoas e observa e entrevista os participantes do grupo (CRESWELL, 2014, p. 82)

Sendo assim, propomos a utilização de métodos de coleta de dados associados a estudos etnográficos, como entrevistas, observação de eventos pontuais e pesquisa em arquivos e documentos referentes ao grupo estudado, mesmo que a proposta não seja a de um estudo etnográfico. Nossa pretensão é obter dados que permitam a construção de uma narrativa capaz de apresentar a história do NTL

como experiências humanas que evoluem ao longo do tempo, as comunidades têm histórias, como elas começaram, o que ocorreu desde o seu início, o que os participantes estão tentando alcançar. É no contexto dessas narrativas que se pode avaliar que aprendizado está ocorrendo (ou não) e qual valor é criado (ou não). (WENGER; TRAYNER; DE LATT, 2011, p. 15)

A construção dessas narrativas tem a potencialidade de expor elementos capazes de identificar as três dimensões da relação pela qual a prática se converte em fonte de coerências de uma comunidade, são elas: *o compromisso mútuo, um empreendimento conjunto e um repertório compartilhado* de práticas, ferramentas, ações. Além disso, elas podem evidenciar episódios da história pessoal que foram fundamentais para a construção de identidade, ocorrida através da participação nas práticas da Comunidades.

O uso de uma narrativa deste tipo foi utilizado e bem-sucedida no estudo apresentado anteriormente (estudo CTA). Fazemos, aqui, a ressalva que a construção da narrativa proposta para o NTL não se apoia em um estudo etnográfico, mas utiliza ferramentas de coleta de dados próprias do método.

Desta forma a questão geral da pesquisa se desdobra nas seguintes questões específicas:

- (1) De que maneira o NTL foi se constituindo ao longo do tempo?
- (2) Os integrantes do NTL cultivam relações de participação mútuas sustentadas pela prática adotada? De que maneira?

- (3) Existe um empreendimento conjunto, originado de um processo conjunto de negociação, que é parte integrante das práticas da comunidade? Como ele se caracteriza?
- (4) Na história do NTL foi gerado um conjunto de recursos (repertório compartilhado) que permite que o grupo concretize o seu empreendimento conjunto?
- (5) Qual o valor gerado pela participação nas práticas do NTL e como essa participação modifica a identidade de seus integrantes?

Para responder essas questões de pesquisa buscaremos informações sobre o início do processo de implementação do grupo e a evolução das práticas dentro do Núcleo. Para tanto realizaremos entrevistas com alunos e professores participantes do NTL. Também realizaremos observações em algumas atividades propostas pelo NTL, como minicursos e oficinas que ministram. Por fim, investigaremos documentos relacionados a atividades desenvolvidos pelo núcleo como relatórios elaborados por alunos e material de avaliação utilizado por professores do IFRS.

A seguir apresentamos um protocolo que servirá como guia para nossas entrevistas com membros do NTL e gestores do IFRS – Campus Rio Grande. Para a criação do protocolo de entrevistas utilizamos, além da obra seminal de Wenger “*Comunidades de Prática: aprendizagem, significado e identidade*” o documento “*Promoting and assessing value creation in communities and networks: a conceptual framework*” (WENGER; TRAYNER; DE LATT, 2011, p. 10), que tem o propósito de fornecer uma fundamentação para a investigação da criação de valor em comunidades de prática. Por criação de valor se entende o valor da aprendizagem possibilitada pelo envolvimento nas práticas da comunidade “O valor da aprendizagem em uma CoP deriva da capacidade de desenvolver uma intenção coletiva para promover aprendizagem em um determinado domínio”.

O desafio de uma CoP é que ela requer identificação e envolvimento contínuos. Negociar e renegociar um motivo para aprender juntos, ajudando uns aos outros, acompanhando ideias, desenvolvendo recursos compartilhados, sustentando um espaço social para o aprendizado - tudo isso requer tempo e comprometimento. Nem todo mundo tem que ter o mesmo nível de comprometimento, mas tem que haver o suficiente para a comunidade se sentir viva como uma entidade. O trabalho da comunidade é desenvolver a parceria de aprendizagem que cria uma identidade em torno de uma

agenda comum ou área de aprendizagem. É especificar porque as pessoas estão lá, o que elas podem aprender umas com as outras e o que elas podem alcançar aprendendo juntas. É desenvolver um senso coletivo de confiança e comprometimento.

As comunidades de prática desenvolvem ao longo do tempo uma identidade coletiva que se torna parte da identidade dos membros. Isso pode ser verificado em nosso estudo sobre o CTA, por exemplo.

Este protocolo pretende ser um instrumento capaz de evidenciar aspectos de identidade pessoal de um/alguns participante(s) do NTL durante a sua história de participação dentro do Núcleo. Nas CoPs as narrativas coletivas e individuais se complementam e é possível, através da interação delas, avaliar a criação de valor da aprendizagem social. A avaliação da criação de valor através da aprendizagem social pode ser realizada verificando a interação entre essas duas narrativas.

Wenger, Trayner e de Latt (2011, p. 22) sugerem uma série de perguntas a serem investigadas como forma de refletir sobre o valor que as comunidades produzem. Consideramos que um protocolo de entrevistas construído com essas questões possa ser uma fonte de dados importante para que seja possível reconstruir a história de valor do NTL e de seus participantes explicitando as três dimensões da prática que são a fonte de coerência da comunidade.

### ENTREVISTA COM ESTUDANTES PARTICIPANTES DO NTL

Pergunta a ser feita na entrevista	Objetivo da pergunta	Questão de pesquisa que busca responder
Qual o teu nome? O curso que tu fazes? Em que ano do curso tu estás? O que te levou a escolher o curso?	Levantar dados pessoais do entrevistado	(1)
Me fala em algumas palavras um pouco sobre o NTL. O que é o NTL? O que ele propõe? Por que as pessoas se reúnem ali?	Identificar o conhecimento do colaborador sobre o NTL	(1), (3), (4)
Me conta um pouco como era a tua vida como aluno antes de conhecer o NTL. Como o conhecestes? Me fala da primeira vez que tu te interessaste em fazer um projeto no NTL. Como foi esse dia?	Verificar a motivação que fez com que o entrevistado começasse a frequentar o NTL.	(1), (5)
Qual foi o primeiro evento/projeto que tu participaste dentro do NTL?	Identificar um evento em que o colaborador tenha participado como membro periférico. E levantar informações sobre visões de mundo que trazia	(1), (5)

	antes de ingressar no NTL.	
Qual foi a tua participação nele? O teu nível de participação? Tu ficaste responsável por fazer o quê?	Identificar qual o nível de participação do colaborador em um episódio quando ele era “novato/periférico”.	(1), (2), (5)
Como foi o teu engajamento naquela prática? Tu te sentiste a vontade?	Verificar se o NTL promoveu/abriu um espaço de participação para o novato.	(1), (2), (5)
Tiraste alguma coisa de bom da tua experiência? Foi divertido, inspirador, sociável?	Verificar o valor imediato da participação	(5),
Com quem tu mais interagiste na atividade?	Identificar com quem o colaborador mais interagiu. Com novatos? Com participantes mais centrais?	(2)
Quão relevante para ti foi essa atividade?	Identificar o valor da participação durante sua entrada no NTL	(5)
Naquela época tu entendias o que o NTL fazia/defendia/proponha?	Verificar o nível de conhecimento do domínio/práticas do NTL a época.	(3)
Qual foi o teu engajamento nessa atividade? Tu te sentias confiante em fazer as coisas que precisavam ser feitas?	Verificar o nível de engajamento nas práticas.	(1), (4)
Tu confiavas nas pessoas para pedir ajuda, quando tinhas alguma dificuldade?	Verificar o nível de engajamento com os outros participantes.	(2)
Como a tua participação nessa prática te modificou?	Verificar habilidades adquiridas e identificar mudanças na identidade do entrevistado.	(5)
Agora me fala um pouco sobre um evento/projeto que tu participaste dentro do NTL, mas que participaste como um dos colaboradores que organizou de maneira central o evento/projeto	Identificar um projeto em que houve participação do entrevistado como membro central.	(2), (3), (4)
Qual foi a tua participação nele? O teu nível de participação? O que tinha de diferente do primeiro evento?	Verificar o nível de participação	(2)
Tiraste alguma coisa de bom da tua experiência? Foi divertido, inspirador, sociável? Mais ou menos do que no primeiro evento?	Valor da participação	(5)
Com quem tu mais interagiste na atividade?	Verificar Relações sociais.	(2), (5)
Tu te sentias confiante em fazer as coisas que precisavam ser feitas?	Mudança de perspectiva sobre o domínio do NTL	(3), (4)
Tu confiavas nas pessoas para pedir ajuda, quando tinhas alguma dificuldade?	Confiança em realizar as práticas com auxílio de outros	(2)

	colaboradores	
Como tu achas que as pessoas do NTL te veem hoje. Tu achas que ganhaste uma certa “reputação” dentro do grupo ou não? (PERGUNTA PARA ALUNOS QUE JÁ ESTEJAM NO NTL HÁ ALGUM TEMPO)	Identificar a mudança de posição dentro do NTL	(1), (2)
Como a tua participação no NTL modificou a tua visão de mundo? E que atitudes tu tinhas antes de entrar no NTL que foram modificadas?	Construção de identidade	(1), (5)
Por que as pessoas se reúnem no NTL? O que faz com que as pessoas queiram se encontrar naquele espaço?	Qual é o empreendimento que faz com que exista coerência dos colaboradores	(1), (3)
O que tu achas que o NTL tem de valor? No que ele pode contribuir?	Identificar o valor percebido pelo membro do NTL	(1), (3), (4)
Como a tua participação no NTL mudou tua compreensão sobre as práticas que vocês realizam?	Construção de identidade	(1), (4)

### **ENTREVISTA COM COORDENADOR E PROFESSORES PARTICIPANTES DO NTL**

<b>Pergunta a ser feita na entrevista</b>	<b>Objetivo da pergunta</b>	<b>Questão de pesquisa que busca responder</b>
Me conta um pouco sobre como o NTL foi constituído. Qual foi a tua motivação para propor essa iniciativa aqui no IFRS?	Adquirir elementos que permitam reconstruir a história do NTL através de uma narrativa	(1), (3)
Me fala um pouco sobre o funcionamento do NTL. Qualquer aluno de qualquer curso pode “entrar no NTL” para participar de algum projeto? Ele é aberto para alunos do EM e do superior?	Identificar práticas realizadas para o desenvolvimento de projetos	(3), (4)
Geralmente os alunos participam de mais de um projeto dentro do NTL? Ou participam apenas de um projeto? A participação desses alunos é voluntária?	Identificar a participação dos alunos em projetos dentro do NTL	(1)
De que forma a falta de um espaço físico próprio, com ferramentas para desenvolver os projetos impacta no funcionamento do NTL? Onde os alunos “trabalham”?	Verificar qual o espaço físico utilizado, ferramentas etc.	(4)
Em que momento as atividades são realizadas? Os alunos têm espaço para isso na carga horária?	Identificar se o espaço pode ser caracterizado como um ambiente formal, não formal.	(1)
Como as atividades do NTL se integram com as disciplinas? Aquilo que os alunos	Articulação das atividades do NTL com	(1), (4)

produzem no NTL é utilizado nas disciplinas?	a grade de disciplinas	
Tu achas que esses projetos conseguem integrar os saberes dos cursos Técnicos? De que forma? Me dá um exemplo de projeto que ao teu ver consegue integrar de maneira satisfatória Ensino médio e disciplinas técnicas.	Articulação das atividades do NTL com a grade de disciplinas	(3), (4)
Quando algum aluno ou professor quer propor um projeto dentro do NTL qual é o procedimento que ele tem que fazer?	Identificar como novatos e veteranos podem propor projetos	(3), (4)
Como o NTL é apresentado para os alunos e professores que não conhecem o Núcleo?	(divulgação)	(1)
O desenvolvimento dos projetos é realizado de maneira colaborativa? Qual a dinâmica?	Verificar o compromisso mútuo dentro das práticas do NTL	(2)
Vocês documentam os projetos de que forma? Existe essa preocupação?	Verificar qual o processo de documentação dos projetos	(1), (4)
O NTL possui páginas no facebook, instagan etc.?	Identificar o modelo de divulgação e se existe uma preocupação com a maneira que essas plataformas atuam.	(3), (4), (5)
Quando executam os projetos vocês têm a preocupação em utilizar software livres?	Verificar se o grupo está alinhado com os princípios do movimento Ciência Aberta	(1), (4), (5)
Qual é a preocupação de vocês com as licenças de uso, tanto das ferramentas que utilizam, quanto daquilo que vocês produzem?	Verificar se o grupo está alinhado com os princípios do movimento Ciência Aberta	(1), (4), (5)
Por que as pessoas se reúnem no NTL? Qual é o objetivo das pessoas quando se filiam ao NTL?	Empreendimento Conjunto	(3)
O NTL abre espaço para discussões sobre filosofia, questões sociais, natureza da ciência, ambientais etc.? Ou as discussões se restringem apenas a parte técnica dos projetos?	Verificar se o grupo discute questões sociais que extrapolam a atividade técnica.	(1), (2), (3), (4), (5)
O NTL promove discussões sobre Ciência Aberta?	Identificar se o grupo realiza suas práticas baseado em alguma teoria.	(1), (2), (3), (5)
Quais foram as principais dificuldades enfrentadas pelo NTL para se consolidar dentro do Campus?	Identificar restrições para a implementação/consolidação do NTL no IFRS	(1)
Existem características do IFRS que ajudaram no processo de implementação do NTL? Quais?	Identificar condições que auxiliaram no fomento do NTL	(1)
A reitoria, direção geral, direção de ensino entende que a atuação do NTL auxilia na integração dos cursos técnicos	Identificar a relação institucional com o campus	(1)
Qual é o apoio que essas instâncias dão	Identificar qual apoio é dado pela	(1)

ao NTL?	direção	
O NTL é um núcleo que está institucionalizado dentro do campus? Qual é o caráter dele? Ele é subordinado a algum setor?	Identificar a relação institucional com o campus	(1)
Em um mundo ideal, quais seriam as condições necessárias para o NTL funcionar da maneira que você queria?	Verificar quais necessidades existem para a atuação de um grupo deste tipo.	(4), (5)
Podes me citar alguns projetos que foram bem-sucedidos dentro do NTL e como eles foram realizados?	Identificar práticas para empreender os projetos	(3), (4)

**ANEXO A:** 17 princípios da educação profissional técnica de nível médio apresentados na Resolução que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (BRASIL CNE/CEB, 2012).

Artigo 6º São princípios da Educação Profissional Técnica de Nível Médio:

I - relação e articulação entre a formação desenvolvida no Ensino médio e a preparação para o exercício das profissões técnicas, visando à formação integral do estudante;

II - respeito aos valores estéticos, políticos e éticos da educação nacional, na perspectiva do desenvolvimento para a vida social e profissional;

III - trabalho assumido como princípio educativo, tendo sua integração com a ciência, a tecnologia e a cultura como base da proposta político-pedagógica e do desenvolvimento curricular;

IV - articulação da Educação Básica com a Educação Profissional e Tecnológica, na perspectiva da integração entre saberes específicos para a produção do conhecimento e a intervenção social, assumindo a pesquisa como princípio pedagógico;

V - indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos sujeitos da aprendizagem;

VI - indissociabilidade entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem;

VII - interdisciplinaridade assegurada no currículo e na prática pedagógica, visando à superação da fragmentação de conhecimentos e de segmentação da organização curricular;

VIII - contextualização, flexibilidade e interdisciplinaridade na utilização de estratégias educacionais favoráveis à compreensão de significados e à integração entre a teoria e a vivência da prática profissional, envolvendo as múltiplas dimensões do eixo tecnológico do curso e das ciências e tecnologias a ele vinculadas;

IX - articulação com o desenvolvimento socioeconômico-ambiental dos territórios onde os cursos ocorrem, devendo observar os arranjos socioprodutivos e suas demandas locais, tanto no meio urbano quanto no campo;

X - reconhecimento dos sujeitos e suas diversidades, considerando, entre outras, as pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades, as pessoas em regime de acolhimento ou internação e em regime de privação de liberdade;

XI - reconhecimento das identidades de gênero e étnico-raciais, assim como dos povos indígenas, quilombolas e populações do campo;

XII - reconhecimento das diversidades das formas de produção, dos processos de trabalho e das culturas a eles subjacentes, as quais estabelecem novos paradigmas;

XIII - autonomia da instituição educacional na concepção, elaboração, execução, avaliação e revisão do seu projeto político-pedagógico, construído como instrumento de trabalho da comunidade escolar, respeitadas a legislação e normas educacionais, estas Diretrizes Curriculares Nacionais e outras complementares de cada sistema de ensino;

XIV - flexibilidade na construção de itinerários formativos diversificados e atualizados, segundo interesses dos sujeitos e possibilidades das instituições educacionais, nos termos dos respectivos projetos político-pedagógicos;

XV - identidade dos perfis profissionais de conclusão de curso, que contemplem conhecimentos, competências e saberes profissionais requeridos pela natureza do trabalho, pelo desenvolvimento tecnológico e pelas demandas sociais, econômicas e ambientais;

XVI - fortalecimento do regime de colaboração entre os entes federados, incluindo, por exemplo, os arranjos de desenvolvimento da educação, visando à melhoria dos indicadores educacionais dos territórios em que os cursos e programas de Educação Profissional Técnica de Nível Médio forem realizados;

XVII - respeito ao princípio constitucional e legal do pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas.

**ANEXO B:** 19 princípios da educação profissional e tecnológica apresentados na Resolução que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica (BRASIL CNE/CP, 2021).

Art. 3º São princípios da Educação Profissional e Tecnológica:

I - articulação com o setor produtivo para a construção coerente de itinerários formativos, com vista ao preparo para o exercício das profissões operacionais, técnicas e tecnológicas, na perspectiva da inserção laboral dos estudantes;

II - respeito ao princípio constitucional do pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas;

III - respeito aos valores estéticos, políticos e éticos da educação nacional, na perspectiva do pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho;

IV - centralidade do trabalho assumido como princípio educativo e base para a organização curricular, visando à construção de competências profissionais, em seus objetivos, conteúdos e estratégias de ensino e aprendizagem, na perspectiva de sua integração com a ciência, a cultura e a tecnologia;

V - estímulo à adoção da pesquisa como princípio pedagógico presente em um processo formativo voltado para um mundo permanentemente em transformação, integrando saberes cognitivos e socioemocionais, tanto para a produção do conhecimento, da cultura e da tecnologia, quanto para o desenvolvimento do trabalho e da intervenção que promova impacto social;

VI - a tecnologia, enquanto expressão das distintas formas de aplicação das bases científicas, como fio condutor dos saberes essenciais para o desempenho de diferentes funções no setor produtivo;

VII - indissociabilidade entre educação e prática social, bem como entre saberes e fazeres no processo de ensino e aprendizagem, considerando-se a historicidade do conhecimento, valorizando os sujeitos do processo e as metodologias ativas e inovadoras de aprendizagem centradas nos estudantes;

VIII - interdisciplinaridade assegurada no planejamento curricular e na prática pedagógica, visando à superação da fragmentação de conhecimentos e da segmentação e descontextualização curricular;

IX - utilização de estratégias educacionais que permitam a contextualização, a flexibilização e a interdisciplinaridade, favoráveis à compreensão de significados, garantindo a indissociabilidade entre a teoria e a prática profissional em todo o processo de ensino e aprendizagem;

X - articulação com o desenvolvimento socioeconômico e os arranjos produtivos locais;

XI - observância às necessidades específicas das pessoas com deficiência, Transtorno do Espectro Autista (TEA) e altas habilidades ou superdotação, gerando oportunidade de participação plena e efetiva em igualdade de condições no processo educacional e na sociedade;

XII - observância da condição das pessoas em regime de acolhimento ou internação e em regime de privação de liberdade, de maneira que possam ter acesso às ofertas educacionais, para o desenvolvimento de competências profissionais para o trabalho;

XIII - reconhecimento das identidades de gênero e étnico-raciais, assim como dos povos indígenas, quilombolas, populações do campo, imigrantes e itinerantes;

XIV - reconhecimento das diferentes formas de produção, dos processos de trabalho e das culturas a elas subjacentes, requerendo formas de ação diferenciadas;

XV - autonomia e flexibilidade na construção de itinerários formativos profissionais diversificados e atualizados, segundo interesses dos sujeitos, a relevância para o contexto local e as possibilidades de oferta das instituições e redes que oferecem Educação Profissional e Tecnológica, em consonância com seus respectivos projetos pedagógicos;

XVI - identidade dos perfis profissionais de conclusão de curso, que contemplem as competências profissionais requeridas pela natureza do trabalho, pelo desenvolvimento tecnológico e pelas demandas sociais, econômicas e ambientais;

XVII - autonomia da instituição educacional na concepção, elaboração, execução, avaliação e revisão do seu Projeto Político Pedagógico (PPP), construído como instrumento de referência de trabalho da comunidade escolar, respeitadas a legislação e as normas educacionais, estas Diretrizes Curriculares Nacionais e as Diretrizes complementares de cada sistema de ensino;

XVIII - fortalecimento das estratégias de colaboração entre os ofertantes de Educação Profissional e Tecnológica, visando ao maior alcance e à efetividade dos processos de ensino- aprendizagem, contribuindo para a empregabilidade dos egressos; e

XIX - promoção da inovação em todas as suas vertentes, especialmente a tecnológica, a social e a de processos, de maneira incremental e operativa.