

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA
DOUTORADO EM SISTEMAS DE GESTÃO SUSTENTÁVEIS**

Maria Augusta de Castro Seixas

**Trajectoria docente como elemento impulsionador do pensamento crítico em torno do
debate da sustentabilidade na formação universitária**

**Niterói
2024**

Maria Augusta de Castro Seixas

Trajetória docente como elemento impulsionador do pensamento crítico em torno do debate da sustentabilidade na formação universitária

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Gestão Sustentáveis da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutora em Sistemas de Gestão Sustentáveis. Área de Concentração: Gestão das Organizações Sustentáveis.

Orientadores:

Emmanuel Paiva de Andrade

Maria de Lurdes Costa Domingos

Niterói
2024

Ficha catalográfica automática - SDC/BEE
Gerada com informações fornecidas pelo autor

S457t Seixas, Maria Augusta de Castro
Trajetória docente como elemento impulsionador do pensamento crítico em torno do debate da sustentabilidade na formação universitária / Maria Augusta de Castro Seixas. - 2024.
183 f.

Orientador: Emmanuel Paiva de Andrade.
Coorientador: Maria de Lurdes Costa Domingos.
Tese (doutorado)-Universidade Federal Fluminense, Escola de Engenharia, Niterói, 2024.

1. Sustentabilidade. 2. Responsabilidade Social. 3. Ensino Superior. 4. Educação em Engenharia. 5. Produção intelectual. I. Andrade, Emmanuel Paiva de, orientador. II. Domingos, Maria de Lurdes Costa, coorientadora. III. Universidade Federal Fluminense. Escola de Engenharia. IV. Título.

CDD - XXX

Maria Augusta de Castro Seixas

**Trajetória docente como elemento impulsionador do pensamento crítico em torno da
responsabilidade social na formação universitária**

Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação em
Sistemas de Gestão Sustentáveis da Universidade Federal
Fluminense como requisito parcial para a obtenção do grau
de Doutora em Sistemas de Gestão Sustentáveis. Área de
Concentração: Gestão das Organizações Sustentáveis.

Avaliado em: 21 de Março de 2024

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Emmanuel de Paiva Andrade, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense

Prof^a. Maria de Lurdes Costa Domingos, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense

Prof. Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense

Prof. Everardo Paiva de Andrade, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense

Prof^a Emmanoella Costa Guaraná Araujo, D.Sc
Universidade Federal de Rondônia

Prof^a Lya Januária Vasconcelos Beiruth, D.Sc
Universidade Federal do Acre

Prof^a Antonio Alves Dias Neto, D.Sc
Universidade Federal do Maranhão

“Aja de modo a que os efeitos da tua ação
sejam compatíveis com a permanência
de uma autêntica vida humana sobre a Terra.”

Hans Jonas, 2006

AGRADECIMENTOS

Gratidão
Oração sem verbo ou ponto final
É feliz simplicidade,
É mais vida em toda sua complexidade.
Gratidão são encontros
Universo de energias e sensações
Eu-sensível mais forte
Olhar fraterno e generoso que brilha
Palavras (in)esperadas de estímulo não desistem
Sorrisos sinceros de todas as horas
Afeto, amor consciente.

Sou porque estou
Uma família tão (im)perfeita quanto unida
Aluna acolhida por sábios professores e colegas de muita classe
Trabalhadora numa empresa de muitas oportunidades
Sentindo amizades brotarem em todas as infâncias e ecossistemas
Houve quem não escolhi encontrar,
Juntos optamos por ficar
Indiretamente, muitos outros presentes
Escritores de livros, pesquisadores
Inventores e aplicadores de vacina
Musicistas embalaram tardes de estudo
E até quem cuidou para que a luz não faltasse

E nesse mundão etnocentrado,
Enquanto construía esses conhecimentos,
Tive o primeiro encontro com a jubarte
Contemplei o voo da ave em extinção capturada na lente do fotógrafo
Apaixonei-me pelo verde da caatinga após dois dias de chuva
Toquei a muda de Jacarandá-mimoso que há de crescer no chão da Amazônia
Descobri a delicada floresta de corais no fundo do mar
Nadei atrás dos coloridos budiões e sargentinhos
Andei na lama do manguezal, um berço da vida na Guanabara
Ajudei a noticiar que o Favo, filhote peixe-boi de Mel, nasceu!
Quanta força tem a Mãe Terra e os povos originários!

Cheguei até aqui e peças não faltaram
Nesse incompleto quebra-cabeças da vida
Essa jornada foi de todos nós, humanos e não-humanos.
Por muitas horas estive só
Mas em todas elas você estava comigo.

Muito obrigada!

RESUMO

Num contexto em constante transformação, especialmente em razão do crescimento e da aceleração tecnológica, esse estudo terá foco na formação acadêmica de engenheiros como elemento central na constituição de seu conhecimento profissional, cultural e percepção da realidade. O objetivo da pesquisa é evidenciar que as trajetórias docentes e as práticas pedagógicas em cursos de graduação em engenharia privilegiam conhecimentos técnicos e tecnológicos desconectados do debate da sustentabilidade, que implica na compreensão da complexidade dos problemas desestruturados do mundo real. A pesquisa de natureza qualitativa, adotando procedimentos da Teoria Fundamentada em Dados, analisou documentos orientadores das práticas pedagógicas em universidades públicas federais bem como as trajetórias de docentes, que são importantes atores no processo de ensino-aprendizagem. Os resultados mostram que, ao contrário do que seria desejável, considerando uma formação que conecta as demandas da sociedade no tempo presente com as necessidades de gerações futuras, as práticas pedagógicas em cursos de graduação em engenharia, indelevelmente marcadas pela própria trajetória docente, contam com iniciativas isoladas de docentes para fomentar um debate crítico acerca da sustentabilidade como tema transversal ao conhecimento e prática das engenharias.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade, Responsabilidade Social, Ensino Superior, Educação em Engenharia

Teaching trajectory as a driving element of critical thinking around the sustainability debate in university education

SUBJECT

In a context in constant transformation, especially concerning the technological growth and acceleration, this study will focus on the academic training of engineers as a central element in the constitution of their professional knowledge, cultural values and perception of reality. The objective of this research is to highlight that teaching trajectories and pedagogical practices in graduate engineering courses privilege technical and technological knowledge disconnected from the sustainability debate, which implies understanding the complexity of unstructured problems in the real world. The qualitative research, adopting Grounded Theory procedures, analyzed documents guiding pedagogical practices in federal public universities as well as the trajectories of teachers, who are important actors in the teaching-learning process. The results showed that, contrary to what would be desirable if one thinks of a training that connects the demands of society in the present time with the needs of future generations, pedagogical practices in graduate engineering courses, heavily marked by the teaching trajectory itself, they rely on isolated initiatives by teachers to encourage a critical debate about sustainability as a transversal theme in engineering knowledge and practice.

KEYWORDS: Sustainability, Social Responsibility, High Education, Engineering Education

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa da literatura	26
Figura 2 – Um novo jogo de alianças	34
Quadro 1 – Dois momentos da técnica	67
Figura 3 – A espiral do saber social docente	77
Quadro 2 – Eixos temáticos do PDI de interesse desta pesquisa	91
Quadro 3 – Memoriais de docentes de engenharia	94
Quadro 4 – Exemplos de questões de entrevista nesta pesquisa	95
Figura 4 – Diagrama de classificação dos códigos iniciais em categorias de análise	110
Figura 5 – Nuvem de palavras extraídas da declaração de Missão das universidades.....	127
Quadro 5 – Pontos em comum da Visão das universidades federais	128
Quadro 6 - Valores declarados pelas universidades federais	128
Figura 6 – Teoria Fundamentada em Dados após a primeira fase do campo	136
Figura 7 – Teoria Fundamentada em Dados	154

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AMAT – Associação de Moradores de Tubiacanga

CAAE – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

CNE/CES – Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação

COP – Conferência das Partes

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

GECOPI – Grupo de Pesquisas sobre Conhecimento, Pessoas e Inovação

GESTU – Gestão do Desenvolvimento Ecológico de Tubiacanga

IES – Instituições de Ensino Superior

LATEC - Laboratório de Tecnologia e Gestão de Negócios da Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense

PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional

PIB – Produto Interno Bruto

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PPI – Projeto Pedagógico Institucional

RSE – Responsabilidade Social Empresarial

TFD – Teoria Fundamentada em Dados

ONU – Organização das Nações Unidas

SINAES – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

SIRSO - Simposio Internacional de Responsabilidad Social de las Organizaciones

UFF – Universidade Federal Fluminense

UFFS – Universidade Federal da Fronteira Sul

UVA – Universidade Veiga de Almeida

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Contextualização do problema.....	17
1.2 Situação-problema	18
1.3 Objetivos	19
1.3.1 Objetivo Geral.....	19
1.3.2 Objetivos Específicos	19
1.4 Aderência da Pesquisa à Interdisciplinaridade.....	20
1.5 Delimitação da Pesquisa e Metodologia	22
1.6 Estrutura da Tese.....	24
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	25
2.1 Cultura e Sustentabilidade	27
2.2 Sustentabilidade e Ética.....	35
2.3 Ética e Universidade.....	41
2.4 Universidade e Ciência.....	52
2.5 Ciência e Interdisciplinaridade.....	60
2.6 Interdisciplinaridade e Tecnologia.....	63
2.7 Tecnologia e Responsabilidade Social.....	66
2.8 Responsabilidade Social e Trajetória Docente	75
2.9 Trajetória Docente e Cultura	79
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	85
3.1 Métodos qualitativos e a Teoria Fundamentada em Dados	85
3.2 Reflexividade nesta pesquisa	87
3.3 Instrumentos de pesquisa.....	89
3.4 Codificações e categorização.....	97
3.5 Avaliação da Teoria Fundamentada em Dados	101
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	103
4.1 Construindo a análise	103
4.2 Primeiras reflexões	104
4.3 Classificando os códigos iniciais	108
4.4 Conceituando categorias para explicar a teoria.....	110
4.4.1 Formação básica	111
4.4.2 Formação acadêmica.....	111

4.4.3	Carreira acadêmica.....	112
4.4.4	Docente Titular	114
4.4.5	Atividade administrativa	115
4.4.6	Atividades externas.....	115
4.4.7	Ensino.....	116
4.4.8	Pesquisa.....	118
4.4.9	Extensão	121
4.4.10	Conexão ensino, pesquisa e extensão.....	121
4.5	Entendendo as Diretrizes Curriculares Nacionais	123
4.6	Observando os Planos de Desenvolvimento Institucional.....	126
4.7	Explicando a teoria fundamentada nos dados	135
4.8	Dialogando com a amostra teórica	138
4.9	Avaliando a Teoria Fundamentada em Dados	153
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	158
	REFERÊNCIAS	163
	APÊNDICE 1: Memorial acadêmico	170
	Um quebra-cabeças interdisciplinar e o encontro com a responsabilidade social.....	171

1. INTRODUÇÃO

A cultura de um grupo ou de uma organização, entendida como adoção de soluções comuns ou o compartilhamento de uma forma de perceber, pensar e agir é conformada num processo contínuo, quase sempre sendo transformado, especialmente num contexto “tecnologizado”. Ao mesmo tempo, essa cultura é também difícil de mudar, uma vez que os pensamentos e sentimentos que integram a camada mais profunda da cultura (suposições básicas) não são, muitas vezes, questionados e, por isso, tornam-se inconscientes (Hofstede, 2001; Schein, 2010; Seixas *et al*, 2017; Seixas *et al*, 2020). Na pesquisa “Profissionais, Liderança e Comunicação: olhares sobre a cultura de Responsabilidade Social numa empresa brasileira de engenharia”, que buscou compreender a criação, adoção e reprodução da cultura de responsabilidade social em uma empresa, identificou-se alguns aspectos que contribuem para um distanciamento entre os valores declarados pela organização ou as decisões tomadas em seu nome e o conceito de responsabilidade social adotado nas mais diversas atividades da empresa. Entre eles destacam-se a visão tecnicista das atividades profissionais; compreensão de responsabilidade social como ação de filantropia; falta de conexão das dimensões econômica, social, ambiental e percepção instrumentalizada da responsabilidade social como atividade de um departamento (Raynaut, 2011; Irigaray, Vergara e Araújo, 2017; Seixas *et al*, 2017).

Por um lado, observa-se que não existe um todo homogêneo, pois as experiências individuais e de subgrupos influenciam na percepção que cada indivíduo tem sobre a realidade. Apesar de haver adaptação de cada indivíduo ao novo grupo e de a organização poder usar mecanismos para gerir sua cultura, as referências individuais e profissionais dos técnicos e da liderança influenciam ou impactam na forma de adotar a responsabilidade social em uma organização como um conceito integrado no sistema de gestão (Schein, 2010; Wang, Xu e Wang, 2020; Jang e Ardichvili, 2020).

Adota-se, como ponto de partida do presente estudo, o conceito de responsabilidade social construído coletivamente por especialistas de 90 países e 40 organizações e que se tornou referência a partir da publicação da Norma Internacional ISO 26000, segundo a qual as organizações devem adotar práticas de gestão éticas e transparentes, responsabilizando-se pelos impactos de suas decisões e atividades - sejam produtos, serviços ou processos – perante a sociedade e o meio ambiente. A organização socialmente responsável deve contribuir para o desenvolvimento sustentável, incluindo a saúde e o bem-estar da sociedade; deve considerar desde seu planejamento as expectativas das partes interessadas e estar em conformidade com a

legislação e coerente com as normas internacionais. Essas premissas devem ser integradas em todas as atividades da organização, incluindo suas relações com atores externos (ABNT, 2010).

Por um lado, esse conceito fez com que muitas organizações revissem suas estratégias e atividades, mas por outro ele pode ser questionado pelo seu caráter instrumental. Jonas (2006) e Latour (2020a) chamam a atenção para os impactos das ações do ser humano pautadas numa ética antropocêntrica que colocam o homem acima da natureza. Os autores questionam os fundamentos da ética do agir humano em face do avanço tecnológico que provê ao homem um poder que, de tão vasto, pode acabar com a própria vida na Terra. Segundo Oliveira (2014), Jonas é muitas vezes classificado como pessimista e tecnofóbico devido a suas reflexões em relação aos riscos tecnológicos quando sua dinâmica de produção é apartada dos princípios éticos. Mas isso seria uma visão incompleta. Não se trata de retornar à tradição ou recusar os benefícios proporcionados pela tecnologia, mas sim propor uma “humanização da técnica” que, longe de ser fatalista ou tecnofóbica, coloque o ser humano como o ator que controla a tecnologia. O desafio é neutralizar a ameaça à autonomia humana que precisa exercitar a liberdade, representada pela capacidade de avaliar suas ações dentro de uma racionalidade, considerando a continuidade da vida – não apenas da geração presente, mas também da futura; não apenas da espécie humana, mas também de todas as espécies e seus *habitats* (Jonas, 2006; Oliveira, 2014; Gudynas, 2019; Morozov, 2018).

A revolução trazida pela tecnologia deve-se também ao fato de que ela não apenas impacta, mas remodela o meio ambiente, o comportamento e o pensamento do ser humano. A própria liberdade de escolha que trouxe a humanidade até a Modernidade é colocada à prova, pois à medida que o homem (sujeito) age como um portador de vontade em face de uma natureza (objeto) desprovida de interesse, ele rompe com o equilíbrio necessário para garantir os direitos das gerações futuras. O problema é que o pressuposto acerca da resiliência do meio ambiente – alterada pela aceleração tecnológica e a lógica do controle – já não é uma verdade absoluta e que a ética tradicional não responde a problemas da natureza modificada do/pelo agir humano (Jonas, 2006; Morozov, 2018).

O conceito de “mudança” associado à ideia de evolução, revolução e transformação, segundo Beck (2018), já não é suficiente para explicar o mundo, pois algumas coisas mudam, mas a essência do capitalismo segue seu curso. Para o autor, vivemos uma metamorfose que coloca em xeque velhas certezas e algo novo é criado num espaço cosmopolizado, mudando a forma de “estar no mundo”. Diferente da teoria da sociedade de risco, a teoria da metamorfose foca nos efeitos colaterais positivos dos males do mundo, mas isso não significa

necessariamente que o caminho seja bem-sucedido, pois existem espaços de ação em disputa que não dispensam o perceber-pensar-agir cosmopolizado e a decisão política (Beck, 2018).

Assim como a tecnologia não é neutra, o próprio princípio da neutralidade da ciência é criticado por Jonas (2006), Latour (2019), Bazzo (2017), Morin (2019), Philippi Jr *et al* (2017), Oliveira *et al* (2015). O desenvolvimento disciplinar do conhecimento e a consequente tendência de fragmentação faz com que os especialistas desconsiderem a correlação de temas não vinculados a sua área de conhecimento e o não-especialista renuncie à possibilidade de reflexão sobre o mundo, a vida, a sociedade em favor dos cientistas. Esse paradoxo, segundo Morin (2019), amplia a inconsciência, como ausência ou incompletude de conhecimento sobre a complexidade do mundo real e também como falta de consciência acerca dos poderes criados pela atividade científica e transferidos para poderes econômicos e políticos (Morin, 2019).

Paradoxos também são apontados por Santos (2013) ao pensar na universidade como um lugar de produção de conhecimento científico, transmissão de conhecimento ou prestação de serviço à comunidade. Isso porque à universidade são atribuídas funções contraditórias, o que leva a um tensionamento entre esta, o Estado e a Sociedade e também no interior da própria instituição, dando origem a três crises: de hegemonia, de legitimidade e de autonomia institucional. Essas crises, no entanto, não impedem a universidade de desempenhar suas funções sociais e simbólicas ao transmitir aos estudantes valores sobre o trabalho e a organização econômica e social de produção que os acompanham depois da graduação, não apenas no mercado de trabalho, mas também na interpretação da realidade que “tornam consensuais os modelos dominantes de desenvolvimento e os sistemas sociais e políticos que os suportam” (Santos, 2013. pos. 5782).

Essa afirmação de Santos (2013) vai ao encontro do conceito de formação cultural de um grupo que pressupõe, segundo Schein (2010), o compartilhamento de suposições básicas aprendidas e socializadas; isto é, crenças, percepções, pensamentos e sentimentos são assumidos como verdadeiros à medida que solucionam problemas e são validados. Se uma atividade profissional compreende um período de educação e aprendizagem, haverá, da mesma forma, uma assimilação de atitudes, normas, valores que se tornam comuns e são assumidos pelos profissionais. As suposições básicas representam a camada mais interna da cultura e, por não serem questionadas, tornam-se inconscientes e, por isso, são difíceis de mudar (Schein, 2010).

Ao apresentar o “ecossistema” complexo da universidade, Santos (2013) defende a ideia de que a universidade precisa de uma transformação profunda para a qual, na sua visão, parece não estar preparada. A necessidade de mudanças também é defendida por Bazzo (2017). Ainda

que seu olhar esteja restrito ao universo da engenharia, o autor tangencia a contradição entre a produção de conhecimento e a formação de mão de obra qualificada para a indústria, que está no cerne da crise hegemônica. Ao estudar a prática do ensino de engenharia, Bazzo (2017) defende a necessidade de uma reflexão sobre o processo de aprendizado não apenas das técnicas, mas também de questões de ordem cognitiva e epistemológica. Isso porque o autor acredita ser raro entre educadores em tecnologia a postura reflexiva e questionadora acerca do desenvolvimento humano. Por esse motivo, engenheiros que atuam como professores repassam técnicas que reproduzem e reforçam as bases positivistas da profissão. Outra consequência é uma tendência em transferir para os alunos ou para a universidade a responsabilidade pelos problemas no aprendizado (Bazzo, 2017).

Refletir sobre a formação do futuro profissional ganha importância no contexto da sociedade do conhecimento, na qual a tecnologia assume uma proporção crescente e acelerada, e como técnica é ambivalente. Artefatos da indústria 4.0, como inteligência artificial, *big data*, internet das coisas, manufatura aditiva, biologia sintética, trazem muitos impactos positivos do ponto de vista econômico. Alguns benefícios frequentemente enumerados são a obtenção de maior eficiência, redução de custos, busca por profissionais qualificados. Por outro lado, o preço da transformação digital e da abundância de informações tem impacto nas relações sociais e abrem caminho para crises econômicas e políticas (Jonas, 2013; Morozov, 2018).

Não se trata aqui de uma batalha entre tecnófilos e tecnofóbicos, mas de problematizar o papel da academia, especialmente na área de conhecimento diretamente ligada a tecnologia, para a formação de um pensamento crítico que compreenda a tecnologia como parte de contexto social. Ao vincular a inovação tecnológica a um projeto político e econômico, Morozov (2018) defende a necessidade de recuperar a soberania sobre a economia e a política para conquistar a soberania sobre a tecnologia, e isso requer entender as tecnologias atuais, sabendo que a inovação num mundo digital não deve ser tratada como algo em separado. Para o autor, o ciberespaço faz parte de uma narrativa para estimular essa separação entre o mundo digital e o mundo político; e a economia da cooperação, do compartilhamento de dados, limita ou direciona as escolhas dos indivíduos, cuja privacidade se torna mercadoria para as empresas do Vale do Silício (Morozov, 2018; Bazzo, 2017).

Na mesma linha, Leonhard (2018) defende a tecnologia como um instrumento, um meio para a humanidade realizar seus objetivos, e não como um fim econômico a qualquer custo. Para o autor, a adoção da tecnologia é inevitável e irreversível, mas a inovação que ignora os riscos como a perda de privacidade, o desemprego tecnológico ou a desqualificação humana; por outro lado, ameaça o tecido social e desafia a humanidade em sua singularidade. Partindo

da premissa de que somos responsáveis pelas decisões que tomamos e de que a tecnologia não tem ética, o autor desenvolve a tese de que o equilíbrio para a tecnologia exponencial (se desenvolve cada vez mais em menos tempo) e combinatória (associa diferentes conhecimentos para potencializar seu alcance) é o humanismo exponencial no qual reconhecemos as imperfeições e ineficiências humanas e colocamos a felicidade e o bem-estar no centro dos processos de tomadas de decisão e de governação que norteiam os investimentos em ciência e tecnologia e desenvolvimento e comercialização (Leonhard, 2018; Morozov, 2018).

Estudos de Santos (2013), Nussbaum (2015), Bazzo (2017) e Seixas (2017) indicam que a universidade é um lugar privilegiado para fomentar o diálogo sobre a responsabilidade social nas organizações e a ética da responsabilidade, considerando a relação ciência, tecnologia e sociedade num mundo que sofre os efeitos colaterais da modernidade. Além de serem temas complexos potencialmente comuns a todas as organizações, grupos e indivíduos, esse debate é transversal a todas as disciplinas e saberes.

Nesse sentido, esse estudo contribui para repensar as formas de produção e reprodução do conhecimento acadêmico, em especial nos cursos de graduação em engenharia. Ao analisar as trajetórias de docentes foi possível identificar elementos no percurso profissional, em suas dimensões individual e institucional, que compõem o universo do ensino, pesquisa e extensão em várias regiões do país. Elementos estes que podem impulsionar (ou não) um processo de ensino-aprendizagem que supere o conceito de ensino como transferência de conhecimento técnico e privilegie a observação da realidade complexa em face dos desafios sociais e ambientais que motivaram numerosos estudos sobre a sustentabilidade a partir da segunda metade do Século XX. O engenheiro do futuro é o profissional que aprendeu a aprender, que dialoga com várias áreas do conhecimento, que compreende o impacto de suas decisões em suas múltiplas dimensões (no presente e no futuro), que tem habilidade de ser competitivo e colaborativo, de se perceber como indivíduo singular e coletivo. Mudar a forma de perceber-pensar-agir no mundo não é trivial e, nesse sentido, os docentes estão em lugar privilegiado de fazer a diferença no sentido de impulsionar o pensamento crítico em torno do debate da sustentabilidade na formação universitária. É certo que não se espera que nenhum docente promova uma revolução sozinho, mas essa pesquisa nos ajuda a pensar sobre caminhos possíveis para uma mudança cultural necessária (Schein, 2010; Freire, 2011; Nussbaum, 2015; Silva, 2014; Morin, 2019; Jonas, 2006; Descola, 2016; Sachs, 2009a; Latour, 2020b; Snow, 2015; Raynaut, 2011).

1.1 Contextualização do problema

Em estudo recente, realizado no âmbito do Mestrado Profissional em Sistemas de Gestão, com foco em Responsabilidade Social, na Universidade Federal Fluminense, sobre a forma como o conceito e os valores de responsabilidade social empresarial (RSE) se manifestam segundo os empregados, os líderes e os profissionais de comunicação, identificou-se que esses atores, com formação em nível superior, possuem um conhecimento fragmentado sobre RSE, adquiridos em tempos diferentes da evolução do conceito de RSE e desenvolvidos ou abordados em contextos particulares (Schein, 2010; Carroll, 1999; ABNT, 2010; Raynaut, 2011; Seixas *et al*, 2017).

Durante o processo de pesquisa, evidenciou-se que existe uma lacuna entre implantar um sistema de gestão de RSE e incorporar este conceito à cultura organizacional como um valor ou mesmo uma suposição básica. O conjunto de artefatos como normas, código de ética, políticas, entre outros, não são suficientes para que a RSE esteja refletida de modo transversal na forma de perceber-pensar-agir das atividades produtivas. Esse conjunto de normativos formaliza uma racionalidade burocrática da organização que é impessoal e padroniza relações sociais e atividades. Por outro lado, o que a organização *é/faz* ou o que deveria ser/fazer, segundo sua racionalidade, é oriundo de identidades e processos de identificação, trajetórias, vivências humanas, que nem sempre são identificadas em estudos culturais. Em parte, algumas das lacunas desse problema de pensar suas decisões sob a ótica da responsabilidade social apontam para uma visão tecnicista dos profissionais que não percebem os impactos das decisões que tomam em nome da organização e também para a falta de diálogo entre os conhecimentos disciplinares presentes na empresa (Saraiva, 2002; Freitas, 2006; Schein, 2010; Seixas *et al*, 2017; Seixas *et al*, 2020).

Nesse contexto, a universidade tem um relevante papel de construção de conhecimento e estímulo ao pensamento crítico de novas gerações de cidadãos que precisam refletir sobre suas escolhas e decisões, considerando as necessidades das gerações atuais e futuras. Saber “onde aterrar” para se orientar politicamente é fundamental, segundo Latour (2020b), para “mundializar-se”, isto é, multiplicar os pontos de vista, considerar um maior número de seres, culturas, fenômenos e pessoas. Esse movimento, contrário à visão de globalização que padronizou ideias que beneficiavam apenas os países do norte, deve questionar as formas de desenvolvimento, os objetivos da produção técnica e da própria vida. Mais do que a função de formadora de profissionais qualificados, esse contexto traz à tona a problematização acerca da relação ciência e sociedade e as transformações que se esperam da universidade (Santos, 2013).

A compartimentalização e a separação do conhecimento específico são pontos críticos no processo educativo da engenharia e um dos aspectos que converge para os questionamentos acerca da interdisciplinaridade. Além disso, o modelo pedagógico muitas vezes desencoraja a participação direta do aluno, cobra trabalhos individuais, em detrimento da criação coletiva de soluções, difunde a cultura do treinamento e transferência de conteúdo. Essas são algumas das críticas que conduziram Bazzo (2017) numa trajetória de reflexão sobre a formação dos formadores de engenharia (Proença, 2017; Bazzo, 2017).

1.2 Situação-problema

Em que pese as iniciativas de extensão universitária como forma de relacionamento com a sociedade e os cursos de pós-graduação com foco em sustentabilidade, o debate acerca deste conceito aplicado às organizações e a ética da responsabilidade em cursos de graduação no Brasil não foi identificado (ainda) em periódicos científicos. Na América Latina, especialmente na Argentina, Colômbia e México, estudos de Zaidel e Saravia (2016), Gilli, Schulman e García (2017), Uribe Macías (2016), Martínez-Usarralde, Lloret-Catalá e Mas-Gil, S. (2017), Sánchez-Fernández, López-Portillo, Gutiérrez-Padilla (2015) utilizam a designação “Responsabilidade Social Universitária”, indicando que a universidade precisa incorporar conceito de responsabilidade em face de seus públicos. Essa abordagem, porém, pode ter pelo menos duas direções: inserir a responsabilidade social como um conceito integrado à gestão da universidade como organização e pensar na responsabilidade social como um debate científico em face da sociedade.

Apesar da possibilidade de se estudar sobre uma gestão socialmente responsável de uma universidade, considerando o relacionamento com as partes interessadas, incluindo corpo docente, discente, comunidade, entre outros, o interesse dessa pesquisa está voltado para a formação acadêmica de pessoas, algumas que ocuparão posição de liderança ou tomarão decisões em nome de organizações as quais representam, sejam empresas, órgãos públicos ou organizações da sociedade civil. Considerando que as vivências pessoais, o conhecimento adquirido na formação acadêmica e a trajetória profissional interagem no processo de aprendizagem da cultura como um processo de perceber-pensar-agir, esse estudo se justifica pela oportunidade de investigar de que forma as práticas pedagógicas podem contribuir para a formação de um pensamento crítico no que concerne à responsabilidade social ou à ética da responsabilidade e para a conexão entre os problemas de engenharia e o debate da

sustentabilidade. Em outras palavras, esse estudo pretende abordar os aspectos educacionais da universidade e não a perspectiva da universidade como organização.

Aliado a isso, acredita-se que o desenvolvimento de um olhar interdisciplinar tem o potencial de contribuir para que a prática isolada de saberes ceda lugar a uma visão de complementaridade, de colaboração, de complexidade (Philippi Jr. e Silva Neto, 2011). Assim, propomos as seguintes questões para estudo: como as práticas pedagógicas podem contribuir, na visão dos docentes, para uma interlocução de conceitos segundo uma lógica integradora dos aspectos econômicos, sociais, ambientais e de governança? Como criar e reforçar o sentido de diálogo interdisciplinar em face dos problemas complexos do mundo real? Como fomentar um debate crítico em torno da sustentabilidade e da ética da responsabilidade considerando conhecimentos de diferentes áreas? Em sua formação acadêmica, os estudantes são estimulados a pensar sua atividade considerando um contexto social para além das técnicas e ferramentas da profissão? Como a pesquisa e a extensão universitária podem contribuir para que o aluno de engenharia se aproxime do mundo real?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

A partir do debate da sustentabilidade e da ética da responsabilidade, evidenciar que as trajetórias docentes e as práticas pedagógicas em cursos de graduação em engenharia privilegiam conhecimentos técnicos e tecnológicos desconectados da complexidade do mundo real, considerando atores humanos e não-humanos, especialmente no contexto em que é crescente o tensionamento entre aspectos sociais, ambientais, econômicos e de governança.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar se e como as trajetórias dos docentes de cursos de graduação em engenharia registradas em seus Memoriais Acadêmicos são atravessadas pelo debate da sustentabilidade.
- Investigar como docentes percebem suas práticas pedagógicas em face das perspectivas de responsabilidade social ou da ética da responsabilidade, e a contribuição da interdisciplinaridade nesse processo.
- Investigar como a relação docente-discente é construída no processo de ensino-aprendizagem na perspectiva de formação de cidadãos críticos.

- Analisar como os Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) dialogam com as perspectivas de sustentabilidade e da ética da responsabilidade, e como esses elementos estão refletidos nas diretrizes de práticas pedagógicas em cursos de graduação.

1.4 Aderência da Pesquisa à Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade, compreendida como um processo de integração entre duas ou mais áreas do conhecimento, tem a perspectiva de construir soluções para problemas complexos ou específicos trazendo múltiplas dimensões de análise para o problema. Assim, objetos de estudo que contemplem dimensões de diversas áreas do conhecimento (por exemplo, ambiental, social, tecnológica, econômica) desde a formulação do problema tendem a evidenciar a necessidade de diálogo entre as disciplinas (Montibeller Filho e Gargioni, 2017).

O objetivo do estudo proposto converge com os princípios da interdisciplinaridade à medida que preconizam refletir sobre a sustentabilidade e a ética da responsabilidade, não apenas como um conceito que dialoga com disciplinas como educação, sociologia, filosofia, engenharias, mas também analisar dimensões que uma única disciplina não está apta a responder. A inteligência da pesquisa está em estreitar a cooperação desses saberes, incluindo os saberes científicos, e também os saberes locais e tradicionais, que se manifestam no campo simbólico. Nesse sentido, o diálogo de perspectivas tem foco na produção de conhecimento de forma ampla e não na confirmação de teorias pré-estabelecidas, isto é, não há na pesquisa o propósito de eliminar incertezas, mas de fazer com que elas emerjam da realidade. Da mesma forma, os valores não são pré-estabelecidos, mas são descortinados a partir da pesquisa de campo (Di Giulio, Vasconcelos e Ribeiro, 2017).

Para recompor esses fragmentos da realidade, a interdisciplinaridade adota uma lógica do diálogo e da colaboração entre as disciplinas, na qual é possível construir um problema comum e ao mesmo tempo produzir um conhecimento coerente com os conceitos e métodos das disciplinas. Não basta que as disciplinas estejam justapostas trazendo múltiplos olhares, o que daria origem a um simples mosaico de conhecimentos. O sentido da colaboração em torno de uma problemática comum está na identificação das questões a serem compartilhadas e nas questões específicas a serem tratadas pelas disciplinas. A ideia não é abandonar o recorte disciplinar, mas aproveitar o conhecimento que cada um pode oferecer numa dinâmica de intercâmbio e ampliar a espiral do conhecimento individual e, sobretudo, coletivo (Takeuchi e Nonaka, 2008; Raynaut, 2011).

Alguns profissionais, como os professores universitários, trilham uma trajetória interdisciplinar, que considera uma dimensão formativa e uma dimensão profissional. A primeira está relacionada à escolha do indivíduo em ter mais de uma formação e a segunda leva em conta a atividade laboral realizada em área não ligada diretamente à sua formação ou a utilização de conceitos e métodos de diferentes disciplinas. O conhecimento e as experiências contribuem para a criação de um olhar sistêmico sobre uma realidade complexa (aspecto cognitivo) e capacitação para criar soluções autônomas (aspecto comportamental) para interagir com as demandas da sociedade do conhecimento. Quando o indivíduo agrega seu conhecimento a uma perspectiva interdisciplinar, ele potencialmente aumenta a interface dos elementos cognitivos e comportamentais, isto é, amplia as possibilidades de compreensão dos fenômenos e de criação de soluções de forma sistêmica a partir da combinação de conhecimentos (Takeuchi e Nonaka, 2008; Steil, 2011).

Esses conceitos apreendidos pelos autores com base em experiências de pesquisa mostram que um pré-requisito da interdisciplinaridade é a interação com pesquisadores de áreas distintas em ambiente que contribua, de fato, para a construção de diálogos e experiências capazes de ampliar o espaço cognitivo (Philippi Jr *et al*, 2011 e 2017). Nesse sentido, é importante mencionar que essa proposta de estudo foi gestada a partir de estudos coletivos realizados pelo Grupo de Pesquisas sobre Conhecimento, Pessoas e Inovação (Gecopi), que reúne alunos e ex-alunos de graduação, mestrado e doutorado, sob coordenação do professor Dr. Emmanuel Paiva de Andrade.

Em 2020 e 2021, esta pesquisadora participou de encontros semanais do Gecopi que reúnem o subgrupo dos doutorandos oriundos de diversas disciplinas, com dez pesquisadores, incluindo um pós-doutorando, oriundos das áreas de administração, sociologia, comunicação social e engenharia. Os pesquisadores contribuem mutuamente para o debate sobre estudos acerca de temáticas como liderança na universidade, diversidade na empresa, negócios de impacto, avaliação de *startups* e responsabilidade social na formação acadêmica, sendo certo que os problemas de pesquisa têm no contexto da sustentabilidade, das potências de agir e da interdisciplinaridade o seu ponto em comum.

Outra atividade importante na construção dessa pesquisa foi a minha participação, como estágio docente, na disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), no segundo semestre de 2020. O curso, de 40h, ministrado pelo professor Dr. Emmanuel Paiva de Andrade para alunos de graduação em Engenharia de Produção e Desenho Industrial na Universidade Federal Fluminense foi realizado em formato *online* em razão da pandemia da Covid-19. Os debates realizados em classe foram construídos por meio de leituras de artigos científicos; exercícios

de “Pensar por escrito”, em que os alunos respondiam a questões sobre as quais problematizavam os textos; e também do intercâmbio de ideias previamente elaboradas por escrito. Essa metodologia pedagógica favorece a leitura crítica individual e o debate coletivo no qual os alunos externaram questões como: diferentes perspectivas sobre o que é tecnologia, a relação de ciência e tecnologia no ensino de engenharia e desenho industrial; benefícios e ameaças do uso da tecnologia, a adoção de tecnologias sociais e questões éticas associadas à tecnologia.

Adicionalmente, passei a integrar o projeto de extensão Gestão do Desenvolvimento Eossistêmico de Tubiacanga (Gestu), da Universidade Veiga de Almeida (UVA) através do convênio institucional envolvendo a Associação de Moradores de Tubiacanga (Amat) e a University Applied of Sciences (Breda). O projeto conta com participação de pesquisadores de diferentes áreas atuando igualmente com a perspectiva interdisciplinar, sob coordenação da professora Dra. Maria de Lurdes Costa Domingos. O Gestu valoriza a identidade e o desenvolvimento histórico de Tubiacanga, uma comunidade na zona norte do Rio de Janeiro, apoiando negócios sociais, baseados em relações econômicas, sociais, urbanísticas e ambientais que venham a proporcionar a geração de renda, a inclusão e o bem-estar comunitário.

O trabalho de campo do qual integram alunos de graduação e pós-graduação envolve metodologias participativas que valorizam não apenas o conhecimento científico, mas também os conhecimentos populares. Com base no levantamento de expectativas da comunidade sobre metas de curto e de longo prazos que atendam às demandas dos moradores de Tubiacanga, destaca-se a importância da mobilização social, o fortalecimento de sua identidade, o desenvolvimento urbanístico local e de outras iniciativas alinhadas aos objetivos do desenvolvimento sustentável, especialmente aquele que incentiva a sustentabilidade de cidades e comunidades, para potencializar a inovação econômica, social e ambiental deste território.

1.5 Delimitação da Pesquisa e Metodologia

O estudo aqui desenvolvido tem como campo de estudo as universidades públicas federais no Brasil, e mais especificamente terá como foco as faculdades de engenharia, responsáveis pela pesquisa e pela formação de profissionais considerados operadores da tecnologia.

No que tange à relação entre ciência e tecnologia, o conhecimento interage de forma independente utilizando informações e práticas para compor o conhecimento tecnológico. Nesse contexto, a engenharia articula a dimensão cognitiva específica com a demanda

sociotécnica, que vem mudando de várias formas, incluindo várias questões no âmbito do debate sobre a sustentabilidade presentes nessa pesquisa (Mello e Andrade, 1996; Latour, 2020a e 2020b).

O trabalho do profissional de engenharia é percebido como uma disciplina com muita relação prática e pouca reflexão sobre seu próprio saber, o que abre caminho para improvisos. Uma das definições amplamente aceita mostra que a engenharia transforma o mundo em atendimento a alguma necessidade a partir da organização de projetos, a produção e a operação de artefatos. Os objetivos (não necessariamente vinculados ao contexto ou à cultura) condicionam as decisões que se tomam, em geral, com base em conhecimentos incompletos ou incertos. Não raro, os objetivos estão vinculados a um resultado utilitário a ser alcançado (Vicenti, 1990; Mello e Andrade, 1996).

Seja caracterizado como cientista, projetista, sistêmico ou outro, o trabalho do engenheiro consistirá em articular recursos materiais e imateriais, algo que não está relacionado a aplicação de conhecimento técnico-instrumental, mas a sua dimensão cognitiva deve incluir um diálogo entre os saberes da técnica, da natureza e da cultura (Mello e Andrade, 1996; Snow, 2015)

Esta pesquisa priorizou a análise qualitativa de trajetórias docentes, considerando a reconstrução narrativa, por meio de memoriais acadêmicos, de um processo contínuo de aprendizagem desses atores que, ao desempenharem suas práticas pedagógicas na universidade, têm o potencial de influenciar e inspirar futuros profissionais de engenharia.

Durante a primeira fase do campo foram analisados 14 memoriais acadêmicos seguindo os protocolos da Teoria Fundamentada em Dados (TFD), método que tem a autora Katty Charmaz como principal referência. Não foi definido, à priori, os docentes ou as universidades envolvidas na pesquisa, sua localização, nem tampouco as especialidades da engenharia. Houve, no entanto, uma busca por incorporar na produção de dados uma diversidade de olhares, diferentes especialidades da engenharia e perspectivas regionais.

Com a finalidade de contextualizar a atividade docente, foram também analisados os Planos de Desenvolvimento Institucionais e Diretrizes Nacionais Curriculares que contribuíram para ampliar o panorama do tema proposto, qual seja, o debate sobre a sustentabilidade e a ética da responsabilidade na formação de engenheiros.

Após a construção da primeira versão da TFD, um conjunto de cinco entrevistas intensivas e semiestruturadas contribuiu para preencher lacunas e complementar a análise com suficiência teórica no que tange a clareza do fenômeno observado. Vale destacar, ainda, que a contextualização do problema, as referências teóricas, bem como a metodologia dessa pesquisa

foi aprovada pelo Conselho de Ética em Pesquisa/Ciências Humanas da Universidade Federal Fluminense em 22 de maio de 2023.

1.6 Estrutura da Tese

Além desta introdução, esta tese será composta por mais quatro capítulos. No próximo capítulo será apresentada uma revisão da literatura que reúne artigos e livros de autores e compõe o referencial teórico abordando as temáticas de cultura, universidade e responsabilidade social e sub-tópicos a elas associados. Na etapa seguinte, capítulo 3, serão apresentados os procedimentos metodológicos dessa pesquisa que conferem confiabilidade e validade interna aos dados produzidos (Gray, 2012; Yin, 2016).

No quarto capítulo serão apresentados e analisados os dados obtidos por meio de documentos públicos, documentos cedidos por docentes (memoriais), entrevistas e observações de campo. O quinto capítulo traz as considerações finais bem como propostas para futuros trabalhos, e a última seção desse estudo reúne todas as referências utilizadas na composição desta tese.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A partir das primeiras palavras-chave e leituras que balizaram a construção do objetivo geral e objetivos específicos desse estudo, identificou-se, de forma preliminar, alguns tópicos a serem explorados. Esses tópicos, assim como seus respectivos autores, foram organizados no mapa da literatura (Figura 1), que representa um quadro visual do caminho a ser percorrido até chegar à contribuição dessa pesquisa para a literatura (Creswell, 2007).

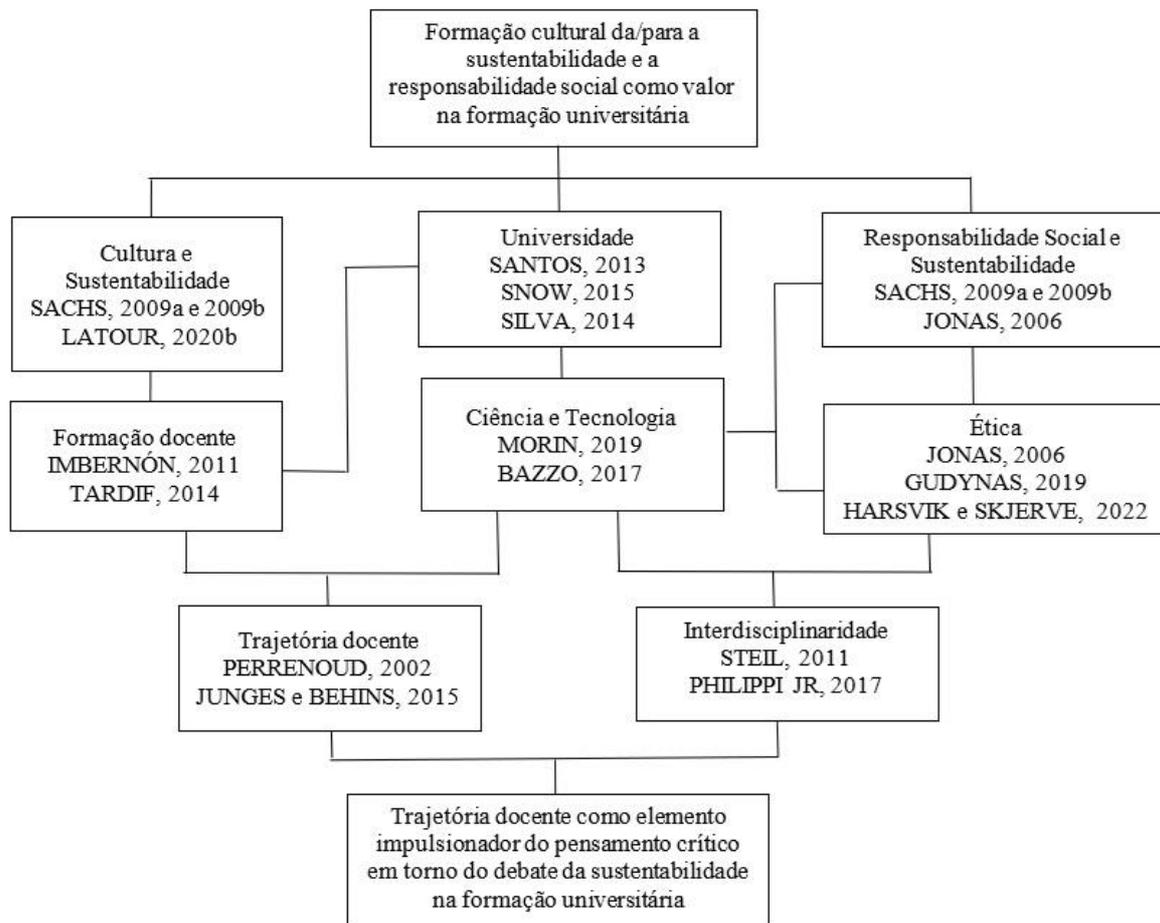
Assim a formação da cultura de responsabilidade social na formação universitária será apresentada a partir de três eixos. No primeiro, serão identificados estudos e conceitos relevantes para a compreensão sobre a cultura e a formação de docentes que ajuda a descortinar a cultura e as identidades que estão associadas à trajetória docente. A ideia é que este eixo contribua para a compreensão sobre a forma como as memórias dos docentes são reconstruídas e narradas nos memoriais acadêmicos, um dos principais instrumentos de pesquisa, que revelam a forma de perceber, pensar e agir de professores em engenharia e suas conexões com temas complexos da atualidade e o processo de ensino-aprendizagem no ensino superior.

O segundo eixo é dedicado ao debate atual sobre a universidade e seu lugar de atuação em face da sociedade. Este tópico desdobra-se na discussão acerca da ciência e tecnologia, que é um elemento marcante não apenas no contexto da Era da Informação (Castells, 2015), mas também tem ligação com o debate do terceiro eixo, este sobre a responsabilidade social e a ética da responsabilidade como uma nova racionalidade nas decisões humanas.

Os eixos da universidade/ciência e tecnologia e da responsabilidade social/responsabilidade têm interface com a interdisciplinaridade não apenas por se tratarem de temas complexos, isto é, temas que não encontram solução quando estudados por uma única disciplina e também por colocarem em xeque a realidade tal como conhecida hoje (Philippi Jr *et al*, 2017), mas também porque tanto a universidade quanto a responsabilidade social são universos onde circulam culturas que carecem de diálogo (Snow, 2015).

Para apresentar a literatura proposta nesse mapa, optou-se por construir uma narrativa na qual os conceitos são apresentados de forma dual com o propósito de construir um fio condutor que interliga as temáticas que compõem os eixos. Assim, os subtópicos vão associar cultura e sustentabilidade, sustentabilidade e ética, ética universidade; universidade e ciência, ciência e interdisciplinaridade, interdisciplinaridade e tecnologia, tecnologia e responsabilidade social, responsabilidade social e trajetória docente, e, por fim, trajetória docente e cultura, tema este que se encontra com o primeiro tópico como uma construção em espiral (Takeuchi e Nonaka, 2008)

Figura 1 – Mapa da literatura



Fonte: Elaborado pela autora com base em Creswell (2007).

Na literatura estudada foi encontrada uma lacuna relacionada à atuação docente universitário, que tem uma trajetória profissional com potencial de fomentar a conexão de saberes e construir, junto com discentes e a própria organização universitária, uma interface com as demandas da sociedade. Participar da formação de cidadãos críticos passa pela necessidade de compreender e formular os problemas para além das dimensões econômica e tecnológica. Pensar em soluções para problemas, demanda também a leitura de aspectos social, ambiental, cultural e político sabendo que para cada decisão existem também impactos e riscos para o presente e para o futuro. Nesse sentido, o presente trabalho contribui com a discussão sobre a relevância da trajetória docente e as práticas pedagógicas como elemento impulsionador na formação de um pensamento crítico do estudante que hoje está na graduação e no futuro estará em lugares onde se tomam decisões individuais, em nome das organizações ou num coletivo social.

2.1 Cultura e Sustentabilidade

O Século XX foi marcado por muitas crises políticas e econômicas. Um dos marcos históricos foi o fim da Segunda Guerra Mundial, quando surgem dois blocos econômicos divididos não apenas pela ideologia sobre o modo de produção e as relações sociais, mas também por acirramento político e disputa por territórios. O desafio de reconstruir a economia foi marcado por um produtivismo industrial que teve foco dominante nos indicadores quantitativos que evidenciassem o crescimento econômico, especialmente o Produto Interno Bruto (PIB). Essa visão econômica unilateral pavimentou o caminho para uma piora progressiva das condições de sobrevivência de grande parte da população e para a degradação do meio ambiente. Essas foram as duas principais críticas que mobilizaram políticos, economistas, ambientalistas, entre outros atores na Conferência Mundial de Estocolmo sobre o Meio Ambiente, em 1972, o primeiro grande evento em que se propôs uma visão de desenvolvimento que abarcasse não apenas aspectos econômicos, mas também aspectos políticos, culturais, sociais, ambientais, com uma abordagem integradora (Montibeller Filho, 1993; Elkington, 2001).

Pouco antes, em 1968, um grupo criado pelo empresário italiano Aurelio Peccei, que ficou conhecido como Clube de Roma, reuniu cientistas, pedagogos, economistas, industriais e funcionários públicos preocupados com a crise do pós-guerra e os problemas socioambientais oriundos da sociedade tecnológica sem limites que poderiam representar uma ameaça para o futuro da humanidade. O primeiro estudo desse grupo empregou o método de sistemas moderno, comparando com estudos anteriores, para denunciar a obsessão pelo crescimento (individual, familiar, corporativo e nacional), com vistas a metas de enriquecimento e poder sem atenção aos valores humanos e a natureza. O resultado foi o primeiro relatório (*The Limits to Growth*, 1972) no qual descreveram tendências futuras e sugeriram ações para evitar chegar um colapso e o declínio da humanidade. Outros relatórios foram elaborados nos anos 1970 pelo Clube de Roma com a colaboração de educadores, engenheiros e filósofos colocando luz nos desníveis entre o desenvolvimento humano e a natureza e entre ricos e pobres; propondo metas locais e globais que garantissem o futuro da humanidade (Krüger, 2001; Odum e Barrett, 2006).

Em que pese a avaliação de que o Clube de Roma inovou nos estudos, ele teve pouca influência para uma efetiva mudança; contudo, é importante ressaltar que outros modelos mundiais vinham sendo desenvolvidos por outros grupos. Em comum, esses modelos convergiram para alguns pontos como: progresso tecnológico é inevitável e importante, mas precisa ser acompanhado de mudanças sociais econômicas e políticas; o planeta tem recursos e

tamanho finitos, não compatíveis com o aumento da população e o desenvolvimento urbano-industrial crescente; ações para modificar tendências indesejáveis são menos custosas se realizadas de imediato, o que requer consciência dessas necessidades para influenciar ações políticas e mudanças na educação “antes que seja tarde” (Odum e Barrett, 2006).

A concepção da natureza como um recurso a ser explorado em benefício da acumulação de capital e do progresso técnico, numa visão antropocêntrica, está subordinada a interesses econômicos e direciona as análises para os valores de troca, deixando de lado o valor de uso e a importância da natureza como condição de vida no presente e no futuro. Nem sempre compreendido por economistas e por ambientalistas, Sachs (2009a) foi um autor que passou a questionar não o desenvolvimento, mas a forma de se projetá-lo. Para ele, não se trata de manter a natureza intocável, mas também não se pode degradar o meio ambiente numa escala e velocidade que impeça a sua recomposição – a um só tempo, os recursos naturais devem ser tratados com “socialmente úteis” e “ecologicamente valorizados”.

Em sua carreira, Ignacy Sachs realiza não apenas pesquisas conceituais como também tem proximidade com situações concretas. Atuou na Conferência de Estocolmo e posteriormente na Conferência do Rio de Janeiro. Nesse Período, incorporou a dimensão ambiental em sua pesquisa sobre as formas de desenvolvimento, posto que já trazia na sua trajetória o componente social e o espaço-temporal. Para ele, o ecodesenvolvimento precisa estimular atividades locais, que valorizem as forças internas, integrando objetivos sociais e econômicos com uma gestão ecológica. Em outras palavras, os três pilares da sustentabilidade são a relevância social, a viabilidade econômica e a prudência ecológica. O equilíbrio entre a exploração e preservação dos recursos naturais e do meio faz parte do processo de desenvolvimento endógeno e tem prioridade em relação ao espaço global. Destaca-se ainda a intenção de melhorar a qualidade de vida e de trabalho no tempo presente (solidariedade sincrônica) e para as gerações futuras (solidariedade diacrônica) (Sachs, 1993, 2009a e 2009b).

O conceito de ecodesenvolvimento implica em escolhas que vão além de uma concepção econômica; ele envolve um conjunto de objetivos que devem ser escolhidos coletivamente com uma visão de presente e futuro, implica uma mudança de estilo de vida e um conjunto de valores culturais que demandam ações de vários atores da sociedade (poder público, iniciativa privada, organizações sociais etc). Sachs (2009b) questiona-se sobre como combinar o pleno emprego com a transformação das estruturas de produção e que tipo de desenvolvimento técnico se deve criar. O lugar da técnica e da ciência no desenvolvimento faz parte das reflexões do autor que defende a criação de critérios de seleção dos projetos pelos

bancos de desenvolvimento que evite, sempre que possível, que técnicas intensivas em capital sejam priorizadas em detrimento da criação de empregos (Sachs, 1993, 2004 e 2009b).

“Os objetivos do desenvolvimento são sempre sociais, há uma condicionalidade ambiental que é preciso respeitar e finalmente, para que as coisas avancem, é preciso que as soluções sejam economicamente viáveis” (Sachs, 2009a: 232). Esse posicionamento do primeiro colóquio de meio ambiente no Japão, em 1970, foi retomado em Estocolmo, em 1972, que disseminou a questão do meio ambiente e deu origem ao Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

Essa nova forma de perceber e pensar o desenvolvimento, construir um novo projeto de civilização tem uma dimensão cultural que exige um esforço de ensino-aprendizagem para construir, reproduzir e compartilhar um novo paradigma de conhecimento (Sachs, 2009a; Kühn, 1998; Seixas *et al*, 2017).

O questionamento ao modelo de desenvolvimento é importante pelo fato de trazer ao debate um novo paradigma (ou pelo menos um candidato a novo paradigma) que pode impulsionar a transformação da forma de perceber-pensar-agir ou mesmo significar uma revolução científica. Uma vez compartilhado por uma comunidade científica, o novo “modelo” ou “padrão” passa a ser referencial para pesquisas, investigações, construção do conhecimento. Por não ser estático, o conhecimento evolui, amplia as possibilidades de observação e interpretação, o que faz com que sejam descobertas novas questões, anomalias, fenômenos que o paradigma atual já não consegue resolver, o que abre caminho para novas interpretações, novos instrumentos. Assim, a pesquisa induz mudanças nos próprios padrões que a orientam. Essas transformações, que caracterizam revoluções científicas, podem acontecer de forma parcial ou integral ou ainda uma rearticulação de ambos (Kuhn, 1998).

Com objetivo pedagógico, Sachs (1993) dividiu a sustentabilidade do ecodesenvolvimento em cinco dimensões: social, econômica, ecológica, espacial e cultural; e posteriormente acrescentou as dimensões políticas (nacional e internacional). No que tange à Sustentabilidade Social, o processo de desenvolvimento deve reduzir as diferenças sociais à medida que supre as necessidades materiais e não-materiais das pessoas, criando postos de trabalho e políticas de capacitação, produzindo bens para atender as necessidades básicas de alimentação, energia, etc e acesso a serviços sociais. A Sustentabilidade Econômica tem o objetivo de aumentar a produção e a riqueza social sem depender de outros países, mas, ao mesmo tempo, participar de forma soberana da economia internacional. A eficiência econômica requer gestão de investimentos públicos e privados. Apesar de ser uma necessidade, a dimensão econômica não é uma condição para as demais dimensões (Sachs, 1993 e 2009b).

Do ponto de vista ecológico, a sustentabilidade compreende a produção que utilize recursos naturais respeitando o equilíbrio, isto é, o ciclo temporal e a capacidade de recomposição da natureza. As fontes de energia devem ser conservadas, a produção de biomassa e a indústria de insumos naturais e renováveis devem ter prioridade em relação aos recursos não renováveis, e as tecnologias e processos produtivos devem reduzir a quantidade de resíduos (Sachs, 1993 e 2009b).

A Sustentabilidade Espacial ou Geográfica, com vistas a evitar aglomerações, pressupõe uma descentralização geográfica (rural e urbana) de forma que as populações não concentrem suas atividades em espaço limitado e o investimento público não seja concentrado em áreas urbanas, o que aumenta as disparidades inter-regionais. Também há uma preocupação de não haver concentração de poder local ou regional que coloque em risco a democracia. A Sustentabilidade Cultural, por sua vez, implica desdobrar o conceito de ecodesenvolvimento respeitando a cultura, as soluções, os modos de vida e os ecossistemas de cada região. Essa premissa evita conflitos de culturas que possam gerar resistência (Sachs, 1993 e 2009b).

Quanto ao âmbito nacional, a Sustentabilidade Política é construída com base na democracia e no respeito aos direitos humanos, cabendo ao Estado implementar o projeto nacional em parceria com os empreendedores. No âmbito internacional, a ONU deve fazer esforços políticos e diplomáticos para garantir a paz e promover a cooperação internacional. Na gestão do ambiente e dos recursos deve prevalecer o Princípio de Precaução, com vistas a prevenção de mudanças globais negativas, proteção da diversidade biológica e cultural e gestão do patrimônio como herança comum da humanidade. Além disso, a política internacional deve estimular a cooperação científica e tecnológica (Sachs, 2009b).

O desenvolvimento sustentável, por sua vez, termo utilizado pela International Union for Conservation Nature, tem como princípios a integração da conservação da natureza e do desenvolvimento; a satisfação de necessidades humanas fundamentais, a equidade e justiça social; a busca pela autodeterminação social, a diversidade cultural e a integridade ecológica (Montibeller Filho, 1993; Elkington, 2001).

Conceitualmente, essa forma de desenvolvimento responde às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações fazerem o mesmo e não se reduz a um crescimento quantitativo a qualquer custo. O desenvolvimento deve cuidar das relações humanas e com o ambiente, conciliando com a evolução de valores socioculturais, e ele é sustentável à medida que se proponha a tomar decisões no presente que garantam a capacidade das gerações futuras de suprirem suas necessidades (Montibeller Filho, 1993; Elkington, 2001).

Sachs (2009a) viu o termo “ecodesenvolvimento” se tornar “desenvolvimento sustentável” com desagrado. Dentro da ONU, a ideia de desenvolvimento endógeno e investimento em recursos renováveis eram propostas que infringiam as regras de utilização do dinheiro da organização. Após o Colóquio de Cocoyock, no México em 1974, o Secretário da ONU, Henry Kissinger, se manifestou no sentido de reforçar que a vocação do PNUMA era trabalhar em ações de despoluição. Essa disputa foi a origem do termo desenvolvimento sustentável (Sachs, 2009a).

Os conceitos de “Ecodesenvolvimento” e “Desenvolvimento Sustentável” muitas vezes são tratados como sinônimos e isso se deve, em grande parte, em razão de alguns aspectos comuns. Além da visão holística (social, ambiental e econômica) e a crítica ao reducionismo economicista, ambos têm a visão de longo prazo com vistas à capacidade de as gerações futuras acessarem recursos que permitam satisfazerem suas necessidades de desenvolvimento. Os dois conceitos trazem ainda a ideia-força de que o desenvolvimento é um processo do qual a conservação do meio ambiente faz parte; portanto, o ciclo econômico não deve se sobrepor ao ciclo de reprodução da natureza e o plano local é privilegiado, mas não deve perder de vista o plano global (Montibeller Filho, 1993).

A compreensão e a adoção desses conceitos, desde os anos 1970, é complexa e demanda tempo, em parte porque essa é uma nova forma de pensar e conceber um projeto de mundo construído por grupos que nem sempre aceitam a ideia de que existe um objetivo comum a todos os países: o da preservação da vida no planeta (Jonas, 2006; Sachs, 2009a; Latour, 2020a).

Seria a crise ecológica um momento em que os humanos retomam a ideia de que pertencem à natureza? Na tradição ocidental a concepção de ser humano é costumeiramente associada aos conceitos de “cultura”, “sociedade” e “civilização”, separando-o da natureza. Essa visão, de certa forma, explica a resistência em “retornar à natureza”, como se isso significasse viver como nos tempos das cavernas. Não se trata de reconciliação, mas há que se ter em conta que concepção de “natureza” e “cultura” não devem ser dissociadas, uma vez que a própria concepção da natureza é construída por um operador que constrói representações a partir de uma cultura (Latour, 2020a).

A desregulamentação característica da Globalização, o aumento das desigualdades e a negação da mutação climática em sentido amplo, como relações humanas e suas condições materiais de existência, são sintomas de que as classes dirigentes chegaram à conclusão, naquele início dos anos 1990, de que não existe mais lugar para todos na Terra, não existe horizonte comum com prosperidade equitativa. Não por acaso, durante a Conferência do Rio de Janeiro, George Bush, o então Presidente dos Estados Unidos, afirmou que o modo de vida

norte-americano não era negociável. Por isso, segundo Latour (2020b), o caminho seria refugiar-se fora do mundo.

Avaliar o Novo Regime Climático é essencial para entender as desigualdades, a amplitude das desregulações e os movimentos de retorno à velha proteção do Estado Nacional. Entre as crises relacionadas à geopolítica, à globalização e ao clima, destacam-se os fatos de que potências como a Inglaterra e os Estados Unidos priorizam a autoproteção e também a constatação de que os planos de modernização dos países participantes da COP21 (Conferência das Partes) e a existência do planeta não são compatíveis (Latour, 2020b).

A diferença do Novo Regime Climático para os antigos momentos de modernização e desenvolvimento é que agora aterrar é a condição de sobrevivência de todos e não um risco para um grupo expulso de sua terra, tal como na Segunda Guerra Mundial. Aterrar significa “querer conservar, manter, garantir o pertencimento a uma terra, a um solo, a uma comunidade, a um espaço, a um modo de vida, a uma profissão, a uma habilidade” (Latour, 2020b: 25). Manter esse pertencimento é o que permite perceber a diversidade que a globalização neutralizou; isto é, em vez de multiplicar os pontos de vista, esforçou-se por compartilhar uma visão única (globalização menos) e ignorou os limites da natureza, seja promovendo a desregulação ou o desmantelamento do Estado, seja negando a mudança climática. Os que resistiram a esse movimento rumo ao global foram acusados de arcaicos.

Nesse sentido, Latour (2020b) critica a reação da imprensa ao negacionismo e o tradicional modelo de educação. Ambos lidam com as informações como se os fatos acontecessem ao acaso, sem vínculos com as instituições e a vida pública. Ao contrário disso, “os fatos só ganham corpo quando, para sustentá-los, existe uma cultura comum, instituições nas quais se pode confiar, uma vida pública e relativamente decente, uma imprensa confiável na medida do possível” (Latour, 2020b: 33). A atitude mais comum é atribuir as falhas de pensamento a uma questão epistemológica ou a um déficit intelectual. Todavia, a questão essencial está em enfrentar os mesmos desafios de forma conjunta, partilhar a mesma cultura, os mesmos valores, pensar de forma coletiva e diversa.

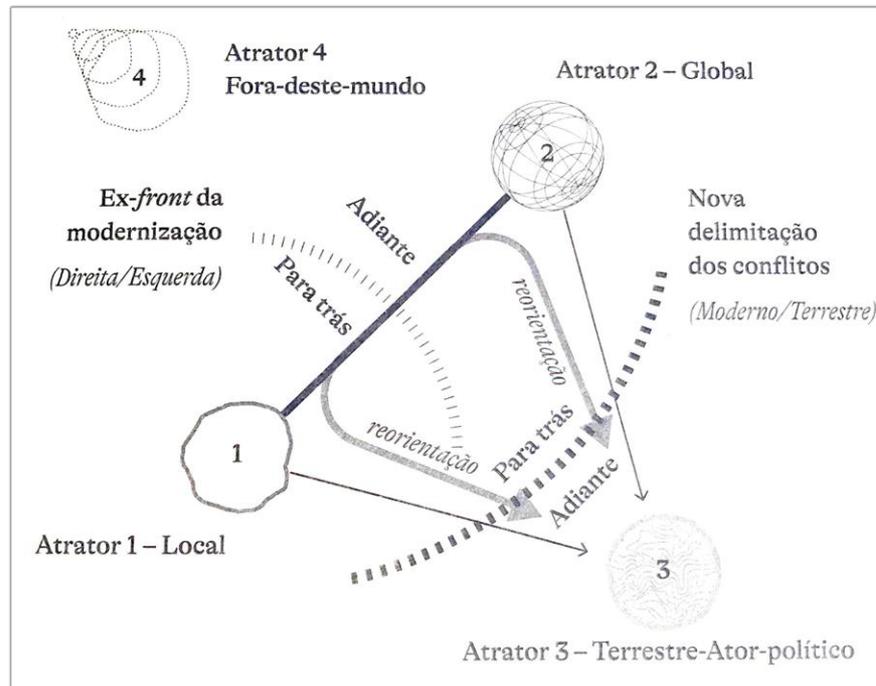
Para mudar esse estado de coisas, o autor propõe dois movimentos aparentemente contraditórios: “vincular-se a um solo” e “mundializar-se”, o que significa pertencer a um local, fazer parte de um grupo social e ao mesmo tempo abrir espaço para a diversidade de pontos de vista. Politicamente, o autor acredita estar ultrapassada a ideia das dualidades “esquerda x direita” ou “progressistas x reacionários”. Isso porque, em geral, a direita é defensora do global, do Mercado (com M maiúsculo para designar uma ideologia), e a esquerda, em contraposição, é a favor da desaceleração, da proteção dos pobres. No entanto, quando o assunto é a “liberação

dos costumes” as posições se invertem. A direita se volta para as tradições e a esquerda vai ao encontro do global. Ou seja, os “verdadeiros progressistas” (de direita e de esquerda) viram no global uma forma de liberar as forças do Capital e a diversidade dos costumes (Latour, 2020b).

Na busca por compreender como os grupos se posicionam nesse *front* de modernização, Latour (2020b) traçou um mapa do novo cenário em que são redefinidos os afetos e as bases da “vida pública” (Figura 2). Existe uma força atratora rumo à global como única direção (para ir adiante) entre os defensores da modernidade (ideal de progresso) e uma tensão menor com o local, em geral, grupos considerados derrotados (anti-modernos). O quarto atrator é o “fora do mundo” da qual faz parte aqueles que adotam a política de negar a mudança climática e buscam explorar o máximo das riquezas naturais em benefício do seu patrimônio, sem preocupação com o futuro. Donald Trump, ex-Presidente dos Estados Unidos, é um dos ícones desse grupo e a originalidade dele foi a fuga para o global e ao mesmo tempo para a terra nacional, com o lema “*America first*”, o que representa uma pós-política, no sentido em que rejeita o mundo em que reivindica habitar. O terceiro atrator é uma curva de 90 graus que não aponta nem para a modernidade nem para o local. É um caminho ainda indefinido posto que está em construção. Latour (2020b) chama de Terrestre (com T maiúsculo para designar um novo conceito, novo ator-político, cuja potência de agir é preciso compreender). O Terrestre sabe que não há Terra que corresponda ao infinito global e que a Terra não se restringe ao limitado local.

O humano sempre modificou o meio ambiente, mas sempre de forma subsidiária, sem perturbar o sistema terrestre, e o elemento humano sempre foi o ator central. Atualmente, os humanos já não são os únicos atores centrais. O sistema Terra reage às ações dos 8 a 9 bilhões de humanos com efeitos acelerados. Com o uso da técnica, o meio ambiente já não parece tão estável, trata-se de uma potência de transformação capaz de reconfigurar a Terra. Somente observações e escolhas cuidadosas podem ajudar-nos a distinguir elementos que nos ajudarão a salvar ou arruinar a própria vida (Latour, 2020a e 2020b; Gudynas, 2019; Jonas, 2006).

Figura 2 – Um novo jogo de alianças



Fonte: Latour, 2020b: 65

A ecologia política, que questionou projetos de desenvolvimento criticando as energias fósseis, alimentação à base de carne, agrotóxicos e toda sorte de elementos, foi bem-sucedida ao trazer para a pauta a crítica ao desenvolvimento, mas a escolha de modernizar ou ecologizar não foi vitoriosa porque os políticos ficaram presos ao dualismo economia x ecologia, avançar ou estagnar. Ecologistas tentaram se opor à direita e também à esquerda sem conseguir escapar da direção rumo aos tempos modernos, rumo ao global (Latour, 2020b).

Na nova posição “rumo ao Terrestre” será necessário negociar com atores que iam rumo ao global e também os que se refugiaram no local. Isso implica formar novas alianças políticas com atores de diferentes ideologias, liberais ou progressistas, direita ou esquerda; trata-se de buscar uma terceira via que, a propósito, não é o centro, uma posição que supere os fracassos já conhecidos. Neste caso, os adversários são os que mantêm a posição rumo ao global, os locais e os “fora do mundo”. Por outro lado, eles são potenciais aliados que precisam ser envolvidos, persuadidos a mudar de direção. A prioridade é exatamente como se dirigir e argumentar perante aqueles que se sentem “abandonados pela traição histórica” das classes dirigentes, pedem que seja garantida a segurança de um espaço protegido (Latour, 2020b).

Esse movimento requer politizar o pertencimento à terra não nos termos tradicionais (homogeneidade étnica, patrimonialismo, historicismo, nostalgia), mas no sentido de ter um espaço para a abertura, para ser habitado por diferentes tipos de migrantes. Quanto ao grupo

direcionado ao global, é preciso mostrar o quanto esse projeto não permite acesso ao globo e ao mundo. Estando vinculado ao solo, as fronteiras se ampliam no sentido da inclusão de todas as identidades. Esse movimento é complexo, pois requer mudar os afetos políticos apegados à posição direita ou esquerda ou à política orientada para o objeto. Por isso é fundamental (re)conhecer os posicionamentos e o modo como as emoções e as potências de agir são redistribuídas. As novas alianças devem ser feitas sabendo que não se trata de causas sociais ou ecológicas, mas a direção política, enquanto há vida por que lutar (Latour, 2020b).

2.2 Sustentabilidade e Ética

A superexploração da natureza e a minimização dos efeitos causados por essa exploração são duas características de sociedades antropocêntricas, com maior ou menor grau de industrialização, que administram o meio ambiente na razão de sua utilidade ou valor econômico. A própria linguagem contribui para moldar essa forma de pensar que “transforma” espécies e ecossistemas em objetos (vivos ou não vivos) que, num viés utilitarista (de dominação), passam a ser chamados de recursos naturais e se tornam propriedades, são convertidos em mercadoria, geram valor à medida que são fragmentados e apropriados pelo modo de vida (ou seria modo de produção?) capitalista. Gudynas (2019), chama a atenção para o fato de que a Natureza apresentada como “capital” é uma terminologia recente que traz consigo uma racionalidade de utilidade, de eficiência e retorno e, portanto, tem uma intencionalidade silenciosa. Conceitos como “ativos ecológicos”, “serviços ecossistêmicos”, “investimento ambiental”, foram incorporados tanto por economistas quanto por biólogos e ecologistas como se a conservação de ecossistemas fosse uma relação entre capitais. Seria essa a incorporação renovada da Natureza às necessidades de capital ou a linguagem de um diálogo necessário (Gudynas, 2019; Latour, 2020a)?

Para Gudynas (2019), é preciso compreender que as pretensões de controle e manipulação, assim como sua ética utilitarista estão na base da questão ambiental. As críticas proliferaram a partir dos anos 1980 quando se correlacionaram os usos de recursos naturais com necessidades de gerações futuras. Uma segunda corrente reconheceu que havia valores ecológicos expressos pela diversidade de espécies da fauna e flora, cada uma cumprindo seu papel no equilíbrio da Natureza. Mais recentemente, estudos científicos têm indicado a conservação como algo útil e sobretudo necessária para a vida humana na Terra (Jonas, 2006; Gudynas, 2019).

A crise ecológica do Século XXI, no entanto, não é algo passageiro, mas uma mutação que ainda não foi percebida como tal, segundo Latour (2020a); e se transformou numa mudança de nossa relação com o mundo, no sentido de que a humanidade não deu atenção aos sinais da industrialização e se desconectou da natureza. Seguidas crises ecológicas são tratadas com o “princípio da precaução”, o que significa proteger o entorno e os bens mediante uma incerteza, agir mesmo sem estar certo sobre o diagnóstico, ajustando-se aos perigos (retrair e avançar mediante os obstáculos).

Segundo a ética utilitarista, tomadores de decisão colocam na balança os custos e benefícios econômicos para avaliar se a conservação é um bom negócio, deixando-os limitados aos aspectos econômicos. Uma terceira corrente aponta para outros tipos de valores que têm nas sensibilidades e crenças a base para atribuir à natureza valores estéticos, históricos, culturais, religiosos, espirituais. A quarta corrente tenta romper com o antropocentrismo reconhecendo que a natureza tem valores próprios, que independem do ser humano. Essa é a base da ética ambiental. Compreender o valor da Natureza, com N maiúsculo, para além dos valores econômicos requer compreender que o conceito de valor busca traduzir o atributo revestido de importância segundo indicadores específicos. A Natureza pode ser entendida a partir de uma pluralidade de valores, cada uma com marcos culturais (Gudynas, 2019).

Do ponto de vista biocêntrico, o valor está na própria existência, humana ou não-humana. Nesse sentido, a relação ética, que não se rende a utilidade econômica, necessita do amor à Terra, respeito e admiração por ela para preservar a integridade, a estabilidade e a beleza da comunidade biótica (Descola, 2016; Krenak, 2019).

Ao se distanciar da natureza e se aproximar de substitutos sintéticos, o sistema educacional e econômico foi deixando a Terra para trás quando a postura deveria considerar como dever individual e coletivo manter a integridade da Natureza (com N maiúsculo para expressar o multiverso de representações do conceito de natureza; natureza estendida), em quaisquer culturas e identidades. Negar a crise, como climatocéticos (negacionistas) ou climatoquietistas (adeptos à teoria da conspiração) só ajudará a aprofundar a crise; acreditar que é preciso regular o domínio da natureza como se ela fosse uma máquina que estimulará o aumento da megalomania. Segundo Latour (2020a), pertencemos a um mundo e isso não vai mudar; motivo pelo qual precisamos perceber que o que acontece no mundo nos diz respeito e, por isso, é preciso descobrir um “percurso de cuidados” sabendo que não existe solução rápida (Jonas, 2006; Gudynas, 2019; Latour, 2020a).

A ética biocêntrica reconhece o valor da economia, mas não se limita à utilização de indicadores macroeconômicos. Ela também não desconsidera os usos produtivos, mas defende

a existência de uma harmonia com o meio ambiente e não ao custo de sua destruição. Da mesma forma, a ética biocêntrica não é uma visão primitivista e antitecnológica, mas que elas sejam usadas de forma apropriada, isto é, preservando a vida e o meio ambiente. Ao humano, que é capaz de entender a dimensão ética, cabe a responsabilidade de proteger o meio ambiente (Gudynas, 2019; Jonas, 2006).

É na política pública e nos normativos construídos politicamente que se referendam esses conceitos. Não apenas a atuação estatal, mas também a sociedade é decisiva para a criação e implementação de políticas públicas; que não devem estar condicionadas à rentabilidade. Nesse sentido, Gudynas (2019) critica a herança neoliberal que se infiltrou nas políticas buscando o lucro, a mercantilização da natureza.

As políticas públicas englobam “o conjunto de normas, decisões, gestão e administração de temas chaves que representam as prioridades e os acordos alcançados pelas comunidades políticas dentro do país” (Gudynas, 2019: 249). Essas decisões precisam organizar ações concretas com base nos valores plurais a fim de regular os mercados e também o Estado. A grande dificuldade de incorporar os direitos da Natureza no campo das políticas ambientais está relacionado à forma antropocêntrica de pensar, que está fortemente arraigada nas culturas ocidentais. Isso exige que se repense não apenas as políticas públicas, mas sobretudo as tensões e contradições na constituição da política, o que implica em transformações culturais. Essas transformações incluem a política educacional.

Repensar a ética e a cultura implica em lançar luz sobre os modos de desenvolvimento que prioriza o crescimento econômico e a exploração da Natureza, muitas vezes transferindo para os indivíduos o ônus da busca por soluções alternativas. O próprio desenvolvimento do conceito de sustentabilidade se converteu em conceito plural ao longo dos anos tendo como base diferentes perspectivas éticas. Gudynas (2019) identifica três níveis de sustentabilidade. A primeira, a sustentabilidade fraca inclui os defensores de ajustes ou pequenas reformas capazes de minimizar os impactos da produção na Natureza. Soluções técnicas como implantação de filtros e tratamentos de efluentes, por exemplo, seriam os meios para administrar o uso da natureza considerando os custos e benefícios, numa visão majoritariamente econômica. A sustentabilidade forte reconhece a necessidade de soluções técnicas e avaliações econômicas, mas também reconhece a necessidade de conservação de parte do capital natural que não pode ser substituído por outros capitais de origem humana. Em ambos os casos, destaca-se a ética antropocêntrica na qual a natureza está a serviço do ser humano (Sachs, 2009a; Gudynas, 2019).

A sustentabilidade superforte, por sua vez, considera a Natureza a partir de múltiplas valorações. As soluções técnicas são válidas, mas não são suficientes para atender as valorações, que requerem um debate político em torno de soluções alternativas que não sejam meramente tecnocráticas. Essa perspectiva, que considera os preceitos da ética biocêntrica, trabalha com o conceito de patrimônio natural que considera o valor de múltiplas dimensões. A Constituição do Equador, segundo Gudynas (2019), é um grande representante dessa perspectiva já que seus artigos garantem que a organização e o equilíbrio dos sistemas econômico, político, sociocultural e ambiental devem realizar o “Bem Viver”, isto é, respeitar os limites biofísicos da natureza, a vida e a cultura.

A sustentabilidade superforte questiona o desenvolvimento clássico que condiciona a dinâmica social à lógica econômica com apropriação da Natureza, a fé no mercado como provedor de bem-estar social, a privatização dos serviços públicos, a generalização da gestão empresarial, a especulação financeira, o consumo desenfreado. Esse modelo de desenvolvimento clássico é colocado em xeque na crise financeira de 2007-2008 e as questões ambientais reforçam essa necessidade de mudança, de um “novo olhar sobre a sociedade, suas interações produtivas e o papel do meio ambiente” (Gudynas, 2019: 264) que pensem nas dimensões e consequências das decisões políticas, que privilegiem a qualidade de vida e a sobrevivência da natureza (Bem Viver).

É no conceito de desenvolvimento e ética que se sustentam os problemas ambientais. Assim, “buscar alternativas ao desenvolvimento, tanto para superar a desigualdade e a pobreza como para assegurar a sobrevivência das espécies e ecossistemas, somente será possível se os marcos éticos também forem modificados” (Gudynas, 2019: 292). O acúmulo de informações, entretanto, não é condição suficiente para gerar políticas ambientais, marcos morais ou éticas que sustentem uma alternativa. Mais do que adaptar-se a uma realidade ou contexto com base em informações externas ou alheias ao sujeito como se o destino naturalizado fosse inevitável, o sujeito precisa reconciliar-se com sua experiência, um processo autoreflexivo a partir do qual forma sua consciência subjetiva, que é requisito de autonomia (Sachs, 2009a; Hupffer e Elgemann, 2017; Latour, 2020a; Silva, 2014).

O valor do exemplo é importante para a mudança, para promover difusão de novas abordagens. Esse movimento não é simples e muitas vezes é confrontado com resistência e negações justamente por tensionar com valores arraigados da cultura antropocêntrica e com raízes ontológicas da modernidade capitalista. Também não se pode supor que a partir de novas práticas emergirão guias de conduta ética e moral como um conjunto de regras sistematizado;

ao contrário, há que se correlacionar esse conceito ora desconectado da reflexão de outras disciplinas científicas, da gestão, das práticas cotidianas (Hupffer e Elgemann, 2017).

Êxitos e fracassos ajudam nessa reflexão, assim como novas práticas, imaginação que se associam e se retroalimentam e começam a se encontrar no debate público por meio do qual se ensaiam novas defesas de direitos, constroem-se novas percepções éticas e outros valores. Outro ponto importante é o diálogo entre culturas, valorizando todos os saberes de forma colaborativa e não competitiva; sendo que o desenvolvimento que valoriza a Natureza e a vida de todas as espécies fica limitado a capacidade de carga dos ecossistemas e o “desenvolvimento” será tanto mais austero quanto for “adequada” a qualidade de vida das pessoas (Gudynas, 2019; Krenak, 2019).

Tudo isso deve ser transposto em políticas públicas com raízes territoriais e culturais. Importante observar que, por meio do diálogo, no intercâmbio de conhecimentos entre grupos que passam a reformular suas ideias e repensar suas posturas, há um processo dinâmico de conhecimento que não é exclusivo da reflexão acadêmica (Sachs, 2009; Gudynas, 2019; Latour, 2020a).

A ética também é uma preocupação de Jonas (2006) e, embora numa abordagem antropocêntrica, ele também traz preocupações no que tange à natureza. Para ele, a grande obra do homem é a “cidade”, um artefato social no qual homens lidam com humanos de forma apartada da natureza. O quadro intra-humano em que habita a ética tradicional direciona as dimensões do agir humano. Cada vez mais o ser humano precisará superar o abismo que o separou da natureza. Jonas (2006) propõe uma ética com dupla responsabilidade, a de proteger a natureza e também as gerações futuras. Para tanto, é preciso renunciar ao antropocentrismo e ao ecologismo (Oliveira, 2014).

A responsabilidade se torna um princípio ético à medida que o imperativo de existir depende das potências de agir e sua exteriorização (Jonas, 2006). Ao mesmo tempo, a ética do futuro e o dever ser do futuro é construído no dever ser do presente, com primazia de perspectiva coletiva. “É no agora que se constroem as possibilidades que no futuro haja uma humanidade autêntica” (Oliveira, 2014: 147).

O Princípio Responsabilidade não remete a ação realizada no passado, mas a responsabilidade por algo a ser feito; isto é, a responsabilidade remete ao sentido de “responder por”, ser o agente responsável por uma causa, e não por tornar-se culpado como consequência de um delito, como algo exterior. Assim, o conceito de responsabilidade remete ao compromisso por fazer ou deixar de fazer algo pela possibilidade de evitar um efeito no futuro de forma que às gerações que ainda nem nasceram seja também concedida a capacidade de

escolha. Não se trata da criação de normas ou prescrições, mas de uma responsabilidade capaz de preservar a autêntica vida, isto é, a vida plena de capacidade de exercer a liberdade e a responsabilidade. Nesta perspectiva, a reciprocidade de direitos e deveres da ética tradicional fica ultrapassada, pois essa perspectiva traz a ideia de que dever seja buscado no próprio homem, uma vez que a geração futura ainda não pode reclamar seus direitos (Jonas, 2006).

O poder de causa é o que torna o ser humano responsável porque a causa representa uma ameaça ou risco potencializada pelo ser agente. Nesse sentido, o princípio interno da responsabilidade, chamado de “imputação causal dos atos cometidos” (Jonas, 2006: 165), é a consciência do ato praticado e do compromisso de evitar que a ação se concretize. A responsabilidade está no “objeto que reivindica o meu agir” (Jonas, 2006: 167), ameaçado pelo poder da técnica moderna. “Em primeiro lugar está o dever ser do objeto e, em segundo, o dever agir do sujeito chamado a cuidar desse objeto” (Jonas, 2006: 187). Assim, a consciência do poder sobre a causa, aliado ao sentimento de responsabilidade, busca assegurar o direito à vida, a continuidade do ser (responsabilidade ontológica) (Sganzerla, 2015).

Ao estabelecer um vínculo ético com as causas, busca-se uma coerência não apenas com a ação em si, mas sobretudo com os efeitos da ação, o que significa dizer que o homem é responsável pelos atos praticados e ainda pelos atos não praticados que poderiam evitar efeitos que prejudiquem o imperativo da continuidade da vida humana na Terra. A distância no tempo e no espaço, no entanto, podem dificultar o estabelecimento de vínculos causais e estabelecer as responsabilidades individual, coletiva ou pública (Jonas, 2006).

A liberdade e o valor fundamental do ser são essenciais na ética da responsabilidade. A passagem da ética do ser para uma ética do dever ser é resultado de uma decisão, uma livre escolha do ser humano que não se limita a uma escolha biológica, mas também metafísica e axiológica, pois somos responsáveis também pela própria concepção de ser humano e temos o dever para com o direito de existir de futuras gerações (dimensão metafísica) (Krenak, 2019). A ética orientada para o futuro começa no presente e ela é uma possibilidade e não uma determinação; é uma escolha de existir que deve ser compartilhada como responsabilidade cósmica. Por isso, Jonas afirma que “a primeira de todas as responsabilidades é garantir a possibilidade de que haja responsabilidade” (Jonas, 2006: 177).

O conhecimento sobre o humano e a natureza não é suficiente nesse conceito de responsabilidade. Aliás, foi o conhecimento que levou a humanidade no caminho da alteração de modelos atmosféricos, por exemplo. Por isso, Jonas (2006) defende a tese de que o problema não é o conhecimento, mas a sua aplicação. Logo, o problema não é o desenvolvimento de tecnologias, mas a forma de implementá-las considerando outras necessidades para além da

economia, tais como a necessidade de conservar o meio ambiente e incluir as pessoas (Jonas, 2006; Gudynas 2019, Sachs, 2004).

2.3 Ética e Universidade

A pedagogia pode conduzir a consciência individual e apropriar-se da verdade acerca de si e do mundo? Ao questionar essa definição socrática, Silva (2014) aponta para a diferença entre consciência e verdade num contexto histórico em que os pensamentos são organizados segundo um sistema coerente que responde a pressupostos que dão base para todos os elementos e compõem essa verdade. O autor chama a atenção ainda para o fato de que a realização humana incluiria a felicidade, que foi abandonada no humanismo moderno e isso não foi acidental. Seu efeito foi a perda de equilíbrio entre os meios e os fins. Em suas palavras:

“(…) O processo de desenvolvimento da razão emancipada – aquela que se pretendia como sustentáculo de um equilíbrio perfeito entre a teoria e a prática – provocou efeitos civilizatórios contrários aos seus pressupostos, exatamente pela impossibilidade de manutenção desse equilíbrio entre a razão como *meio* de produção de instrumentos científicos e técnicos de aprimoramento da civilização e a mesma razão como discernimento dos fins humanos a que tais instrumentos deveriam servir, para efetivo aprimoramento da vida” (Silva, 2014: pos. 59).

Essa separação de meios e fins contribuiu para que a racionalidade técnica e instrumental perdesse a unidade entre teoria e prática, dividisse a consciência e dissolvesse a subjetividade por meio da qual o homem conhecia suas ações e o propósito humano, individual e coletivo. Esse processo produziu, segundo Silva (2014), o fenômeno da unilateralidade, o que significa a perda da dimensão prática, ética, ativa, da subjetividade. A falta de equilíbrio entre meios e fins, portanto, impede a produção de uma verdade histórica capaz de atribuir sentido à existência. Isso explicaria as expressões “crise de sentido” e “crises de valores” muito comuns atualmente (Silva, 2014). A fragmentação ou separação de dimensões do conhecimento são objeto de análise de outros autores – como a separação de natureza e cultura (Latour, 2020a; Gudynas, 2019) e a separação de teoria e prática (Jonas, 2006), mas isso não significa a perda da dimensão ética, mas sim a dominação de um outro tipo de ética que dialoga com a forma de perceber, pensar e agir e, portanto, de construção da subjetividade (Freitas, 2006).

Os países, uma vez obcecados por seus indicadores econômicos, como o Produto Interno Bruto, estão descartando competências que contribuem para a existência da democracia. Cidadãos tornam-se seres lucrativos em vez de cidadãos pensantes e críticos, que compreendem o sofrimento e as realizações de terceiros. Isso se dá, em parte, devido à exclusão das

humanidades e das artes em todas as etapas do ensino formal, do ensino básico à universidade. Nussbaum (2015) acredita que ainda não fizemos reflexões críticas sobre as mudanças e, por isso, não as escolhemos exatamente, assim, as mudanças se tornam limitantes e, nas palavras de Jonas (2006) essa não seria uma vida autêntica. Essas reflexões são ainda mais relevantes se considerarmos que as competências são ambíguas em razão de variantes como os interesses sociais envolvidos, o mercado de trabalho regional e a perspectiva didática (Van der Klink *et al*, 2007).

“Como educar para a emancipação se as determinações sociais e históricas pressionam no sentido da anulação do sujeito enquanto agente consciente e livre?” (Silva, 2014, pos 83). A emancipação é uma “exigência” política da sociedade democrática. Se ela, de alguma forma, é tolhida, poder-se-ia dizer que há um componente antidemocrático ou algo de totalitário no interior da democracia, já que ao absorver ideologias exteriores, os sujeitos não têm o crivo de sua reflexão teórica que possa dar a direção de uma conduta emancipada da consciência (Silva, 2014; Freire, 2011).

O obscurecimento da consciência, em parte, se deve a um hiper-realismo que conduz as pessoas a adotarem a “única” possibilidade de conduta: a adaptação perante a realidade tal como ela se apresenta, como se não houvesse transformação possível. Dessa forma, se constrói uma consciência falsa, ou artificialmente naturalizada. Segundo Silva (2014), a adaptação gera uma anulação da subjetividade e a educação está ligada a essas correntes de hiper-realismo do sujeito e as determinações históricas do contexto, o que resulta um empobrecimento da experiência, que é um ato autorreflexivo do sujeito. A experiência faz parte da constituição da identidade do sujeito e ela é percebida e vivenciada de forma singular em conjunto com a autorreflexão, que é dinâmica e diversa (Silva, 2014; Barros Filho e Lima, 2017).

Negar ou recusar uma adaptação não elimina ou substitui a ordem existente, mas tem o potencial de suspender criticamente o ajustamento do hiper-realismo, a exaltação do presente que deriva de uma ideologia do progresso; progresso esse que classifica qualquer crítica como conservadorismo ou desatualização. Ou seja, não se muda o mundo a partir de uma reflexão, mas a reflexão pode originar uma experiência transformadora com o objeto. Em seu sentido verdadeiro, a experiência é inseparável da autorreflexão e requisito indispensável de autonomia; isto é, conforme se afasta de determinismos históricos e adaptações, o pensamento se abre para um mundo de possibilidades já que passam a fazer parte – pensamento e ação – de um processo histórico (Latour, 2020b; Silva, 2014; Freire, 2011).

Nesse sentido, a educação pode contribuir para o desenvolvimento de uma capacidade de ver o mundo pelo lado afirmativo da existência, mas também pelo lado negativo no sentido

de que tudo poderia ser diferente. Essa relativização só pode existir por meio da negação, ou seja, de pensar na possibilidade de outra posição. Embora as pessoas até concordem com isso, na prática se comportam como se tudo fosse necessário e justificável ou inevitável. Não se trata de fazer oposição simplesmente, mas de colocar a consciência em movimento, de viver o processo histórico fazendo dialogar o passado e o presente, de retomar a diversidade de visões de mundo em vez de adotar tão somente uma lógica externa, de mercado. Os fatores genéticos, culturais, sociais e econômicos a que estamos submetidos podem significar condicionamentos, mas não determinismos inexoráveis (Silva, 2014; Morozov, 2018; Freire, 2011).

É a compreensão da experiência histórica, e não os dados históricos, que forma a consciência crítica. Nesse sentido, a educação deve se afastar de seu instrumental técnico e padrões de eficiência para justamente romper ou subverter com os padrões adaptativos impostos pela “desagregação histórica da experiência”, que afasta a experiência do sujeito de seu contexto histórico. A formação é a “possibilidade de o sujeito articular-se historicamente, ou seja, equilibrar sua inserção no presente a partir de uma articulação entre o presente e o passado históricos” (Silva, 2014: pos. 201). Criticar o presente implica não o considerar como algo absoluto ou imutável e compreender que o futuro não é uma simples continuidade pré-determinada a partir do tempo presente.

Esse conceito vai ao encontro da educação como processo transformador do qual trata Freire (2011), segundo o qual o professor precisa ter a responsabilidade de ensinar e aprender, um movimento que está sempre inacabado, posto que é constante. O autor defende uma “pedagogia fundada na ética, no respeito à dignidade e à própria autonomia do educando” (Freire, 2011: pos. 121). Essa postura ética está relacionada ao interesse pela produção do conhecimento que estimula o educando a assumir a postura de “sujeito sócio-histórico-cultural” do ato de conhecer, prezando pela dignidade e autonomia do educando, que não estão limitadas a uma corrente de pensamento dominante. A prática educativa revela-se no movimento de aprender a aprender, com respeito aos saberes, superando a curiosidade ingênua, estimulando a capacidade criadora, entendendo os benefícios e impactos da ciência e da tecnologia, questionando as certezas e buscando coerência entre o discurso e a prática (Freire, 2011).

Silva (2014) problematiza a própria reflexão ao perguntar-se se seria possível que uma educação institucionalizada assumisse essa perspectiva. Para o autor, a aceitação da educação como produto mercantilizado é a prova de que a educação é um produto com o qual mantemos a mesma relação de objetividade que outros produtos de consumo e, nesse sentido, o produto

educacional universitário contribui para adaptar o indivíduo ao mundo presente. Organizações universitárias, públicas ou privadas, se afastam do espaço de pensamento crítico de igual maneira.

Pelo princípio democrático, as opções pelo ensino público ou privado deveriam conviver, mas o desequilíbrio se faz presente porque o setor público, segundo Silva (2014), não defende esse princípio com o mesmo entusiasmo do setor privado. Essa defesa de uma “eficiência” ou “produtividade” coloca a universidade pública numa direção de inviabilidade das atividades acadêmicas. Isso se deve pelo fato de que os mecanismos de financiamento e avaliação direcionam a universidade para um caminho de adaptação a um modelo produtivista, em detrimento do exercício do pensamento crítico. Nesse contexto de privatização do conhecimento, Martí-Noguera *et al* (2018) defendem a tese de que a educação superior deve ser considerada como “bem comum”, isto é, o conhecimento deve estar acessível para ser usado por todas as pessoas pelo simples fato de que é necessário para a realização dos direitos fundamentais da humanidade (Silva, 2014; Nussbaum, 2015; Martí-Noguera *et al*, 2018).

O desprezo pela responsabilidade histórica e a desagregação moderna da integridade da experiência são dois elementos que contribuem para a destruição da universidade pública ou para submeter algumas experiências à pressão por especializações técnicas para atender ao progresso técnico-industrial, como no caso das Universidades de Brasília e de São Paulo (Silva, 2014). A ideia de que transformações profundas precisam ter como base uma reflexão histórica sobre a Universidade – como instituição que participa das transformações sociais e como parte integrante de um projeto político de país – evidencia que a complexidade do assunto requer um olhar múltiplo sobre o problema (Raynaut, 2011).

Se de um lado há a descaracterização histórica da universidade, por outro lado é possível fazer uso instrumental da história para estabelecer valores que justifiquem as escolhas da instituição, tal como ocorrido na redemocratização da Universidade de São Paulo, na avaliação de Silva (2014). Para que a universidade absorvesse as pressões pela modernização capitalista e as exigências do gerencialismo tecnológico e mercadológico do ensino e da pesquisa era preciso que a organização, ela mesma, fizesse essa opção como uma escolha livre e racional. Nesse sentido, a crítica política da universidade ou a posição ética acerca da produção e disseminação do conhecimento pode ser um obstáculo à tecnociência e aos princípios liberais de mercado. A estratégia de organizar requisitos e exigências de produtividade e eficácia nos moldes da empresa privada contribui para “ocultar” a dimensão ético-política, atribuindo à instituição uma estrutura cuja função é se adaptar às diretrizes tecnocráticas que vão se normalizando e se constituindo como forças dominantes em diferentes setores da sociedade. As

estruturas de poder organizadas como mecanismos de controle fortes e representatividade fraca aliada à competitividade atribuem ao cenário uma ideia de democracia, mas que está pautada num jogo de exclusões (Silva, 2014).

A perda da capacidade crítica sobre a universidade está relacionada a desconexão de suas dimensões cultural, política e institucional que deveriam formar uma unidade múltipla e convergente. Isso significa dizer que não há oposição à tecnocracia economicista porque esse debate não é levado para o campo da política, deixando o discurso liberal como unilateral, como se não houvesse outra solução possível. A ideia de mercado foi, nesse sentido, universalizada, se tornando o paradigma formal das relações humanas e sociais (Silva, 2014).

A transformação da universidade não é um processo autônomo à medida que não se trata de um sistema de redefinição interna, mas uma mudança heterônoma uma vez que depende de fatores e de uma visão externa.

“A aceitação acrítica de diretrizes superiores, adequação a expectativas geradas pelo privilégio dos indicadores formais, ausência de reflexão política nos planos e nas avaliações, concentração de esforços na eficiência funcional, redução, ou, se possível eliminação das oportunidades de debate institucional, desagregação dos fóruns de reflexão coletiva e desencorajamento das iniciativas de reflexão crítica individual, permuta de apoios por benefícios são algumas das características já bem implantadas na universidade e que nos permitem afirmar que o processo de metamorfose da instituição em organização técnica de treinamento para o mercado globalizado” (Silva, 2014, pos. 498-503).

A autonomia universitária não elimina a tensão mediante o contexto que inclui aspectos religiosos, estatais e sociais, o que significa dizer que a universidade não está alheia à política que leva a conflitos. O mercado onipresente nas relações humanas absorve a universidade em ritmo acelerado de dissolução do espaço público, especialmente em países periféricos, onde há uma submissão a critérios extrínsecos (países centrais e organismos internacionais). Esse processo é responsável por impor à universidade – e também ao ensino fundamental e médio - a uma lógica de bens de consumo (Silva, 2014).

No Brasil, algumas políticas públicas fizeram acentuar os conflitos da universidade com a própria cidade. Silva (2014) destaca, por exemplo, a proliferação de empresas de ensino superior aliada a despreocupação com o aumento de vagas na universidade pública e a redução de recursos para o ensino superior; a remuneração insuficiente de docentes e servidores aliada a reformas da previdência que estimulam a aposentadoria de docentes sem a adequada reposição; e a separação física das cidades universitárias em guetos isolados da cidade, do público.

Essa separação leva a um processo de anulação da relação de cidadania entre a universidade e a cidade. Os efeitos são a exclusão do espaço público, a ideia de isolamento, fragmentação, ao mesmo tempo que nutre o imaginário popular acerca da elitização e rejeição da universidade pública. Para Silva (2014), esse isolamento é fomentado pelas elites que ao falarem da relação universidade e sociedade, se referem a empresas, a universidades a serviço do capital, o público a serviço do privado.

Para a universidade ocupar o espaço crítico e de cidadania, Silva (2014) propõe um debate político-institucional da inserção sócio-histórica da instituição e de sua função na formação da consciência cidadã. O próprio autor alerta para o lado um tanto idealista já que a universidade precisaria discutir as relações complexas envolvendo o conhecimento e o poder político abandonando o discurso da eficácia e as imposições partidárias, debruçando-se no plano ético.

“Vivemos uma realidade técnico-científica em que o progresso e o aprimoramento dos meios; isto é, a operacionalidade técnica, contrasta com a mais completa indiferença quanto à finalidade” (Silva, 2014. pos. 680)

A identidade coletiva do indivíduo cidadão prejudica a relação cidadã entre universidade e a cidade. Isso porque o enfraquecimento dos laços comunitários torna a ideia de conexão e pertencimento abstrata, sem vínculo com a cidade numa relação política. O cidadão é apenas um habitante e a universidade é um meio de ascensão numa carreira para a obtenção de produtividade e cargos em benefício individual, de competir e vencer. O processo de avaliação estimula esse resultado e reforça as regras que levam o indivíduo à cadeia de produtividade (Silva, 2014).

Ao separar a alma das pessoas, independentemente de suas conotações religiosas, perdemos a capacidade de pensar na essência humana e nas suas relações. Em vez disso, percebemos humanos como objetos úteis. Sem o respeito ao humano, a ideia de democracia se torna frágil. Por outro lado, a busca incessante por crescimento econômico, as reflexões sobre educação e democracia ficam resumidas a ferramentas e métodos para atingir o objetivo capital. Dito dessa forma, parece haver uma dicotomia entre a tecnociência, a educação técnica e as humanidades. O debate sobre o tema não vai de encontro ao progresso tecnológico, mas como é possível criar uma cultura que aborde problemas que impactam na democracia e a vida em sociedade? Para Nussbaum (2015), as humanidades e as artes são decisivas no ensino fundamental, médio e superior para uma educação que privilegie uma cidadania inclusiva, uma compreensão empática das experiências humanas e da complexidade do mundo.

A educação não é exclusividade da escola. Ela começa na família, sofre impacto de políticas públicas de apoio a educação infantil, a cultura de grupos em determinado tempo e espaço e normas sociais, o que pode confirmar e confrontar a escola e a família. No entanto, Nussbaum (2015) afirma que são nas escolas, faculdades e universidades que as transformações mais perniciosas têm ocorrido, o que contribui para justificar essa pesquisa. Isso se deve a mudanças no currículo, no ensino e no financiamento que atendem às pressões por fomento ao crescimento econômico (Silva, 2014; Nussbaum, 2015).

Diferente de Silva (2014), que aponta a necessidade de construção de um pensamento crítico com bases históricas, influenciada por fatores externos; Nussbaum (2015) traz outro elemento para questionar o desenvolvimento econômico e humano. Para ela, o fortalecimento da empatia, ou “capacidade de imaginar a experiência do outro”, é um elemento importante para dar suporte a instituições democráticas que sejam capazes de criar soluções para as divisões da sociedade moderna. A democracia, por sua vez, precisa de uma economia sólida e de uma cultura empresarial próspera, bem como das artes e das humanidades a fim de alcançar objetivos humanos e ao mesmo tempo tenha um ambiente administrativo responsável e cauteloso e uma cultura de inovação criativa (Nussbaum, 2015).

Capacidades desenvolvidas para o crescimento econômico exige competências como alfabetização, noções básicas de aritmética, informática e tecnologia. O acesso a esse conhecimento, entretanto, não é homogêneo e os resultados econômicos não se traduzem em saúde e qualidade de vida para os grupos sociais. Não por acaso, o PIB *per capita* é um indicador econômico que não representa a distribuição de renda e pode avaliar de forma positiva países ou estados com grande desigualdade social. O mesmo acontece com a educação, uma vez que em muitos países o PIB não é sinônimo de acesso à educação, bastando criar uma elite tecnológica e empresarial competente que opere a economia da informação (Nussbaum, 2015).

Nussbaum (2015) apresenta o modelo de desenvolvimento humano como uma alternativa ao modelo de crescimento econômico. Esse modelo reconhece que todos possuem dignidade e isso não negociável. Os cidadãos possuem direitos à saúde, à educação, à liberdade e à participação política. Assim, o modelo de desenvolvimento humano constrói capacidades como:

- Desenvolver raciocínio sobre temas políticos que afetem a nação sem submissão à tradição ou à autoridade;
- Reconhecer pessoas como sujeitos com direitos iguais mesmo que sejam diferentes em raça, gênero, religião, orientação sexual;

- Perceber a vida de outros compreendendo que as políticas implicam oportunidades e experiências para concidadãos;
- Conceber assuntos complexos que afetam a história humana não apenas com reunião de informações;
- Desenvolver julgamento crítico de líderes políticos;
- Compartilhar pensamentos que visem ao bem da nação sem privilegiar um grupo;
- Conceber seu país como parte de um mundo complexo que exige soluções transnacionais.

Nesse sentido, o sistema educacional para a cidadania luta contra a hierarquização, a dominação e a submissão e, sobretudo, precisa entender os problemas a serem enfrentados para “transformar alunos em cidadãos responsáveis que possam raciocinar e fazer a escolha adequada a respeito de um grande conjunto de temas de importância nacional e internacional” (Nussbaum, 2015: 27).

Existe uma dimensão psicológica formada desde a infância que faz com que indivíduos se comportem de forma diferente a depender de cada situação. Algumas estruturas impactam as ações e reações. As pessoas tendem a se comportar mal quando não são responsabilizadas pessoalmente, quando não há crítica aberta, ou quando lidam com seres humanos destituídos de sua humanidade ou individualidade. A educação básica pode trabalhar essas características situacionais para fortalecer o senso de responsabilidade pessoal, a externar a percepção das diferenças e encorajar disposição para externar crítica. Embora nem todas as pessoas resistam a todas as manipulações das estruturas, Nussbaum (2015) acredita na possibilidade de se criar uma cultura social capaz de combater a estigmatização e a dominação. A escola, no entanto, é apenas uma influenciadora na formação, cabendo à família grande parte dessa formação.

Entre as contribuições da escola na formação de cidadãos, destacam-se as possibilidades de:

- desenvolver capacidade de ver o mundo do ponto de vista do outro;
- ensinar posturas em face da fragilidade e impotência humana, em vez de ressaltar vergonha ou fraqueza; a carência e incompletude devem ser oportunidade de cooperação e reciprocidade;
- desenvolver capacidade de preocupar-se com o outro;
- combater tendência de hierarquizar grupos;
- ensinar coisas reais sobre diferentes grupos sociais, religiosos, culturais;
- promover sentimento de responsabilidade;

- promover raciocínio crítico, competência e coragem para manifestar opinião discordante.

Ao se questionar como seria possível estimular alunos na universidade a desenvolverem pensamentos e argumentos por si próprios em vez de se submeterem à tradição e à autoridade, Nussbaum (2015) chama a atenção para a necessidade de promover interações em sala de aula ou por meio da escrita, uma vez que a capacidade de argumentar criticamente só pode ser avaliada de forma qualitativa e não por meio de testes padronizados.

Um dos pontos importantes é o autoexame, quando se pensa com clareza nos pontos importantes e onde se quer chegar para que as decisões não omitam assuntos fundamentais, seja por pressa ou descuido. A falta desse autoexame pode acarretar, segundo os preceitos socráticos, uma confusão ou distorção dos valores fundamentais que dão base às decisões ou ainda deixam os sujeitos vulneráveis a uma retórica comovente, mas de argumentação fraca, perdendo de vista os pontos ou valores essenciais a serem defendidos. Quando o foco da análise não é a argumentação, as pessoas podem submeter suas decisões à autoridade ou a pressão dos iguais ou de seus pares em razão da “autoridade” do orador ou dos hábitos culturais (Nussbaum, 2015).

Outro problema da análise superficial é que o debate político assume um campo esportivo, de disputa por pontos e onde o principal objetivo é derrotar o adversário, sem possibilidade de uma posição conciliatória num terreno comum. Conhecer os argumentos de todos os lados é uma postura de respeito, que humaniza o ato político e fortalece a democracia. Para superar o problema da submissão à autoridade e a pressão dos iguais, Nussbaum (2015) defende a criação de uma cultura de discordância individual a fim de promover a cultura da responsabilidade, isso porque acredita que quando as pessoas percebem que são responsáveis por suas ideias, elas tornam-se responsáveis por suas ações.

O raciocínio socrático desenvolvido em instituições de ensino formal – do ensino fundamental à universidade – pode ser entendido como uma disciplina, mas ele será mais bem compreendido se ele permear “o espírito do ensino em sala de aula e o verdadeiro etos da escola” (Nussbaum, 2015: 55). Cada aluno deve ser considerado um indivíduo cujas faculdades mentais estão em desenvolvimento à medida que ele participa ativa e criativamente da dinâmica em sala de aula. Nussbaum (2015) chama a atenção para o fato de que esse tipo de ensino só é possível em classes com grupos pequenos e encontros regulares com grupos maiores.

O desenvolvimento do raciocínio crítico evolui conforme os alunos aprendem a investigar, a avaliar a prova, a escrever ensaios com argumentação estruturada e a analisar argumento de outras pessoas. Nussbaum (2015) aponta as universidades católicas americanas

como bons exemplos de unidades de ensino e pesquisa que se ocupam do desenvolvimento do ensino da argumentação. Essas instituições que tem ensino de teologia e religião como matérias obrigatórias, exigem também dois semestres de filosofia em que os diálogos de Platão e os exemplos de Sócrates são usados como inspiração para o aprendizado acerca da construção de argumentos. A prática argumentativa, por meio de debates em classe, a produção de ensaios e o *feedback* do instrutor possibilitam que o aluno internalize e domine o aprendizado e fortaleça aptidão para a cidadania e a política respeitosa. Esse método vai ao encontro da educação como processo de aprender a aprender (Freire, 2011).

Para encaminhar os problemas da atualidade – econômicos, ambientais, políticos, religiosos – precisamos de pessoas do mundo inteiro que cooperem e tenham soluções transnacionais. Assim, os estudantes precisam se perceber como membros de uma nação heterogênea (todas são) num mundo ainda mais heterogêneo e inteirar-se da história e da natureza dos diversos grupos. A compreensão mútua das diferenças é importante para que as pessoas cultivem o respeito e tenham respostas para problemas comuns (Nussbaum, 2015; Philippi Jr *et al*, 2017).

Entender a história de seu próprio país no contexto global nos leva a perguntar em que precisamos pensar, considerando a responsabilidade de cada um, em relação a outras pessoas como agentes da criação da situação a que estão submetidas. Essa compreensão é interdisciplinar, pois requer conhecimentos e visões de diferentes áreas do conhecimento e instituições (Philippi Jr *et al*, 2017).

O fato de não estudarmos nas escolas a história da Ásia, da África e até mesmo dos vizinhos da América Latina faz com que não tenhamos sequer uma noção da origem dos produtos que consumimos. Então, como seria possível desenvolver um pensamento responsável acerca de temas que transcendam as fronteiras geográficas e políticas como o meio ambiente e os direitos humanos? Da mesma forma, a história não deve ser abordada a partir da visão de um grupo dominante ou uma sequência de fatos a serem memorizadas. Os alunos devem perceber que a história é construída a partir de diferentes fontes e de provas e devem aprender a analisar a narrativa comparando-a com outras, fazer perguntas sobre o *status quo*, superar os estereótipos. A compreensão da economia global vai se tornando mais profunda com o passar dos anos de forma que ao final do ensino médio, o aluno seja capaz de tomar decisões bem fundamentadas como consumidores e eleitores. Estudar uma língua estrangeira ensina ao cidadão global outras formas de expressar o mundo e dá a ele uma lição de humildade cultural (Nussbaum, 2015).

Ao chegar à universidade, a formação de cidadãos do mundo precisa ser mais sofisticada. Nussbaum (2015) defende uma cota básica de ciências humanas no currículo mesmo em áreas como a administração, a engenharia, a física ou a filosofia. Conhecimentos da economia global se formam, são aprofundados e os conceitos contidos na história são avaliados em cursos de teorias do direito social e internacional. Alunos com formação em educação socrática terão mais base para essas discussões. O estudante deve aprender a pesquisar e a elaborar perguntas. Essas habilidades permitirão que ele aprenda a aprender sobre quem é no seu país e no mundo respeitando as diferenças sociais, de organização familiar, de religião, de gênero etc. Nesse sentido, para além do conhecimento de fatos ou técnicas prontas e acabadas, o estudo de disciplinas das humanidades pode trazer reflexões acerca de uma cidadania global responsável, que requer capacidades de raciocinar criticamente a partir de provas históricas, princípios econômicos, relatos de justiça social, compreensão de religiões e comunidades tradicionais. Essas capacidades são a base para os debates públicos necessários para cooperarmos para a solução de problemas comuns da humanidade. A abordagem sistêmica no ensino de engenharia, por sua vez, tem o potencial de habilitar o engenheiro a compreender e lidar de modo criativo com problemas e soluções que, com frequência, demandam conhecimentos de múltiplas disciplinas e competências, como a habilidade de trabalhar de forma integrada, de comunicar e liderar (Nussbaum, 2015; Bazzo, 2017; Proença, 2017).

Segundo Nussbaum (2015), além do conhecimento factual e da lógica, para nos relacionarmos com o mundo complexo é preciso imaginação narrativa, de pensar no lugar do outro, de compreender as emoções, os anseios e os desejos de alguém que esteja naquele lugar. Se a educação fundamental, média ou universitária quiser contribuir, deverá incluir as humanidades e as artes no currículo de forma a estimular uma educação participativa e que aprimore a capacidade de perceber o mundo por meio do olhar do outro.

A arte traz um espaço lúdico no qual as experiências provocam curiosidade e empatia (desenvolvimento emocional) e a imaginação pode e deve ser transposta para além das artes (Dewin). As artes também estimulam o autodesenvolvimento quanto a receptividade dos outros (Tagore). Ao se colocar no papel dos outros, as crianças são estimuladas a vivenciar a compaixão e as capacidades lógicas simultaneamente. A arte (teatro, música, literatura) tem uma importante contribuição à democracia e à educação ao abrir espaço para que os alunos experimentem de forma participativa os estigmas e a desigualdade existentes, desenvolvendo um senso de capacidade, disciplina e responsabilidade (Nussbaum, 2015).

Nussbaum (2015) aponta a crise econômica nos Estados Unidos como um dos motivos para cortes em cursos das humanidades, o que considera mudanças ameaçadoras. Isso leva ao

questionamento sobre os propósitos imediatos e materiais aos quais as universidades servem. O modelo de mercado se tornou a identidade fundamental das instituições de ensino superior? Um dos problemas é o custo financeiro de sua proposta já que recomenda grupos pequenos que possam debater e ter o *feedback* dos professores. Outra questão é ter o espaço seguro na estrutura do ensino de graduação para estudos sobre grupos de raças, gênero e etnia, pois há a tendência de que esses temas sejam marginalizados e tenham a atenção apenas de grupos que manifestam interesse pelos temas.

A pressão por crescimento econômico levou muitos líderes políticos na Europa a reformularem a educação universitária – ensino e pesquisa – privilegiando investimentos em disciplinas de retorno imediato para a economia. O financiamento de cursos e pesquisas é avaliado por critérios de aplicabilidade e utilidade para a economia. Nos dias de hoje na Europa, por exemplo, a palavra-chave é “impacto” e impacto econômico em primeira instância. Estudos que valorizam a competência lógica, raciocínio crítico ou reflexões sobre o sentido da vida ficam em segundo plano. Em função do lucro, portanto, se cria pessoas para o lucro e tira o investimento no que as tornam cidadãos: as humanidades e as artes (Nussbaum, 2015).

2.4 Universidade e Ciência

Vivemos um momento histórico de várias transformações, que requer inovação também na educação de forma a estimular a elaboração de soluções autônomas para enfrentar problemas de hoje e do futuro. Por outro lado, é difícil romper o ciclo numa cultura dominante e forte, marcada por nichos disciplinares e modelos de dominação e poder. O modelo de educação conteudista requer revisão, reflexão, reconstrução. Luzzi e Philippi Jr. (2011) defendem o desenvolvimento de estilos de pensamento metacognitivos complexos que sejam flexíveis e abertos às constantes incertezas e mudanças, capazes de acompanhar as transformações. A interdisciplinaridade, para os autores, é um caminho possível para o processo de aprender a aprender e aprender a pensar, mas para isso é preciso reavaliar o próprio processo de ensino, a cultura institucional, o planejamento curricular, as estratégias pedagógicas e métodos didáticos e os sistemas de avaliação (Luzzi e Philippi Jr., 2011; Proença, 2017; Bazzo, 2017; Freire, 2011).

Os autores criticam o pensamento instrumental que privilegia o imediatismo e a praticidade a serviço do progresso técnico e industrial em detrimento da compreensão dos fenômenos, reduzindo a análise a fragmentos de elucidação, separando objetos de seus ambientes, isolando, simplificando, desconstruindo totalidades. A interdisciplinaridade

concebe o processo educativo não como transmissão de conteúdo. A forma de organização, os métodos, os espaços e tempos são importantes na formação dos currículos, pois são ligados a objetivos e a competências a desenvolver. Ou seja, a didática é uma prática viva que se manifesta em cada contexto social e institucional e a vivência que cada aluno experimenta na instituição, na interação com as pessoas faz com que o aprendizado seja subjetivo. Dessas relações sociais que acontecem em espaços intersubjetivos fazem parte a distribuição física e de tempo, regulamentações e regulamentos, negociações, intervenções docentes, sistemas de comunicação, nível de participação, forma de avaliação, aproximações didáticas (Luzzi e Philippi Jr, 2011; Proença, 2017).

Essa perspectiva vai ao encontro de estudo que aborda a construção de uma identidade política do estudante universitário. Morgan *et al* (2020) descrevem a “atitude de fluência política” como um processo no qual os alunos desenvolvem sua identidade política que vai além da compreensão de conceitos ou habilidades externamente observáveis. A atitude é um ponto essencial por chamar a atenção para a dimensão intrapessoal da identidade política. Adquirir uma atitude de fluência política compreende a capacidade de se engajar, num primeiro momento, em experiências políticas formativas, que conectam narrativas e eventos políticos ou estruturas políticas, símbolos e normas que estão localizadas num contexto espaço-temporal. A segunda etapa é cognitiva: consiste em atribuir significado e organizar esses eventos com a dimensão cognitiva, formando uma visão de mundo e ideologia. As fases seguintes são marcadas pela busca de mais informações sobre acontecimentos políticos ou afastamento de situações compreendidas como políticas, culminando na congruência psicológica e comportamental quando o estudante opta pela forma de interação no ambiente sociopolítico. Ao pesquisar esse processo entre estudantes de engenharia, as narrativas que emergiram se distanciaram desse referencial à medida que, com diferentes justificativas, foi identificada a exposição limitada dos alunos a eventos politicamente motivadores, que marca o início o processo. Da mesma forma, a priorização de ganhos privados e a aspiração acerca de contribuições para o bem público e a política são deixadas à margem do aprendizado que o tornará engenheiro. Os administradores das três universidades estadunidenses envolvidas na pesquisa reconheceram que o currículo limita a capacidade dos alunos em se envolverem em atividades políticas (Morgan *et al*, 2020).

Além desse aspecto vivencial no ambiente universitário, o método interdisciplinar não se limita à simples troca de informações. A intercomunicação entre disciplinas tende a modificá-las à medida que traz novas perspectivas e novos olhares. Na educação, a integração disciplinar requer a integração entre educadores, entre educandos e entre ambos já que o diálogo

rompe com a dicotomia entre os que ensinam e aqueles que aprendem. O trabalho de integração das disciplinas, do currículo e do conhecimento com e sobre a realidade é um processo de que todos participam (Lück, 2013). Do pensamento complexo que emerge dessa integração, fazem parte as competências comunicacionais e de trabalho coletivo; tratamento dos afetos e dos valores associados ao conhecimento, cultura e artefatos mediadores da realidade cultural. Nessa linha, a espiral proposta por Takeuchi e Nonaka (2008) sugere que a integração do conhecimento deve ser dinâmica e ininterrupta, fomentando uma simbiose de conhecimentos tácitos e explícitos. O compartilhamento de conhecimento tácito por meio da experiência direta seguida da externalização, realizada com o diálogo e a reflexão; a sistematização e aplicação do conhecimento explícito e a informação e, por último, a internalização de um novo conhecimento tácito movimentam e ampliam a espiral do conhecimento (Luzzi e Philippi Jr, 2011; Takeuchi e Nonaka, 2008).

Apesar de defender também a superação de um sistema educacional muito especializado, Snow (2015) reconhece que a mudança pode não respeitar a vontade humana. Para sustentar essa afirmação, o autor lança luz sobre a Revolução Industrial na Inglaterra, no Século XIX, quando se observou que seria necessário educar mentes brilhantes na ciência, e em especial na ciência aplicada, com o objetivo de produzir riquezas. Assim como na Inglaterra, o mesmo aconteceu em outros países, como Estados Unidos e Alemanha, sem que os cientistas percebessem a transformação em curso sobre a forma de se fazer ciência, cujos experimentos sobre fenômenos a serem conhecidos deram lugar à ciência como conhecimento aplicado à indústria. Essa falta de percepção dos cientistas, no entanto, não existe segundo Etzkowitz e Zhou (2017). Esses autores descrevem o modelo de Hélice Tríplice como um projeto – e como tal, consciente – de inovação no qual a universidade transcende à missão tradicional de ensino superior e pesquisa para assumir um papel criativo e empreendedor no desenvolvimento econômico e social, como uma força que gera rendimentos, em parceria com a indústria e o governo.

Nos países de ideologia estatista, o modelo de Hélice Tríplice tem a liderança do governo e cabe à universidade o papel de prover pessoas bem treinadas para trabalhar em projetos sem, necessariamente, desempenharem um papel de criação de novas empresas. Nos países em que predominam a ideologia *laissez-faire*, há uma separação das esferas institucionais, embora estas atuem de forma próxima e a liderança possa variar a depender do objetivo, a exemplo do Projeto Manhattan, quando o governo norte-americano assumiu a liderança nas interações colaborativas para a construção da bomba atômica. Nesse modelo, a universidade é responsável pela pesquisa básica – financiada pelo governo e a indústria –,

fornecendo conhecimentos principalmente na forma de publicações, e pelo treinamento das pessoas para atuarem no ambiente de inovação, levando consigo conhecimentos tácitos para seus novos empregos (Etzkowitz e Zhou, 2017).

Pensar na vida intelectual separada da vida social leva ao ponto em que nossa educação se revelou errada (Snow, 2015). Ao prestar serviços de conhecimento para as empresas, as universidades renunciam aos exercícios de duas de suas principais responsabilidades: a criação de condições internas que permitam aos cidadãos terem acesso ao ensino superior e produzir conhecimentos socialmente relevantes (Martí-Noguera *et al*, 2018). Tornar-se insatisfeito com isso é um passo para a mudança, para romper com o padrão vigente. Entretanto, segundo Snow (2015), a única alternativa para as três ameaças (a guerra atômica, a superpopulação e o fosso entre ricos e pobres) é uma revolução científica que depende de capital, cientistas e engenheiros bem treinados e mecanismos políticos que favoreçam a mudança sistêmica. Apesar de a educação superior ter representado um salto qualitativo em termos de desenvolvimento científico, existe a necessidade de questionarmos sobre a necessidade humana por avançar em termos tecnológicos deixando milhares de pessoas à margem do desenvolvimento (Snow, 2015; Martí-Noguera *et al*, 2018).

“As mudanças na educação não irão, por si sós, solucionar nossos problemas. Mas sem essas mudanças, nem sequer compreenderemos quais são os problemas” (Snow, 2015: 127)

A análise do projeto pedagógico do curso nas engenharias da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) foi o caminho que Bordin e Bazzo (2019) percorreram para avaliar a proposta de produção do conhecimento científico e de inovação tecnológica que priorizassem a formação humana, a inclusão social e a redução das desigualdades. Na primeira categoria de análise, a justificativa de criação dos cursos, foi observada uma contextualização com foco na indústria sem observar o trabalho das associações cooperativas com forte atuação local. Outro destaque está relacionado à formação de pessoas para atuarem no “mercado”, o mesmo que inspira cursos consolidados no Brasil, o que é uma incoerência, segundo os autores. Na categoria “perfil do egresso”, os autores observaram que há uma declaração de intenções na qual o egresso estaria apto a resolver problemas considerando aspectos ambientais sociais e econômicos, atuando com clareza técnica e humanística em atendimento às demandas sociais. Mas os atributos relacionados à formação técnico-científica não se diferenciam em razão do contexto local no qual prevalecem pequenas propriedades rurais e pequenos empreendimentos solidários.

A organização curricular dos cursos de engenharia da UFFS se estrutura em três domínios: o domínio comum, no qual se desenvolvem habilidades e competências instrumentais considerando o eixo de linguagens do ambiente acadêmico e profissional e o eixo de formação crítica no qual é desenvolvido o contexto de ordem social, relações de poder, responsabilidade social e organização sociopolítico-econômica e cultural. O segundo é o domínio conexo que corresponde à interface interdisciplinar e o último, o domínio específico é a dimensão profissionalizante. Na dimensão de formação crítica, cada curso conta com pelo menos três disciplinas entre as quais: introdução à filosofia; meio ambiente, economia e sociedade; história da Fronteira Sul, introdução do Pensamento Social: Fundamentos da Crítica Social e Direitos e Cidadania. Apesar de essa dimensão ser um diferencial do curso, Bordin e Bazzo (2019) ratificam a importância de que essa formação crítica não se traduza em disciplinas adicionais no currículo sem conexão com os demais domínios do currículo. Para criar uma visão crítica acerca da tecnologia a partir de aspectos técnicos e sociais, os professores engenheiros têm uma responsabilidade de ordem epistemológica, que demanda uma participação direta nas discussões sobre a relação entre ciência, tecnologia e sociedade (Bordin e Bazzo, 2019; Proença, 2017).

Para além do conteúdo, o desenvolvimento de habilidades para a tomada de decisão ética integrada a problemas de engenharia que considerem os impactos ambientais e sociais é um ponto que deve ser considerado na metodologia do curso. Trabalhar a habilidade de comunicação e cooperação também é importante para tornar o curso mais atrativo, especialmente aos olhos dos alunos que consideram as disciplinas técnicas como as mais importantes do currículo. A ênfase em disciplinas técnicas e matemática contribui para uma “cultura de desligamento”, relegando a ética a assunto de menor importância, como se esse não fosse um tema da engenharia. Nesse sentido, colocá-los em face a problemas que precisam interagir com outros conhecimentos é uma forma de repensar o sentido do currículo no contexto de suas carreiras futuras e conectar as discussões teóricas e políticas que envolvem uma tomada de decisão. O currículo e a metodologia do curso precisam dar destaque a questões de interesses das partes interessadas, conflitos políticos e processos de desenvolvimento de políticas que estão no cerne de uma mudança sociotecnológica. Mas essa é uma mudança que precisa da participação não apenas de professores como também de instituições de ensino e de políticas públicas (El-Zein *et al*, 2008; Byrne, 2012; Lönngrenn, 2021).

O processo contínuo de especialização aliado à fragmentação do conhecimento produz o que Morin (2019) chama de “neo-obscurantismo”, à medida que o especialista de uma área é ignorante em outras e o não-especialista renuncia à possibilidade de refletir sobre o mundo, a

vida, a sociedade, deixando essa tarefa para os cientistas que não terão tempo e conceitos suficientes para tanto. Esse é um dos paradoxos da construção do conhecimento e também da inconsciência. Outro paradoxo, apontado por Martí-Noguera *et al* (2018), é a lógica de *rankings* internacionais para que as Instituições de Ensino Superior alcancem a avaliação de “classe mundial” sem, contudo, atender a contextos e necessidades regionais.

A ciência produz técnicas que transformam a sociedade que, tecnologizada, por sua vez, transforma a própria ciência. Desse circuito participam interesses econômicos, capitalistas e de Estado, que escolhem seus programas de investimento com base em espírito não-científicos e se beneficiam de poderes (e saberes) produzidos pela investigação científica. Se as ciências exatas e naturais não se concebem mediante a realidade social e a ciência antropossocial não possui meios para conceber seu aspecto biofísico, isso nos leva ao fato de que a ciência não controla a sua estrutura de pensamento (Morin, 2019).

“O conhecimento científico é um conhecimento que não se conhece. Essa ciência, que desenvolveu metodologias tão surpreendentes e hábeis para apreender todos os objetos a ela externos, não dispõem de nenhum método para se conhecer e pensar” (Morin, 2019: 20).

A complexidade contém diversidade, desordem, aleatoriedade; mas também contém suas leis, ordem, organização. O conhecimento dessa complexidade precisa ser transformado em pensamento da complexidade, superando a ideia de que ela deve ser eliminada em favor da simplicidade oculta das Leis da Natureza, conceito oriundo da ciência clássica. A ciência é complexa porque ela está em contexto histórico e social. Perceber e compreender a realidade com múltiplas variáveis é um dos desafios do ensino que incorpore a sustentabilidade ao programa de graduação de ciência aplicada (Luzzi e Philippi Jr, 2011; Morin, 2019; Byrne, 2012).

Ao descrever os princípios da ciência clássica, Morin (2019) critica a ideia de simplificação do real, que além de promover a separação do objeto em relação ao ambiente, desconsiderar a visão do “sujeito conhecente” e compreender as causalidades como algo linear, superior e externo em relação ao objeto; esse modelo de ciência trabalha com o princípio da universalidade, sem reconhecer o local ou o singular, o histórico, sem perceber as contradições, reduzindo o conhecimento a padrões organizados e constantes que explicam as partes sem recompor seu conjunto. O paradigma da complexidade reconhece a validade do princípio da universalidade, porém, ele afirma que ele é insuficiente para a compreensão do real, que tem características locais, singulares, que não está isolado do universo físico e do contexto histórico, que não é determinado por características gerais, padronizadas. Compreender a complexidade,

nesse sentido, significa reconhecer existe uma distinção, mas não uma separação entre objeto, sujeito e/ou meio ambiente e que a observação (ou experimentação) do sujeito em relação ao objeto observado está situada no tempo, no meio cultural, sociológico e histórico. Além disso, a relação de causalidade é múltipla e interrelacionada; e a lógica de compreensão não deve ser limitada, isto é, é possível associar conceitos e noções numa relação de complementaridade, mas os conceitos podem ser ainda concorrentes e até antagônicos numa relação dialógica. Essa forma pensar, para o autor, tem potencial de conduzir a uma outra forma de agir ou mesmo de ser (Morin, 2019).

Segundo Luzzi e Philippi Jr (2011), a complexidade do ensino está no fato de que o universo conceitual dos objetos de estudo e pesquisa não abarcam o próprio processo de ensino e aprendizagem. O ensino favorece a absorção ou reprodução da cultura ao mesmo tempo que desenvolve um pensamento, formando uma unidade da qual as ações dos indivíduos resultam da articulação desses conhecimentos e dessa forma de pensar, que é aprendida. Assim, a construção e reconstrução de estilos de pensamento e valores a ele associados são potencializados por métodos e não apenas por transmissão de conteúdo; o contexto da vida das pessoas e suas motivações individuais fazem parte do processo de aprendizagem. Desse modo, a interdisciplinaridade propõe derrubar a separação entre conteúdos e métodos no processo de ensino e aprendizagem a fim de incorporar aos dados e informações os aspectos relacionados ao contexto cultura, os valores, os afetos e métodos que se inter-relacionam num sistema complexo (Schein, 2010; Luzzi e Philippi Jr, 2011, Takeuchi e Nonaka, 2008).

A ciência deve reatar com a reflexão filosófica e com a consciência política e ética. Isso porque a filosofia trata de problemas empíricos que não se processam fora do pensamento. Ao mesmo tempo, o conhecimento que não é partilhado, em vez disso permanece fragmentado, condena a humanidade à ignorância dos seus problemas e do futuro da sociedade. A ciência é complexa e ambivalente. Ela produz conhecimentos que satisfazem as necessidades sociais, é conquistadora e libertadora ao mesmo tempo em que possibilita subjugações e que ameaça aniquilar a humanidade, a exemplo da energia nuclear. A ciência não é boa ou má, ela é complexa e ambivalente (Morin, 2019; Phillipi Jr, 2017).

A regra do jogo da ciência é o respeito aos dados e também ao uso de critérios de coerência. Por outro lado, o cientista não é pessoa superior, desinteressada em relação aos outros ou isenta de erros. As teorias científicas são construídas por espíritos humanos – a partir de teorias ideias, paradigmas culturais, sociais, históricos, etc – dentro de um período de tempo e espaço. Morin (2019) defende a ideia de uma sociologia do conhecimento a fim de que a ciência disponha de meios de reflexividade, de autorreflexão que questione o próprio conceito

de ciência, que interrogue as estruturas ideológicas e suas raízes socioculturais, visão crítica que vai ao encontro das proposições de Nussbaum (2015). A autorreflexividade também é um processo de externar os filtros ou posição epistemológica do cientista de forma a permitir que a audiência faça sua própria avaliação dos potenciais efeitos (desejáveis ou não) de suas lentes (Yin, 2016).

Considerando a necessidade de conhecer as partes conectadas ao todo, é preciso estabelecer

“um diálogo entre a ordem, a desordem e organização, para conceber a sua especificidade, em cada um de seus níveis e fenômenos físicos biológicos e humanos. Esforça-se por obter a visão poliocular o poliscópica em que, por exemplo, as dimensões físicas, biológicas, espirituais, culturais, sociológicas, históricas daquilo que é humano deixem de ser incomunicáveis” (Morin, 2019: 30).

Qual é a ciência que queremos? Morin (2019) propõe uma política da investigação que contribua para que a ciência proporcione uma transformação na estrutura do pensamento que seja capaz de enfrentar a complexidade do real sem perder de vista a conexão entre objeto e ambiente; coisa observada e observador, sabendo que a complexidade não se reduz a uma área do conhecimento desconectada do todo, permitindo que a ciência reflita sobre si mesma. Supõe-se que essa autorreflexão desvele as contradições entre “a ética do conhecimento e a ética cívica humana” (Morin, 2019: 35).

Uma das contradições da ciência é o domínio da natureza que pode levar ao aniquilamento do planeta. Isso exige tomada de consciência, uma mudança na forma de pensar. Morin (2019) chama a atenção para o fato de que a ciência serve a dois deuses complementares e também antagônicos: a ética do conhecimento e a ética cívica e humana. A primeira é a que privilegia a necessidade de conhecer como algo sem fronteira, sem limite e a segunda é a ética que traz em si o risco da finitude da natureza e da própria humanidade (Morin, 2019; Jonas, 2006; Latour, 2020a).

Na relação de ciência e ensino, Luzzi e Philippi Jr. (2011) defendem a necessidade de se formar uma geração de docentes universitários que, além das competências de pesquisa, tenham uma formação pedagógica. Ainda é muito comum professores que dão aulas sem integração com a realidade, de modo expositivo, sem observar o processo de aprendizagem dos alunos, que sofrem a interferência deles mesmos, do contexto e pela interação com o professor. Os docentes precisam estar aptos a: i) elaborar currículos “compreensivos”, atualizados, considerando contextos e a sociedade; ii) desenhar sistemas de ensino articulados com colegas; iii) produzir diálogo coerente entre diversas aproximações de estudos da realidade; iv) planejar e avaliar didaticamente as suas aulas; v) buscar estratégias visando ao êxito de aprendizagens,

que desenvolvam o pensamento metacognitivo que permita aos alunos aprender a aprender. Não obstante, eles reconhecem que dar esse passo exige a superação de dicotomias entre teoria e prática; planejamento e ensino; pesquisa e ensino; ensino e aprendizagem; método e conteúdo (Luzzi e Philippi Jr., 2011; Bazzo, 2017; El-Zein *et al.*, 2008).

2.5 Ciência e Interdisciplinaridade

Mais que um trabalho conjunto de especialistas em diferentes áreas do conhecimento, a pesquisa interdisciplinar propõe a adoção de uma postura intelectual que contemple a natureza complexa dos problemas contemporâneos. Se por um lado a cultura ocidental buscou a dominação política e econômica por meio das artes e da técnica, por outro lado, a sociedade externaliza representações do ser humano e de suas relações com a natureza de forma diversa. Nesse sentido, Raynaut (2011) defende a necessidade de renovação de conceitos e procedimentos metodológicos para se pensar a realidade que se caracteriza por sua qualidade híbrida, ou seja, não há separação entre o ser humano e o resto do universo. A realidade é híbrida e a própria ação humana mudou a relação do homem a partir da técnica (Jonas, 2006; Raynaut, 2011; Snow, 2015; Latour, 2019).

Uma das questões trazidas por Raynaut (2011) é pensar sobre oportunidades abertas pela ciência e a técnica. Existe um limite para o conhecimento: a ciência não fundamenta a ética. O autor acredita que é o sentido que o ser humano dá à sua existência individual e coletiva que encontra parâmetro para suas decisões.

Apesar de não ser responsável por questões éticas, a ciência tem o desafio de contribuir na construção de conceitos de “evidenciar o caráter não intrínseco das categorias, das fronteiras e dos recortes aplicados quando se pensa o mundo” (Raynaut, 2011: 84). Sob esse aspecto, a interdisciplinaridade coloca em pauta a necessidade de superar as simplificações para se entender a complexidade do mundo, recuperando a visão de totalidade, complexidade, realidade híbrida, realidade que é construída a partir das representações humanas.

O mundo é constituído em sua totalidade com interação múltipla e complexa entre as partes. A estratégia de dividir para compreender, testar instrumentos, observar fenômenos, criar conceitos, aplicar métodos dentro de limites do espaço e do tempo contribuiu para o pensamento científico clássico. Diferente da totalidade expressa pelas religiões, a totalidade científica tem o mérito de ser aberta a crítica, a dúvidas, a novas descobertas. Por outro lado, os recortes são arbitrários não apenas por segmentar a totalidade, mas também por separar o humano do resto do mundo (Raynaut, 2011; Morin, 2019; Jonas, 2013).

No decorrer da história, no entanto, o problema maior foi perder de vista o caráter abstrato e provisório dos recortes. As disciplinas, cada vez mais especializadas, contribuíram para criar divisões institucionais. Especificamente nas universidades, em grupos com identidade intelectual própria e em territórios de poder. A falta de comunicação ou diálogo entre disciplinas contribui para a formação de engenheiros que pouco sabem sobre o universo social no qual operam e cientistas sociais que não compreendem o universo natural, por exemplo (Raynaut, 2011; Snow, 2015).

É um problema de todo o ocidente o fato de os cientistas de diferentes áreas e da literatura não se comunicarem na esfera intelectual, moral e psicológica, criando um abismo de incompreensão. Quando se fala em vida intelectual refere-se à vida prática, que não deve ser separada. A falta de diálogo pode ser destrutiva por gerar mal-entendidos, leituras infundadas e até perigosas, pois dividem os grupos em polos. Os sentimentos de cada polo se tornam antissentimentos do outro; é assim que a cultura científica domina o mundo ocidental e os não-científicos se tornam anti-cientistas, o que, para Snow (2015), é uma perda intelectual, prática e criativa para toda a sociedade não-cientistas. O autor compara essa experiência intelectual a uma surdez que impede um grupo de ouvir o outro, ressaltando, no entanto, que não se trata de uma deficiência natural, mas algo que é aprendido no sistema educacional muito especializado que precisa ser repensado (Snow, 2015; Bazzo, 2017; Nussbaum, 2015).

“É como se, de um lado a outro de uma imensa gama de experiência intelectual, um grupo inteiro estivesse surdo. Com a diferença que essa surdez não é inata, mas causada pela educação, ou melhor, pela ausência de educação” (Snow, 2015: 32).

A interdisciplinaridade, por mais que existam diferentes conceitos, não tem o propósito de eliminar as fronteiras das disciplinas, mas estimular uma reflexão sobre o processo de construção do conhecimento de forma a encontrar as conexões e correspondência entre fatos e campos disciplinares distintos, reconhecer a complexidade e reintegrar as dimensões isoladas, ampliando a visão da realidade. Diálogo e colaboração são peças-chaves para conduzir uma evolução no modo de produção do conhecimento que permita identificar e apreender os objetos híbridos, compreendendo a realidade modificada pela ação humana (Raynaut, 2011; Luzzi e Philippi Jr., 2011).

Essa colaboração entre as disciplinas da materialidade e aquelas relacionadas à dimensão humana demanda, em primeiro lugar, um quadro referencial a partir do qual elas vão interagir a fim de “identificar campos de observação distintos para poder analisar como as propriedades estruturais e funcionais de cada um se articulam, se combinam ou se confrontam com as propriedades do outro” (Raynaut, 2011: 90). A construção do conhecimento

interdisciplinar não deve perder de vista o sistema, o singular, o temporal, o local, o contexto. Não existe um método único e acabado e, nesse sentido, a interdisciplinaridade compreende não apenas o conhecimento científico como também o conhecimento popular, as leis da natureza, a ordem e a causalidade e também a indeterminação, o acaso e o caos. Além do pensamento, o sentimento e os valores influenciam na interpretação dos fatos empíricos; isto é, o sujeito da pesquisa está presente na epistemologia da complexidade (Luzzi e Philippi Jr, 2011).

O campo das relações físicas e biológicas, da qual também participa o ser humano, considerando a matéria e suas reações físico-químicas, interage com o campo das relações não-materiais que compreende as representações mentais do mundo e o modo de organização das relações sociais que são reproduzidas respeitando não apenas as interpretações individual ou coletiva, mas também as determinações biológicas e físico-químicas. A compreensão da realidade, considerando essa complexidade, exige descrever e analisar como esses dois campos se entrelaçam, se combinam e interagem entre si (Raynaut, 2011).

No caso desta pesquisa, considerando a formação técnico-científica de sujeitos que se tornarão profissionais e vão tomar decisões em nome de organizações e serão demandados por inovações num mundo tecnologizado, houve um processo de problematização acerca da relação ciência, tecnologia e sociedade. Os fatos materiais interpretados a partir de categorias de pensamentos sofrem ajustes, mas eles não são mero desdobramento da ciência, mas sim reelaborações construídas pelas novas técnicas segundo a visão que membros da sociedade compartilham sobre o “sentido da vida”, segundo seus saberes, projetos, desejos e sonhos.

Nesse quadro conceitual, a realidade resulta de dois universos: o material e o imaterial, que coexistem formando a realidade híbrida na qual interagem a dimensão material e humana, cada uma com sua lógica e sua interação. Cada campo disciplinar pode observar e pesquisar um fenômeno sobre sua própria perspectiva, sem considerar influências ou impactos de sistemas da materialidade ou imaterialidade de olhares. Essa perspectiva contribuiu para o avanço do conhecimento, mas não responde a outras questões levantadas pela sociedade acerca da realidade híbrida, resultado da interação com o acelerado avanço tecnológico e a incorporação desse avanço nos pensamentos e hábitos individuais e coletivos, criando novas relações entre a ciência e a sociedade e novas questões de pesquisa que uma única disciplina não identifica. São questões oriundas do mundo real, e não de laboratório, e demandam, em especial, interação de conhecimentos de ciências sociais as ciências da matéria e esse é um desafio a ser superado à medida que exige a reformulação do próprio modelo mental e institucional (Raynaut, 2011).

A reflexão crítica e colaborativa entre as disciplinas requer, mais do que criar uma linguagem comum, reconhecer a diversidade; isto é, entender o olhar do outro e a relevância do questionamento bem como encontrar interfaces ou pontes entre a abordagem do outro e a sua própria. A reconstrução crítica dos questionamentos e a reelaboração de questões de pesquisa devem incluir uma reflexão sobre a ética de modo a compreender não apenas a responsabilidade do cientista, mas também a produção de sentido que determina sua posição no mundo e compõe a realidade da qual ele faz parte. A intenção, como mencionado anteriormente, não é eliminar as disciplinas e formar um relativismo pós-moderno que dê conta de unir o conhecimento fragmentado em torno de um saber único, mas, sim, distanciar-se de um recorte disciplinar reconhecendo os múltiplos olhares sobre o mesmo objeto de estudo, relativizando as fronteiras das disciplinas, capturando a complexidade dos fenômenos com base na diversidade de instrumentos teóricos e metodológicos. Ao elaborar uma problemática comum em que se identifiquem questões e hipóteses compartilhadas pelas disciplinas e outras questões e hipóteses específicas das disciplinas, cada área do conhecimento deve contribuir para a problemática central e aprofundar seus questionamentos, num processo de renovação do próprio campo disciplinar (Raynaut, 2011; Morin, 2019).

2.6 Interdisciplinaridade e Tecnologia

O mundo hoje é mais complexo do que a ciência clássica imaginou. A busca por escolas mais técnicas, que relegam o conhecimento crítico ao acaso, são cada vez mais valorizadas, o que é um equívoco. O treinamento em informática, robótica ou qualquer artefato tecnológico está longe de ser um seguro contra o desemprego. Essa é uma visão imediatista que negligencia o fato de que os postos de trabalho na sociedade pós-industrial serão ocupados por pessoas capazes de oferecer uma resposta que vá além da rotina, da resposta automática. Além disso, o mundo mecanizado e eletrônico tende a eliminar postos de trabalho o que aumenta as desigualdades sociais (Bazzo, 2017; Sachs, 2004; Morozov, 2018; Chamayou, 2020).

O debate sobre a tecnologia, segundo Morozov (2018), deve ser conectado também com a política e a economia além de romper com a dialética tecnologia e progresso, que oculta interesses de grupos econômicos que recorrem às tecnologias digitais para alcançar lucratividade e controle político. Ao analisar grandes empresas do Vale do Silício, tais como Google, Facebook, Alphabet, o autor descreve aquilo que chama de “falácia da liberdade e da mobilidade”, fomentada por plataformas digitais, que implantou um sistema de vigilância no qual os sujeitos são expostos a informações que capturam a autonomia de decisão, estimulam

a hiperconexão e se apresentam como intermediários de todas as atividades humanas, das mais simples, como chamar um transporte particular, às mais complexas, como ter uma formação universitária. A criação de ferramentas tecnológicas ou o acúmulo de mais informações não necessariamente representam a solução para problemas complexos do sistema social, político e econômico. Ao contrário, a privatização da privacidade aprofunda os problemas socioeconômicos e enfraquece as democracias, motivos pelos quais é importante compreender os agenciamentos que compõem esse modelo (Morozov, 2018; Latour, 2020b; Chamayou, 2020).

As rupturas tecnológicas são originadas não na tecnologia em si, mas são soluções viabilizadas por crises econômicas e políticas e que transformam o modo como vivemos e nos relacionamos; em outras palavras, as mudanças são pensadas, projetadas na mente do ser humano e se tornam intervenção no mundo. Foi na crise econômica do pós-guerra, em 1920, que o modelo dinâmico da Hélice Tríplice foi criado para renovar uma economia industrial em declínio fomentando um processo dinâmico e interminável de inovação a partir da interação de universidades, indústrias e governos. Já as plataformas digitais, fruto do bom resultado da Hélice Tríplice aplicada no Vale do Silício nos anos 1990, é um exemplo do “humanitarismo de risco” uma vez que se dissemina a ideia de universidades empreendedoras, com lógica própria de mercado, e a ideia de que as pessoas estão sendo beneficiadas na troca de informações quando os dados não são igualmente úteis para todos. Nesse modelo de negócios em que o monitoramento do cliente deixa de ser uma atribuição periférica para ser a mercadoria essencial, os prestadores de serviço e até mesmo os governos se tornam reféns das plataformas digitais e estas se tornam mais poderosas com o aumento do número de usuários e, com isso, aumentam sua capacidade de investir em inovações que vão lhe conferir maior poder de controle, a ponto de vender informações para o Estado (Etzkowitz e Zhou, 2017; Barros Filho e Lima, 2017; Morozov, 2018; Chamayou, 2020).

A crítica de Morozov (2018) aponta para a questão de que as soluções para serviços públicos dependem dos filtros de produção de dados e o controle das informações. Quando esse controle é gerido por empresas, os filtros passam a atender a uma lógica de mercado na qual o cidadão é visto como um consumidor, que perde o direito à privacidade e até o direito de estar desconectado. A legislação, que poderia trazer equilíbrio nessa relação, perde o sentido quando o usuário tem acesso a aparatos de baixo custo em troca de informações que são disponibilizadas voluntariamente (Zuboff, 2020). Somente a crítica intelectual da própria ideologia do “consumismo de informação” e o ativismo político poderiam prevenir o “desastre inevitável”, nas palavras de Morozov (2018), uma vez que impactam o futuro da privacidade,

da autonomia, da liberdade e também da democracia. Na avaliação deste autor, no entanto, ainda não somos capazes de imaginar a catástrofe informacional da cessão de dados individuais da mesma forma como identificamos os impactos de nossas ações para o meio ambiente. Esses dados avaliados como de “menor importância” pelos usuários da tecnologia se tornam mercadoria na “bolsa de comportamento futuro”, instrumento do Capitalismo de Vigilância. Essa cessão de dados recai também no domínio da ética porque ao ser analisada em conjunto com outras centenas de milhares de informações, ela vai gerar decisões que não podemos prever. Ou talvez já seja possível prever, haja vista a ascensão de políticos conservadores cujas campanhas utilizaram informações produzidas por BigData. Isto é, há consequências políticas e econômicas no consumismo informacional (Morozov, 2018; Zuboff, 2020).

Para reverter ou mesmo retardar os impactos do extrativismo de informações, Morozov (2018) propõe: i) o rompimento do monopólio intelectual das Big Techs (grandes empresas associadas a plataformas de uso intensivo de dados), que implica debater sobre as políticas futuras e o papel da tecnologia; ii) a identificação do poder digital, compreendendo que as lutas de classe não acabam quando as diferentes grupos socioeconômicos usufruem de certo nível de automação e que os impactos de agentes privados e corporação geram desigualdades sociais; iii) problematizar a liberdade como serviço da tecnologia e que a liberdade pode ser buscada no mercado e não nas lutas coletivas (essência do projeto político neoliberal); iv) contestar consenso algorítmico positivista que busca soluções lineares e simplistas remodelando vieses culturais, sem considerar a diversidade de visões próprias do processo histórico; e v) aprender com os erros do passado, reconhecendo que a comunicação intercultural, que não considerou o contexto e o poder corporativo, fortaleceu interesses geopolíticos e estratégicos de governos interessados em atividades de vigilância (a ciência recebe pouco estímulo e recursos para pesquisar mecanismos de anonimato que favoreçam uma arquitetura digital confiável) (Morozov, 2018).

Na busca por formar engenheiros que pensem em respostas justas e coerentes sobre tantos temas como esses para demandas da sociedade, Bordin e Bazzo (2019) defendem uma dinâmica formativa que esteja articulada em torno da relação ciência, tecnologia e sociedade (CTS), que se apresenta como uma alternativa aos modelos educativos tradicionais. Nesse caso, a visão interdisciplinar se materializa a partir de diálogos e trocas de experiências que serão a base de conhecimentos sociotécnicos (Bordin e Bazzo, 2019).

Apesar de defender uma formação mais humanista para engenheiros, de pessoas atuantes na resolução de problemas coletivos, e a necessidade de buscar mais pluralidade como algo crucial para a construção crítica do conhecimento, Bazzo (2017) afirma que isso não

significa reformar o modelo de gestão da educação ou acrescentar disciplinas ao currículo. Para ele, é importante a conscientização para um trabalho interdisciplinar, compreendido como inter-relacionamento de diversas áreas do conhecimento, e que a mudança só virá com o engajamento de professores, embora reconheça que muitos deles tenham dificuldade de perceber essas questões. Essa falta de percepção está atrelada também ao contexto da educação tecnológica que atende às demandas do modo de produção capitalista, ao desenvolvimento econômico e aos processos de modernização; por outro lado, engenheiros de diferentes especialidades devem reavaliar seus papéis e responsabilidades em face do desenvolvimento social (Dagnino, 2009; Bazzo, 2017; Bordin e Bazzo, 2019).

2.7 Tecnologia e Responsabilidade Social

O ser humano exerce suas capacidades de saber e de agir no mundo em que exerce seu poder. Na Era Moderna, a técnica potencializou o agir do homem conferindo-lhe poder. E como todo poder de agir, exige um exame moral. Jonas (2006) chama a atenção para os riscos do avanço tecnológico visto sob o ponto de vista ético. Contrapondo-se à visão de Heidegger, o autor mostra que a tecnologia não é neutra, que ela não é um destino inevitável, o que gera críticas, pois, muitas vezes, foi interpretado como se ele recusasse o progresso. A relação tecnologia e progresso é uma utopia. Jonas defende a necessidade de reflexão ética, uma espécie de “humanização na técnica”, para alterar essa destinação, conferir maior controle do ser humano sobre tecnologia e, nesse sentido, ter uma responsabilidade ética e política sobre esse poder conferido pela tecnologia (Oliveira, 2014; Morozov, 2018; Leonhard, 2018).

Diferente da técnica da Antiguidade, que se caracterizava pelo uso de ferramentas para a produção lenta e repetitiva, numa dinâmica equilibrada entre os objetivos e os meios apropriados, na Era Moderna, a técnica desperta novas vontades, novos caminhos que desequilibram a relação do objetivo e das técnicas, constituindo “necessidades” constantes por inovações, o que estimula o avanço técnico (Quadro 1). A apropriação da técnica motivada pela pressão da produtividade (competência e competição); a criação de novas necessidades fomentadas pela sociedade e pela economia são outros fatores que fazem da técnica um impulso alheio à vontade humana, fazendo com que a técnica se torne um destino inevitável. Qualquer coisa diferente disso seria visto como um retorno à simplicidade ou à vida primitiva (Oliveira, 2014).

Quadro 1 – Dois momentos da técnica

Técnica Pré-moderna	Técnica Moderna
<ul style="list-style-type: none"> - Equilíbrio de meios adequados e fins reconhecidos subordinado à natureza; - Realização das necessidades humana; - Técnica usada de forma repetitiva e constante, sem exigências inovadoras; - Natureza imutável – ação humana não alterava a natureza; - Artefato da cidade criado como forma de proteger-se do poder da natureza; - Técnica usada como meio para preservar a vida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Processo incessante de inovação; - Natureza como campo ilimitado da ação humana - Natureza subordinada à ação técnica (recurso a ser dominado e explorado); - Infinito impulso para progresso infinito; - Crença de que a técnica é a solução para problemas da humanidade; - Ciência assume papel utilitário para desenvolvimento da técnica.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Jonas (2013).

Mas essa dinâmica da técnica, denominada na análise descritiva de Jonas (2013) como “dinâmica formal”, mudou a própria forma como o homem se conhece e se relaciona com o mundo. Acreditar que os problemas criados pela técnica podem ser resolvidos pela técnica é uma utopia. A ascensão da técnica como uma tarefa humana elevou à fim aquilo que era um meio para se alcançar um objetivo. Nesse sentido, a constante revolução tecnológica remodela as condições externas do mundo e, por conseguinte, transforma a forma de viver e de pensar, aumenta a potência do agir humano numa velocidade em que a natureza já não consegue se recompor. Considera-se a tecnologia como revolução exatamente em razão de seus fundamentos que provocaram transformações sistemáticas (e não apenas ajustes circunstanciais); houve uma ruptura com o passado e o ser humano, como agente da mudança, mudou também a forma de compreender e agir no mundo (Jonas, 2013; Oliveira, 2014; Latour, 2020a).

“O homem técnico é aquele que adquire o direito de explorar a natureza de forma ilimitada porque ele é o único portador de subjetividade e ela deve fornecer todo o material para a realização de suas necessidades” (Oliveira, 2014: 141).

A ação humana no contexto tecnológico trouxe desafios humanos no campo da ética (a ciência do agir), já que as éticas tradicionais são limitadas ao aspecto intra-humano, centrado no homem e nos seus relacionamentos humanos, como se não houvesse outros seres vivos. Do ponto de vista da técnica, a ética tradicional está voltada para a “cidade” (artefato criado pelo homem). Nesse modelo, a essência do ser humano é vista numa constante, como se não pudesse ser mudada. Além disso, o alcance de sua ação está limitado no tempo e no espaço, no aqui e agora. Segundo Jonas (2013), os valores são respostas emergenciais a demandas de

determinados períodos, mas elas estão relacionadas a motivações e circunstâncias que mudam constantemente, ou seja, os valores de bem podem ser os mesmos, mas os seus usos e exigências variam. Uma nova ética deve, nesse sentido, vigiar o poder da técnica e proteger o homem e outras formas de vida, ou nas palavras de Leonhard (2018) trazer um ponto de equilíbrio para a tecnologia exponencial e combinatória (Jonas, 2013; Oliveira, 2014; Leonhard, 2018).

O processo de mudança instaurado pela tecnologia materializa a revolução científica moderna, iniciada no Século XVII, que acontece primeiro na mudança de pensamento e depois da forma de agir, o estilo de vida, sendo a tecnologia um efeito prático dessa transformação. Assim a revolução tecnológica teve a liberdade como base. A continuidade, contudo, não é uma livre escolha à medida que o homem precisa atender a necessidades criadas a partir da crise no sistema feudal (criação de cidades, ampliação do comércio, criação da imprensa, descoberta de novos mundos). O homem passa a questionar as autoridades, as verdades absolutas (Renascimento e Reforma), o que faz crescer a busca por experimentos e novos conhecimentos que antes pertenciam a círculos fechados (Oliveira, 2014; Moretto, 2015).

Outro aspecto importante da ciência moderna é a consequência metafísica que deriva de uma relação de causa e efeito, sendo que a causa está ligada à ideia de quantidade, que tem a capacidade de provocar uma alteração na natureza, considerando-se unicamente os elementos físicos de cada fenômeno. Essa forma de pensar elimina a possibilidade de qualquer consequência metafísica já que a existência não-física é anulada nesta revolução científica como se o valor da natureza fosse indistinto (Oliveira, 2014).

Em que pese a visão aparentemente tecnofóbica, a crítica de Jonas (2013) não é direcionada à tecnologia ou a civilização tecnológica em si, mas a autonomia da técnica em relação à ética. O autor defende a tese de que desenvolvimento tecnológico deve estar submetido aos freios voluntários da ética de forma a evitar que em nome da economia, a vida, em todas as suas formas, sofra riscos de destruição (Jonas, 2006; Jonas, 2013; Moretto, 2015; Leonhard, 2018).

Importante observar que em alguns momentos Jonas (2013) parece utilizar as palavras “técnica” e “tecnologia” como sinônimos, mas existe uma diferença a ser observada. A técnica refere-se ao uso de ferramentas e dispositivos artificiais para o “negócio da vida” uma vez que acompanha a humanidade ao longo da história. A técnica é vista como um empreendimento, um processo, uma tarefa para realização de um objetivo. Já a tecnologia são procedimentos industriais, especialmente a partir do Século XX, quando a indústria passou a criar necessidades para os clientes. A tecnologia são realizações da técnica, totalidade abstrata do movimento. Ela

é abstrata porque não é um conteúdo ou objeto da técnica, mas um movimento – processos impulsionados pelo conhecimento científico - que leva a fabricação e uso de ferramentas.

Jonas (2013) descreve a técnica quanto a sua forma (dinâmica formal) e o conteúdo (objeto substancial) para só então realizar uma análise valorativa do ponto de vista ético. A partir da descrição comparativa entre a técnica pré-moderna e a técnica, o autor identificou uma “dinâmica formal da tecnologia” que consiste em “leis de movimento próprias”, que levam a novas descobertas, invenções e inovações realizadas em empreendimentos coletivos e contínuos cuja adoção não depende da escolha do indivíduo, a exemplo do que acontece nos anos 2010 com os *smartphones*. Outra característica é o conteúdo, isto é, a técnica cria objetos tecnológicos a serem usados pelo homem e a sua utilização lhe confere poder, tal como a tecnologia da informação. Se de um lado há um movimento abstrato de novas criações, de outro o conteúdo expressa o resultado da dinâmica formal, isto é, a nova tecnologia a ser usada (Moretto, 2015).

Morin (2019) mostrou o caráter ambivalente da ciência e o mesmo faz Jonas (2006) acerca da técnica moderna. De um lado há o progresso, como o aumento da expectativa de vida para seres humanos; mas de outro ela apresenta riscos que não são identificados, o que prejudica a avaliação dos efeitos da ação. Os aspectos econômico, biológico e a inter-relação dos dois tiveram êxito na perspectiva baconiana (“saber é poder”), mas essa conquista conduz a crise atual, que apresenta problemas complexos como a escassez hídrica, a segurança alimentar e a mudança climática. No âmbito econômico, o crescimento da produção de bens conduziu ao aumento do bem-estar social (para alguns grupos) e também o crescimento do nível de consumo que leva a uma saturação dos recursos naturais. No âmbito biológico, o aumento da população, por um lado, reflete o aumento da expectativa de vida e o impulsionamento da economia e, por outro, acelera o esgotamento da natureza (vista como recurso). O aumento da produção de bens e serviços pela técnica para atender a uma população maior reduz a necessidade de trabalho humano e conduz à concentração de renda e o aumento da miséria. A intensidade desses acontecimentos tira o homem do poder de escolher a hora de parar, de mudar o rumo. Essa forma de atender às “necessidades” humanas criadas na civilização tecnológica é também uma forma de superexploração do planeta (Jonas, 2013; Moretto, 2015; Morozov, 2018; Leonhard, 2018; Gudynas, 2019).

Uma das críticas de Jonas (2006) acerca da técnica moderna vai ao encontro dessa perda do poder de escolha, uma vez que o poder é transferido para a técnica, destituindo o homem de autonomia. Nesse sentido, em vez de o homem dominar a natureza, é a técnica que domina o indivíduo e a natureza. O homem, agora objeto, é um executor da técnica (*homo faber*) e a

natureza é impactada por esse poder. Nesse cenário, o homem perde a autonomia e já não é capaz sequer de frear o processo que coloca sua vida em risco, que é exatamente o que torna a vida autêntica: a capacidade de escolha (Jonas, 2006; Krüger, 2001).

Jonas (2006) identifica a necessidade do elemento ético para tratar esse poder tecnológico que transforma a humanidade de forma irreversível. Dois aspectos fundamentam essa nova ética. O primeiro é o conceito de ambivalência da técnica no espaço e no tempo, o que significa dizer que não se deve negligenciar os efeitos da ação humana não apenas no espaço local e no tempo presente. Uma ação pode ter efeitos positivos no curto prazo e negativos num prazo maior; pode ser positiva para uma localidade e negativa para outra, como a questão de descarte de resíduos; isto é, não se tem certeza do resultado ou do controle moral da técnica. A ética, segundo o autor, não deve ser limitada a uma “carta de intenções” que analisa as consequências de ações do passado em determinado local, mas que preveja o efeito da ação no futuro para evitar que “o mal” aconteça. Por isso a ética da responsabilidade é uma ética do futuro.

A magnitude é o segundo conceito para o qual o autor chama a atenção, pois em razão da escala do poder da ética, a velocidade das transformações altera a natureza e a humanidade numa proporção que já não permite a manifestação da resiliência da natureza. O mesmo se aplica à magnitude temporal, fazendo com que as ações do presente afetem as gerações futuras. Diferente dos conceitos tradicionais de ética, a ética da responsabilidade não é a assunção de culpa por atos passados, mas a previsão de consequências negativas com o propósito de evitá-las. A dinâmica ética deve conferir ao homem a capacidade de prever e evitar os riscos e ameaças resultantes de seu agir (Jonas, 2006). Ao referir-se também a gerações futuras bem como a atores não-humanos, Latour (2020a) faz um questionamento quanto aos representantes no parlamento e, nesse sentido, pergunta quem defende o interesse das gerações que ainda não nasceram ou mesmo os interesses de seres vivos não-humanos e dos ecossistemas.

Se a técnica é um poder de intervenção, ela é também um problema ético e, como tal, precisa passar por um exame moral, assim como a ação humana. Para justificar essa tese, Jonas (2013) aponta cinco causas: a ambivalência dos efeitos, a automaticidade da aplicação da técnica, as novas dimensões de espaço e tempo, o rompimento com o monopólio antropocêntrico e as potencialidades dos riscos e ameaças (Jonas, 2013).

No que diz respeito à ambivalência, o mau não é a técnica, mas a forma de uso ou o abuso. Ainda que o uso seja legitimado por uma intenção de bem, as consequências da intervenção são portadoras de riscos e ameaças, a exemplo da física nuclear. Ainda que seja difícil prever as consequências no longo prazo, o risco, para Jonas (2013), está em grande parte

nos êxitos bem-intencionados, mais do que nos fracassos, exatamente por causa do risco do “excesso”, ou seja, o mal não está apenas na utilização para fins ilegítimos. Já a automaticidade da aplicação da técnica moderna se refere ao fato de ela ser percebida como uma necessidade inevitável. Na Antiguidade a posse do saber não implicava seu uso, mas na modernidade a técnica não deixa de ser usada. Ao contrário, ela vai cada vez mais longe, não há separação de posse e exercício – e por isso mesmo não há reflexão sobre os riscos -, e quando uma necessidade está satisfeita, a técnica cria um novo produto, uma nova necessidade.

A terceira causa são as dimensões de espaço e tempo globais que ganham nova extensão devido à automaticidade. Os efeitos ultrapassam as fronteiras geográficas e políticas e impactam não apenas o presente, mas também o futuro distante, algo que não deve ser tratado como obra do acaso. Muitas decisões tomadas sacrificam a vida futura em nome de necessidades artificialmente criadas no presente. Jonas (2013) ressalta ainda que a finalidade da ética não está restrita ao ser humano, mas a tudo que é vivo na biosfera, o que aproxima o autor da visão biocêntrica de que trata Gudynas (2019). O risco da degradação total nos coloca a necessidade de rever os pensamentos, adotando uma visão ampliada sobre a vida e o bem. Ao homem que detém o poder da técnica cabe a responsabilidade sobre a continuidade da vida e de compreender o valor próprio da natureza da qual o homem é parte. Por último, a potencialidade de por em risco a sobrevivência do gênero humano, seja alterando as condições genéticas ou alterando as características do meio ambiente deve ser objeto da ética da responsabilidade, que propõe controlar e limitar o poder da técnica pela ação humana, ou, nas palavras de Jonas, “humanizar a técnica” (Jonas, 2006 e 2013; Moretto, 2015; Sganzerla, 2015; Latour, 2020a).

O primeiro valor da ética da responsabilidade é a capacidade de projetar o futuro em longo prazo, de forma hipotética, para que sirva para advertir as ações presentes e enfrentar as urgências de seu tempo. O pensamento ético deve ser articulado com as informações e conhecimentos científicos com o objetivo de construir uma projeção que possa fazer uma leitura das consequências do agir e orientar as ações do presente. Essa projeção deve dar preferência a um prognóstico negativo de forma a contrapor com o desejo imaginado, comum nos prognósticos otimistas ou nas utopias. Com essa futurologia pessimista, marcada pela heurística do temor, pretende-se criar advertências capazes de diagnosticar as ameaças e alterar as atitudes e comportamentos no presente (Jonas, 2006).

Nesse sentido, a ética da responsabilidade pretende: i) visualizar os efeitos de longo prazo; ii) mobilizar o sentimento adequado à representação; iii) a partir do prognóstico

negativo, produzir sentimento de temor capaz de fazer o homem renunciar ao desejável efeito próximo em nome de um efeito distante (Jonas, 2013).

Para Jonas (2006), o estímulo à ética da responsabilidade passa pela necessidade de se investir na produção de conhecimento sobre os riscos e perigos trazidos pela técnica e na divulgação e disseminação dessas possibilidades e ameaças, despertando o temor sobre a própria existência do ser, de forma que esse sentimento gere uma mudança de comportamento, uma tomada de consciência sobre as causas ou os agentes e motivos causadores. A imaginação e o domínio do conhecimento científico ajudariam na constituição de um diagnóstico e do prognóstico. A consequente reflexão ética sobre a ação humana tem o potencial de evitar que as previsões negativas aconteçam ou de remediar a capacidade destrutiva da civilização tecnológica e preservar a vida, considerando-a como algo coletivo (Oliveira, 2014; Sganzerla, 2015). O conhecimento, no entanto, não é garantia de mudança na relação do homem com o mundo. Há pessoas que compreendem essa necessidade e outras estão fora da órbita, movidas por projetos políticos de seus grupos sociais (Latour, 2020b; Zuboff, 2020).

Por mais que existam condições incertas ou imprevistas, esse olhar sobre os efeitos futuros visa a ampliar a responsabilidade como princípio da ética. Conhecer o máximo de informações sobre as consequências em longo prazo das ações coletivas no presente e conhecer o valor da vida a partir de diversas ciências e saberes empíricos são referências fundamentais para orientar o agir do *homo sapiens*. Ainda que possa ser interpretada como uma visão apocalíptica, o objetivo é mobilizar o sentido de urgência e necessidade de precaução ou da ação preventiva. Por outro lado, a mudança de hábitos e costumes é algo difícil de ser alcançada, uma vez que a precaução e a contenção estão na contramão dos desejos e estímulos a que está exposto o *homo faber* na sociedade de consumo, daí a importância de conectar sentimentos e a razão, pois sem isso a responsabilidade não passa de vontade ingênua (Jonas, 2013; Sganzerla, 2015).

A ética da responsabilidade pautada na ação refletida é uma alternativa à utopia do progresso que seria alcançada a partir do domínio da natureza e reconfiguração do próprio modo de viver humano. A utopia, segundo Jonas (2006), se deve ao otimismo de que a técnica está orientada para boa finalidade e que ela própria seria capaz de corrigir qualquer dano, isto é, ela teria o máximo de possibilidades com o mínimo de riscos. Essa visão anula a ambiguidade da ação humana. Não reconhecer essa ambivalência (benefícios e riscos), significa furtar-se de uma reflexão crítica. O aumento do otimismo deriva de êxitos da técnica e quanto maior o otimismo, menor será a propensão a estabelecer os freios voluntários ou questionamentos sobre

a ética, e o maior perigo dessa utopia é acreditar que a técnica será capaz de solucionar todos os problemas (Jonas, 2013; Oliveira, 2014).

A heurística do temor ou arte de fazer descobertas a partir de um prognóstico negativo é uma estratégia alternativa às éticas tradicionais, no sentido de conhecer aquilo que está encoberto no tempo presente e no espaço limitado. A heurística do temor exige aptidão para imaginar o resultado negativo de um processo no tempo futuro com a contribuição de especialistas em todas as áreas do conhecimento; a faculdade de sentir a potencial ameaça como algo maior que o potencial do homem em resolvê-la por meio da técnica; e a faculdade de dirigir eticamente a ação de forma a evitar o perigo revendo sua ação, atitude ou comportamento. É preciso, enfim, elaborar o conhecimento prático e de valores que movam a ação em favor de um efeito distante (Oliveira, 2014).

O temor em face da possibilidade do mal não é um obstáculo ou uma posição contrária ao progresso, mas uma atitude de prudência em relação a riscos que possam ameaçar a vida autêntica, que é o bem maior. Em face da utopia tecnológica de progresso e uma possível percepção de pessimismo, Jonas contrapõe com a reflexão de que pessimismo é “assumir todo o risco para tentar obter qualquer melhora potencial” (Jonas, 2006: 81). A prudência é a capacidade de reconhecer diversas consequências e saber que a responsabilidade não é ilimitada, mas pode usar a moderação como critério, o que significa dizer que nem tudo que pode ser feito deve ser realizado. O progresso tecnológico aliado à prudência, essência necessária ao agir moral, poderá atender as necessidades sem representar risco à vida (Jonas, 2006).

A neutralização ética da natureza, como se a natureza não tivesse um valor intrínseco que não o da exploração humana, foi um dos elementos que favoreceu o desenvolvimento da técnica. Outro elemento importante foi reduzir a ética à subjetividade do homem como agente da técnica, separando o ser e a natureza, o valor e a vida, o ser e o dever ser, colocando em risco a sua própria existência como espécie (Oliveira, 2014).

Da Revolução Industrial à Globalização, a forma de pensar em sociedade foi construída ao longo dos anos trazendo o sentido da vida para o campo da produção e do consumo, segundo a visão de economistas como Adam Smith, que por muitas vezes se apoiou no sentido construído por biólogos como Charles Darwin, para quem a vida tinha o sentido de sobrevivência e de reprodução. A comparação com a natureza ajudou a justificar a competição sem limites, o crescimento das desigualdades sociais, a hierarquização entre humanos e a separação entre homem-natureza. Nesse contexto, Harsvik e Skjerve (2022) descreve o *Homo Economicus* como o indivíduo egoísta e calculista que se preocupa com o próprio acesso aos

bens privado e coletivo, tem autocontrole e capacidade de formular e executar planos de longo prazo. Usa sua habilidade de realizar cálculos em prol de seus interesses, mantendo um clima estável e favorável a interesses individuais (Hofstede, 2001; Harsvik e Skjerve, 2022).

O modelo social do *homo economicus* considera que as pessoas são preguiçosas e egoístas e por isso precisam de um sistema de estímulo e punições para realizarem metas. Para os autores, essa lógica adotada do taylorismo ao gerencialismo é contraproducente porque esse sistema externo tira a motivação moral, que é interna; ou, em outras palavras, não considera os valores, o senso de justiça e de coletividade. Essa crença moldou mecanismos para que as pessoas atendam ao sistema “cenoura-chicote” e um dos exemplos é o mecanismo mensuração e classificação de pesquisadores que tendem a maquiagem a produção de conhecimentos para ter mais publicações (Harsvik e Skjerve, 2022).

Pesquisas sobre comportamento humano, em contraposição, mostram que pessoas estão dispostas a compartilhar e a se doar para as comunidades especialmente quando existe confiança e interação. Outro ponto é o princípio da reciprocidade que há em diferentes culturas, isto é, existe uma tendência de as pessoas retribuírem a colaboração (generosidade) ou à falta dela (parasitismo), mesmo quando isso resulte em prejuízos para si mesmos. Com base em analogias e exemplos da natureza, Harsvik e Skjerve (2022) afirmam que o reino animal convive entre a competição e a colaboração, uma vez que a adaptação ao ambiente e a seleção natural dependem não apenas de disputa por recursos, mas também de encontrar no outro uma oportunidade de reproduzir e passar seu gene. Mesmo com todas as camadas culturais que mudaram o comportamento humano em favor do produtivismo, o ser humano não perdeu o gene do *Homo Solidarius*, que é essencialmente coletivo e colaborativo; sua sobrevivência depende da habilidade de interagir, da inteligência de resolver problemas do ambiente com a ajuda do coletivo.

“Na “ordem da natureza”, exemplos da biologia mostram que a seleção natural não é uma luta de todos contra todos. Há espaço para dois tipos de seleção, seja interagindo e competindo. É possível (e necessário) compartilhar e colaborar” (Harsvik e Skjerve, 2022: 71).

A espécie humana está adaptada para viver em grupos. A evolução biológica e psicológica alinhou as emoções das pessoas e as programou para sentir as mesmas inquietações, dores e alegrias, exceto em casos de patologias como a psicopatia. A habilidade de estabelecer laços afetivos, características dos humanos, mantém sua agressividade e o instinto competitivo sob controle. O desafio é encontrar o equilíbrio entre a confiança genuína e irrestrita, que pode ser ingênua, e a ambição individual nos recursos coletivos, que reforça o egoísmo e a falta de

empatia ou a incapacidade de enxergar pela perspectiva do outro. O *Homo Solidarius* tem a capacidade de compartilhar ideias e criar histórias coletivas (cultura) e sabe que não é escravo dos genes e da biologia, mas pode inspirar-se na natureza para construir uma sociedade saudável. Entre a cultura e a natureza prevalecerá as ideias que forem escolhidas para alimentar e fortalecer a identidade de grupo e a compreensão do propósito coletivo (Harsvik e Skjerve, 2022).

2.8 Responsabilidade Social e Trajetória Docente

As intensas mudanças que marcaram a segunda metade do Século XX deixaram marcas nas estruturas materiais, de produção e distribuição da renda, nas estruturas institucionais e na forma de organização da convivência, deixando reflexos na forma de pensar, sentir e agir das novas gerações. A instituição educativa e o profissional docente, segundo Imbernón (2011), ainda adotam a concepção de educação do século XIX, quando o conhecimento acadêmico traduzido em conteúdo curricular era simplesmente transmitido do professor para o aluno. As mudanças por que passou a instituição educativa não chegou a quebrar o ciclo dos antigos atributos de sua origem, de instituição centralista, transmissora, selecionadora e individualista.

Embora Perrenoud (2007) não faça uma relação direta com o conceito de responsabilidade social, ele acredita que no ano 2100 pode não haver escolas, porque a humanidade terá destruído o planeta ou estará sobre domínio de extraterrestres ou, devido à genética ou à tecnologia, terão se livrado do trabalhoso processo de aprender. Ou ainda os alunos estarão cada um em seu lugar, falando seu próprio idioma, ou pode nada mudar. Em que pese essa visão com aparência de ficção para leitores dos anos 2020, o autor afirma que a formação de professores está vinculada a uma escolha ideológica conforme modelo de sociedade e de ser humano que defendemos. Há uma correlação de forças globais em cada país e o que é colocado em prática está condicionado às lutas políticas e aos recursos econômicos (Perrenoud, 2007).

Não obstante as dificuldades de mudança, Imbernón (2011) defende a superação de enfoques tecnológicos, funcionalistas e burocratizantes, aproximando-se de características que privilegiem a relação entre pessoas dentro e fora da instituição, seu caráter dialógico e mais cultural-contextual e comunitário. Os futuros cidadãos, educados numa sociedade democrática (plural, participativa, solidária, integradora, intercultural, ambiental), aprendem a observar a vida considerando sua complexidade, sua rede de relações e dispositivos com a comunidade e não apenas com as lentes do conhecimento dominante. Tudo isso requer uma nova cultura

profissional e uma mudança na forma de pensar de profissional da educação e na própria participação social do docente.

A nova forma de conceber a educação demanda uma redefinição da profissão docente, com novas competências. No lugar de ser um executor de currículos, o professor participa de forma ativa e crítica no processo de inovação e mudança, num processo que, uma vez inserido num contexto, é dinâmico e flexível. A especificidade dos contextos em que se educa exige uma capacidade de se adequar metodologicamente de forma a conceber o conhecimento em construção, um compromisso político pleno de valores éticos, morais e ideológicos, e não um conhecimento formal e imutável a ser transmitido. O desenvolvimento da pessoa e a colaboração entre iguais estão relacionados à convivência, à percepção do contexto e o desenvolvimento da capacidade de interação de cada pessoa com o grupo e com a comunidade. O docente deve planejar sua atividade como um facilitador da aprendizagem, um prático reflexivo, que tem a capacidade de provocar a cooperação e a participação dos alunos (Imbernón, 2011; Tardif, 2014).

Sete saberes que deveriam ser ensinados na escola são enumerados por Morin (2013): as cegueiras do conhecimento (o erro e a ilusão); os princípios de um conhecimento pertinente; a condição humana; a identidade terrestre; o conforto das incertezas; a compreensão e a ética do gênero humano. Esses saberes, para Perrenoud (2007), são utópicos à medida que não consideram as forças políticas e as contradições sociais tais como a cidadania planetária e a identidade local, a globalização econômica e o fechamento político, as liberdades e as desigualdades, a tecnologia e o humanismo, a racionalidade e o fanatismo, o individualismo e a cultura de massa e a democracia e o totalitarismo. A essas contradições, poder-se-iam ainda somar outras como: democracia e despolitização, direitos sociais e desregulamentação, governos públicos e governos privados, entre tantas outras (Chamayou, 2020).

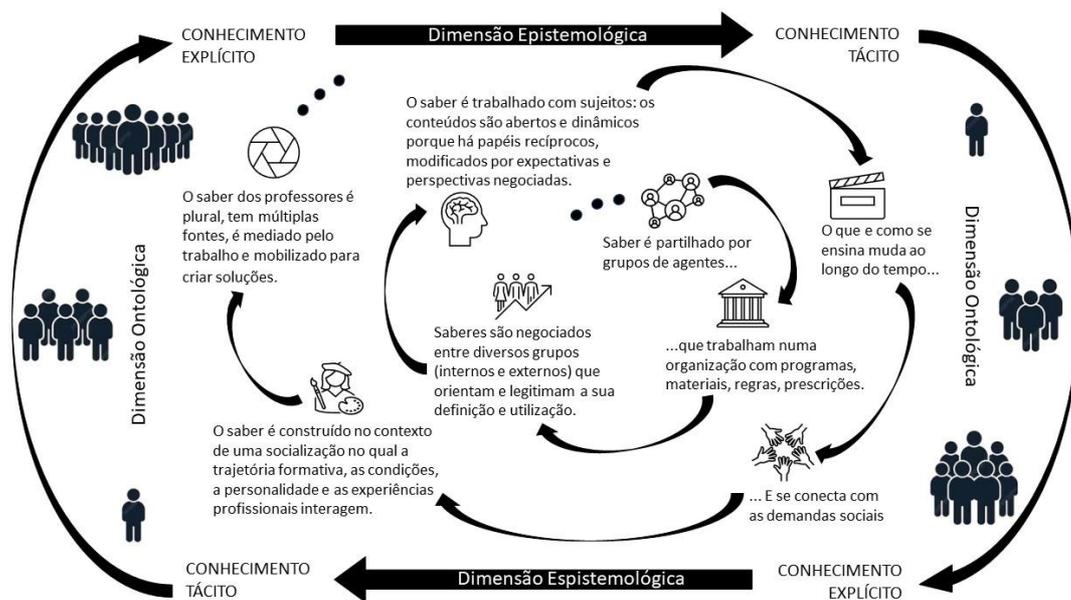
Ao refletir sobre a trajetória docente como um percurso formativo, Tardif (2014) chama a atenção para os saberes, que servem de base ao ofício de professor. Esses saberes são conhecimentos, competências e habilidades, relacionados necessariamente a um contexto, que são mobilizados na prática (em constante mutação) e vão fazer parte da construção de conhecimentos de outros sujeitos, transformando suas crenças, suas formas de pensar e experimentar a vida. Na mesma direção, Perrenoud (2007) acredita que a visão prescritiva da profissão precisa ser superada, ou seja, em vez de reproduzir modelos estáticos, a formação deve antecipar as transformações e considerar as condições e limites do trabalho que ocorre no interior de uma organização educacional. Ter uma prática reflexiva que considera as transformações familiares, movimentos migratórios, novos modos de produção, além de

sentimentos como medo, solidão, tédio, etc, fazem parte das competências docentes que desenvolvem posturas de inovar, negociar, regular os processos e percursos de formação, administrar heterogeneidade, criar situações de aprendizagem.

“O saber é sempre o saber de alguém que trabalha alguma coisa no intuito de realizar um objetivo qualquer. Além disso, o saber não é uma coisa que flutua no espaço: o saber dos professores é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com a sua experiência de vida e com a sua trajetória profissional, com a sua relação com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares, na escola, etc. Por isso, é necessário estudá-los relacionando-os com esses elementos constitutivos do trabalho docente” (Tardif, 2014: 11).

O saber do professor, nesse sentido, não é algo que depende apenas de seus processos mentais individuais como se cada um construísse isoladamente seus pensamentos, crenças e representações. Por outro lado, o saber em constante construção não depende apenas de condicionantes sociais, coletivas. Tardif (2014) afirma que o saber docente não está relacionando ao “mentalismo” (visão de conhecimento individual), tampouco ao outro extremo, o “sociologismo” (visão do conhecimento condicionado ao social). O saber é construído num processo social sem prescindir do individual. Compreender a natureza do saber dos professores implica compreender como são esses atores, o que pensam, o que fazem e dizem nos espaços cotidianos de trabalho. A Figura 3, inspirada na espiral do conhecimento de Takeuchi e Nonaka (2008), mostra as características da natureza social do saber docente, evidenciando a complexidade, a temporalidade que transcende o conhecimento disciplinar.

Figura 3 – A espiral do saber social docente



Fonte: Elaborado pela autora com base em Tardif (2014) e Takeuchi e Nonaka (2008).

Em sua trajetória docente, os saberes dos professores são oriundos de sua formação familiar e escolar, dos saberes profissionais e pedagógicos transmitidos ou reproduzidos pelas instituições educativas, das disciplinas na qual se especializaram, dos currículos (discursos, métodos, objetivos e conteúdos apresentados nos programas escolares e acadêmicos), das experiências profissionais e pessoais, entre outras fontes. O saber dos professores é social porque o que os professores são, fazem, pensam e dizem nos espaços de trabalho é produzido e modelado na relação com outros, ao mesmo tempo que são individuais, posto que são incorporados por indivíduos singulares, com uma trajetória que lhe é própria (Tardif, 2014; Ricoeur, 2002; Schein, 2010).

Existe um conhecimento polissêmico que compreende o sistema estrutural e ideológico da organização, as questões ou problemas que dão origem à construção do conhecimento, o pedagógico geral, o metodológico-curricular, o contextual e os conhecimentos singulares do sujeito da educação. “O conhecimento proposicional prévio, o contexto, a experiência e a reflexão em e sobre a prática levarão à precipitação do conhecimento profissional especializado” (Imbernón, 2011: 32). O específico da profissão está no conhecimento pedagógico, que é construído e reconstruído durante a vida profissional do professor em sua relação com a teoria e a prática, que se traduz muitas vezes numa experiência individual, tácita e intuitiva (Imbernón, 2011; Takeuchi e Nonaka, 2008).

Imbernón (2011) também destaca um conjunto de habilidades a serem desenvolvidas em meio as experiências que compõem a trajetória docente. O autor destaca pelo menos quatro dessas habilidades: avaliar a necessidade potencial e a qualidade da inovação educativa a ser introduzida constantemente nas instituições; construir estratégias de ensino, planejamento e a avaliação em determinado contexto; escolher tarefas considerando a diversidade socioeconômica e cultural dos alunos; e comprometer-se com o meio social.

A pesquisa científica, como sistema social de produção do conhecimento, está relacionada ao sistema de educação e formação e é assumida tradicionalmente por universidades que se colocam em face da sociedade como instituições que têm a missão de atuar com pesquisa, ensino, produção do conhecimento e formação de cidadãos. Esse sistema social, no entanto, atende à necessidade estrutural que corresponde ao modelo de cultura da modernidade, deixando as atividades de formação e educação em segundo plano, o que é classificado por Tardif (2014) como “visão fabril dos saberes”. Isto é, a lógica de produção do conhecimento favorece os saberes técnicos que se impõem no âmbito da pesquisa para a produção de artefatos e procedimentos.

Saberes, nesse sentido fabril, são como estoques de informações técnicas a serem mobilizados em práticas culturais econômicas, sociais etc (*homo faber*), enfraquecendo a dimensão formadora de saberes humanos, políticos, éticos, complexos (*homo sapiens*). Essa perspectiva favorece um afastamento da tarefa educacional e científica como se docentes e pesquisadores fossem dois grupos desconectados com os papéis de transmissão e de produção de conhecimentos, sem relação direta e sem empatia ou diálogo com alunos. O processo de aprendizagem propicia a atualização e a revisão do conhecimento em constante produção; por isso, ensino e pesquisa são dois polos complementares e inseparáveis (Jonas, 2006; Morin, 2013; Tardif, 2014; Perrenoud, 2002).

Ao refletir sobre a qualidade na educação, Imbernón (2011) afirma que não há um conceito absoluto ou inato, pois não se trata de comparação de objetos. Da mesma forma, a qualidade da educação não é baseada em atributos mensuráveis, posto que não é um produto físico; não há um conjunto de requisitos, tal como num processo fabril. Para ele, no campo educacional a excelência é analisada a partir da consciência do aluno, na qual o processo de construção contínua é importante e esse processo é complexo, ambíguo e impregnado de valores. Indicadores de desempenho para medir qualidade do processo são ferramentas conservadoras. A qualidade da formação de cidadãos tem relação direta com o aprimoramento do processo ensino-aprendizagem, sendo tão mais efetiva quando há interatividade; quando o grupo é dinâmico, a apropriação das aprendizagens é flexível e preparada para a mudança.

“Exigir a qualidade da formação e do ensino é uma questão ética e de responsabilidade social para evitar que se caia no charlatanismo, no treinamento culturalista e não inovador, na ostentação e na falácia. Temos que buscar a qualidade, mas sabendo que sua riqueza se encontra no caminho” (Imbernón, 2011: 108).

2.9 Trajetória docente e Cultura

Ao longo de sua trajetória profissional, o docente tem em sua prática uma fonte de aprendizagem que não está limitada à ciência da educação. Essa prática é um processo, interpretado e recriado, que mobiliza saberes pedagógicos, isto é, doutrinas ou concepções oriundas da prática educativa em sentido amplo, reflexões racionais e normativas que direcionam ou conduzem a uma representação acerca da prática educativa. Esse movimento confere um arcabouço ideológico à profissão, algumas formas de saber-fazer e algumas técnicas que são compartilhadas e reproduzidas (Tardif, 2014; Junges e Behrens, 2015).

Além dos saberes da ciência da educação e os saberes pedagógicos, somam-se os saberes disciplinares das áreas do conhecimento de cada curso universitário que são

transmitidos nos cursos e departamentos que emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes. Há também os saberes curriculares que correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a organização educacional apresenta os saberes sociais selecionados no módulo de cultura erudita e de formação para a cultura (Tardif, 2014).

Ao estudarem a prática docente no ensino superior, Junges e Behrens (2015) criticam o fato de as universidades não observarem a necessidade de organizar processos contínuos de qualificação para a prática docente em nível superior. A maioria dos professores são bacharéis em suas disciplinas e não possuem formação pedagógica para atuarem como professores. Outra questão levantada é que na universidade os professores priorizam a pesquisa em relação ao ensino, dada a maior valorização de publicações do que a prática em aula. Para os autores, a docência universitária exige que o profissional conheça os fundamentos pedagógicos do processo ensino-aprendizagem para além do conhecimento de sua especialidade, sua experiência e sua produção científica. A formação docente, assim, seria orientada e partilhada pelos professores, conectando práticas concretas e reflexões, abrindo caminho para uma aprendizagem profunda e duradoura, estimulando mudanças na prática pedagógica e ações inovadoras. A avaliação institucional e a valorização da carreira são alguns dos instrumentos para motivar os docentes nessa capacitação específica demandada por todas as profissões (Junges e Behrens 2015; Zabalza, 2004; Proença, 2017).

O domínio do conteúdo não é mais suficiente para o exercício da docência no ensino superior, especialmente considerando o contexto da diversidade de alunos, a necessidade de renovar o paradigma da ciência e da educação e a proposição da complexidade. Na nova perspectiva ou no paradigma da inovação, segundo Junges e Behrens (2015), é exigido que o professor tenha uma compreensão do todo: o contexto em que ensina, o público (a quem ensina), o método (como se ensina) e que tenha uma autorreflexividade (conheça a si, sua trajetória pessoal e profissional). Ensino e aprendizagem são duas faces interdependentes e conectadas ao mesmo tempo. “(...) Os professores preocupam-se em ensinar e não se os alunos aprenderam. Consideram que se os alunos não aprenderam, a culpa é inteiramente deles, porque não se dedicaram o suficiente” (Junges e Behrens, 2015: 292).

No contexto atual, no qual as tecnologias proporcionam numerosas fontes de informação e conhecimento, cabe ao professor universitário saber mediar esses conhecimentos participando da formação de profissionais competentes, mas sobretudo cidadãos conscientes que, assim como os docentes, percebam um horizonte para além das fronteiras disciplinares e reconheçam o seu próprio conhecimento e também o conhecimento do outro. Assim, mais do

que uma sequência prescrita, linear e previsível, a universidade é um espaço de diálogo, de problematização da realidade no qual professor e alunos participam de uma produção que é individual e coletiva, num processo que é consciente, intencional e sistemático. Os professores, por sua vez, como mediadores, intérpretes ativos de culturas, valores, conhecimentos prestes a se transformar, são por um lado os depositários da tradição e por outro os desbravadores de um futuro que pode (ou não) romper com as tradições (Junges e Behrens, 2015; Perrenoud, 2002; Imbernón, 2011; Veiga, 2020).

Por outro lado, Tardif (2014) chama a atenção para o fato de que os saberes produzidos na universidade e a prática dos educadores são dimensões inseparáveis. Não se trata mais de apenas aplicar a teoria na prática, mas renovar os saberes teóricos a partir das experiências práticas, renovando inclusive a concepção sobre formação de professores, suas identidades e papéis profissionais.

A sobrecarga do trabalho docente, a formação baseada no modelo de transmissão normativo-aplicacionista ou em princípios gerencialistas, falta de coordenação, acompanhamento e avaliação por parte das instituições dos programas de formação permanentes podem ser alguns dos obstáculos na formação permanente e maior desenvolvimento profissional. A falta de formação permanente aproxima os professores de práticas que lhes são familiares, rotineiras e pouco inovadoras. Vale ressaltar que formação contínua ou permanente não significa atualização de saberes disciplinares, didáticos ou metodológicos (Imbernón, 2011; Perrenoud, 2002)

No que tange ao ensino superior em engenharia, Valério Filho *et al* (2018) afirmam haver uma defasagem nas propostas de ensino, especialmente na área de materiais e sobretudo mediante o desafio de tornar os estudantes participativos na aquisição do conhecimento, construindo um pensamento crítico, isto é, um processo de raciocínio e reflexão, base para compreensão de um problema e para a tomada de decisão. Pensar criticamente significa construir a independência dos alunos. Pensar o ensino participativo, a educação de cidadãos críticos passa pela metodologia, a vivência do aluno, a assiduidade, o processo de avaliação, convidando o estudante a responsabilizar-se pelo seu aprendizado.

“Sabe-se que ao sair da graduação, os alunos precisarão tomar decisões rápidas em situações críticas, e não raras vezes vão se deparar com momentos em que precisarão contar com certa autonomia intelectual, logo, é na graduação que os estudantes devem começar a desenvolver a independência, ainda que de forma assistida” (Valério Filho *et al*, 2018: 34).

Na experiência da metodologia da abordagem comunicativa, aplicada a alunos na disciplina de materiais, os alunos assumiram um papel de construtores de conhecimentos

enquanto o professor assumiu o papel de orientador, de guia. Em vez de memorizarem “receitas de cimento”, os alunos precisaram ter criatividade e responsabilidade para construir o próprio concreto, que fosse adequado do ponto de vista técnico, econômico e ambiental, enfrentando a escassez de recursos naturais e os problemas de descarte de resíduos. Justificar as escolhas e indicar os benefícios dos materiais fazia parte da avaliação. A prática mostrou que a cultura de educação centrada no professor faz com que o aluno demore mais a se engajar, mas após o laboratório, a aula se tornou mais rica, com questionamentos que transcendiam ao escopo das disciplinas, mostrando que os alunos se apropriaram do processo de conhecimento. O estudo sugeriu que esses alunos têm o potencial de ter maior responsabilidade ambiental na utilização de recursos ambientais apropriados pela sociedade (Valério Filho *et al*, 2018; Proença, 2017).

Ao propor a formação de profissionais reflexivos, que conectam o seu fazer ao impacto de suas decisões em dado contexto, Perrenoud (2002) afirma ser importante renunciar a intensificar a quantidade de conteúdos, disciplinas e saberes metodológicos, abrindo espaço para o aprendizado vivencial, com resolução de problemas e reflexões sobre a prática de forma que os alunos elaborem esquemas gerais de reflexão e ajustes. Nessa perspectiva, é construída a capacidade de autoaprendizagem e diálogo com outros profissionais.

No processo formativo contínuo, o professor é o sujeito que organiza, fundamenta, investiga e (re)constrói a própria prática, gerando mudanças a partir de reflexões individuais e compartilhadas em grupo. Sem essa perspectiva de reflexão, a prática não converte em aprendizado, podendo gerar apenas repetição de ações que não chegam sequer a serem questionadas. A pesquisa de Junges e Behrens (2015) mostrou que durante a formação pedagógica proposta, na qual os docentes participaram do diagnóstico e planejamento, houve uma percepção imediata sobre o que é ser professor universitário, incluindo o relacionamento com alunos, organização didática das aulas, avaliação do processo ensino-aprendizagem, além da reflexão acerca da prática e das dificuldades de implementação de uma mudança. Os autores observam, todavia, que participar de uma formação pedagógica não garante uma mudança em sala de aula nem uma melhoria no ensino, mas a reflexão amplia as possibilidades de aprofundar os conceitos de educação a partir da ação-reflexão-ação e da abertura para prospectar uma prática inovadora. Adicionalmente, a reflexão permite antecipar e preparar o profissional para agir com celeridade na ação e ampliar suas possibilidades de hipótese libera energia para enfrentar o imprevisível (Perrenoud, 2002; Perrenoud, 2007; Tardif, 2014).

“(…) Estes saberes [experienciais] não se encontram sistematizados em doutrinas ou teorias. São saberes práticos (e não da prática: eles não se superpõem à prática para melhor conhecê-la, mas se integram a ela e dela são partes constituintes enquanto

prática docente) e formam um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões. Eles constituem, por assim dizer, a cultura docente em ação” (Tardif, 2014: 48-49).

Essa prática, uma vez sendo condicionada por relações sociais diversas, exige do docente uma habilidade de improvisação e de lidar com situações transitórias e incertas. As experiências, dessa forma, levam à adoção de “macetes” ou características profissionais que se manifestam num “saber-ser” e um “saber-fazer” que são confirmados e validados no cotidiano. Os saberes experienciais adquirem certa objetividade à medida que são compartilhados entre professores, confrontados com experiências do coletivo e validadas como soluções para problemas identificados na vivência do docente (Tardif, 2014; Schein, 2010).

A experiência se conecta com a história de vida, especialmente na formação inicial, quando ainda são bastante fortes as experiências escolares e acadêmicas, como alunos. Segundo Tardif (2014), a origem infantil da paixão sobre o ofício de professor, a influência da família na escolha da profissão, a influência de antigos professores e sua maneira de ensinar e o prazer em ajudar outros alunos em sua vivência escolar tem influência na trajetória individual. Trajetória essa que também terá conexões com outros atores e com os comportamentos e atitudes espelhados na tradição ocupacional e na cultura, aprendidas no âmbito da socialização profissional, no contato com outros docentes ao longo do tempo. O professor, portanto, não é simplesmente um “sujeito epistêmico”, mas um ser que processa informações que estão no contexto, na situação, nas pessoas. Ele processa em sua memória esquemas, procedimentos, emoções, reações, linguagens, representações que possibilitam a organização de sua prática e nesse sentido é um “ser-no-mundo”, com uma identidade heterogênea.

Um dos desafios na formação dos professores é abrir espaço para os conhecimentos práticos que constituem a epistemologia da prática docente, que inclui todos os saberes mobilizados pelos profissionais no espaço cotidiano para a realização de todas as atividades a eles atribuídas, seja no ensino, na pesquisa, na extensão ou na administração escolar ou acadêmica. A formação permanente que possibilita a reflexão prático-teórica sobre a prática, a geração de conhecimento pedagógico e a troca de experiências com diálogo interdisciplinar sobre as experiências é um dos caminhos para superar obstáculos, como o número limitado de esquemas práticos, a busca por atender a indicadores de desempenho, a solidão educativa, entre outros. Em vez disso, no processo contínuo de formação, o docente desenvolve a capacidade de análise e crítica, incorporando aos conhecimentos a atenção a temas da atualidade, visão de coletivo e diálogo de disciplinas (Imbernon, 2011; Proença, 2017; Leonhard, 2018).

O amadurecimento do conhecimento profissional acontece mediante a reflexão metódica e regular sobre situações de ensino, pesquisa, extensão e administração em contexto determinado com a finalidade de conduzir a tomada de consciência e identificação de mudanças potenciais e possíveis. O modelo de formação permanente de Imbernón (2011) vai ao encontro do conceito de gestão do conhecimento de Takeushi e Nonaka (2008), no sentido do aprendizado contínuo, coletivo, contextualizado, buscando soluções, aumentando a curva de aprendizado, a espiral do conhecimento. As mudanças, no entanto, não dependem apenas dos sujeitos docentes, mas sobretudo dos processos políticos sociais e educativos.

O conhecimento que abrange a experiência prévia como aluno, a formação inicial e a formação no exercício docente, que permite refletir sobre o exercício profissional, está fragmentado, segundo Imbernón (2011). Ele pode ser recriado por meio de uma metodologia que fomente processos reflexivos sobre a educação e a realidade social e deve ocorrer no contexto das instituições educacionais de forma que as soluções uma vez compartilhadas possam transformar a prática individual e institucional. Nesse sentido, a instituição educativa pode ser considerada como um ator que impulsiona a mudança, a prática social participativa, a inovação, a profissionalização docente contextualizada. A profissão docente se equilibra entre as atividades acadêmicas e a estrutura de participação social (Perrenoud, 2002; Veiga, 2020, Imbernón, 2011; Tardif, 2014).

O desenvolvimento profissional do professor, vale ressaltar, não se limita ao desenvolvimento pedagógico, ao conhecimento e compreensão de si mesmo ou à especialização teórica ou cognitiva, segundo Imbernón (2011). O desenvolvimento docente envolve, além desses aspectos, fatores como salário, demanda do mercado de trabalho, clima de trabalho nas organizações educacionais, estruturas hierárquicas, o plano de carreira e a formação permanente, que são artefatos (estruturas e processos organizacionais) difíceis de decifrar, segundo Schein (2010). A formação profissional, portanto, é impactada por um conjunto de fatores que estimula ou inibe a progressão profissional.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo serão apresentados os conceitos e procedimentos metodológicos que dão base a essa pesquisa qualitativa. Além de apresentar a Teoria Fundamentada em Dados são descritas aqui as escolhas metodológicas assim como a reflexividade da pesquisadora, que permite ao leitor compreender os principais pressupostos epistemológicos à pesquisa qualitativa, que tem um caráter eminentemente analítico e interpretativo.

3.1 Métodos qualitativos e a Teoria Fundamentada em Dados

A adoção de métodos qualitativos em pesquisas abre um caminho para captar da realidade um panorama que vai além da identificação da existência de um fenômeno ou sua descrição. Por meio de instrumentos de observação e escuta é possível compreender ou explicar um fenômeno dentro seus contextos, considerando a diversidade de visões de atores envolvidos, a cultura dos grupos, os pressupostos epistemológicos, as lógicas, representações e contradições que compõem a complexidade do mundo real (Gray, 2012).

A Teoria Fundamentada em Dados (TFD) é uma metodologia de pesquisa qualitativa que se propõe a estudar o mundo social rejeitando uma teoria pré-definida. O pesquisador segue diretrizes que propiciam que novas teorias ou visões emergjam a partir dos dados. Seus conceitos e hipóteses são apenas provisórios e, por esse motivo, até mesmo a intenção da pesquisa pode ser mudada em função dos dados. A TFD se baseia numa abordagem abductiva ao adotar um raciocínio indutivo para buscar os dados na realidade e na experiência dos participantes; durante a análise o pesquisador tem *insights* e intuições que o habilitam a elaborar hipóteses provisórias, típicas do raciocínio dedutivo, e vai ao campo para experimentar e buscar explicações mais substanciais de forma indutiva (Gray, 2012; Charmaz, 2009).

Nesse processo o pesquisador é um sujeito na pesquisa, uma vez que os seus sentidos participam da interação com as informações do campo e suas ações, tais como o arbítrio de registrar (ou não) e de decidir o que é importante, têm impacto na teoria em construção (Yin, 2016).

Existem algumas diferenças na forma de conduzir a TFD, que pode ser adotada tanto por objetivistas quanto por construtivistas. Charmaz (2009) problematiza o conceito de teoria para compreender essas diferenças. Na perspectiva positivista, a teoria é um enunciado formado a partir de conceitos abstratos que reúnem variáveis observadas empiricamente no mundo externo. As definições operacionais dos conceitos são construídas com a finalidade de testar

hipóteses por meio de medição de repetições que buscam as causas e formulam explicações e previsões determinadas, genéricas e universais. Na abordagem objetivista da TFD, adotada por autores como Juliet Corbin, Anselm Strauss e Barney Glaser, são válidos os pressupostos positivistas que consideram que os dados expressam verdades independentes do processo de produção dos dados, do contexto social e a influência do pesquisador. Objetivamente, os dados representam uma realidade externa que uma vez descoberta dá origem a uma teoria.

As definições do conceito de teoria nas perspectivas interpretativistas enfatizam a compreensão (em vez da explicação), que é alcançada a partir da interpretação do fenômeno, sem a preocupação com a relação causa e efeito. A prioridade está na revelação de padrões e conexões que são complexas, posto que não são lineares. A teoria, nesse sentido, tem como pressuposto a natureza múltipla e indeterminada da realidade, os fatos e valores podem ter diferentes significados quando associados ao contexto, a verdade é provisória e a vida social é um processo que influencia e é influenciado pelas percepções, experiências e atitudes das pessoas. Essa forma de conceber a teoria teve maior adoção a partir dos anos 1960, quando pesquisadores construcionistas utilizaram como princípio a realidade como algo intrínseco a experiências e práticas das pessoas com o meio social (Charmaz, 2009).

Nesta pesquisa, será adotada a perspectiva construtivista da Teoria Fundamentada em Dados, que tem a autora Kathy Charmaz como principal referência. A prática teórica interpretativa compartilha dos pressupostos sociais construcionistas que permeiam o interacionismo simbólico, a etnometodologia, os estudos culturais e a análise narrativa. Nessa perspectiva, a pesquisa se propõe a estudar como ou por que os participantes constroem significados e ações em contextos situados no tempo, no espaço, na cultura e nas circunstâncias. A construção da teoria resulta de uma interpretação do pesquisador que interage com o fenômeno, o que em parte explica a possibilidade de haver mais de uma teoria para um mesmo fenômeno (Charmaz, 2005 e 2009).

A sensibilidade teórica do pesquisador, segundo Glaser (1992), está relacionada a sua capacidade de gerar conceitos a partir dos dados e relacioná-los. Essa sensibilidade está diretamente vinculada à bagagem do pesquisador, que é constituída pela seleção e estudo da literatura, as experiências profissionais e as aproximações com o campo de pesquisa, a experiência pessoal e a própria experiência em pesquisa. Tudo isso compõe o sentido do sujeito de pesquisa que vai identificar, comparar, analisar e interagir na investigação.

Essa interação com as informações do campo, portanto, está longe de ser considerada um “viés” ou uma tendência preconceituosa de observar o mundo. A TFD está associada à perspectiva teórica do “interacionismo simbólico” – estudada por filósofos como John Dewey

e o psicólogo social George Mead a partir dos anos 1930 – que considera que as pessoas interpretam e agem a partir de sentidos que são construídos no processo de interação social e são absorvidos e/ou reformulados com base na experiência com o fenômeno. Para entender essa dinâmica, o pesquisador estuda as ações do sujeito, os objetos e a sociedade a partir da perspectiva do próprio sujeito. A produção de sentido e a interpretação, portanto, são centrais na forma de conceituar o comportamento humano e as realidades que as pessoas vivenciam (Gray, 2012).

Ciente de potenciais tendências e características ou idiossincrasias, o pesquisador qualitativo sabe que não é um observador neutro e desinteressado. A aplicação do conceito de reflexividade é um caminho para tornar transparente a relação entre o objeto pesquisado e o sujeito pesquisador, responsável por observar, selecionar informações, interpretar dados seguindo seus próprios filtros e identidades pessoais ou criando critérios a serem utilizados por *softwares*. Nesse sentido, a reflexividade é um processo de tomada de consciência sobre sua trajetória e a própria identidade pessoal, e também uma forma de oferecer ao leitor uma lente através da qual o pesquisador observa e analisa o fenômeno, a fim de que esse possa fazer sua própria avaliação dos potenciais efeitos desses pressupostos e as interpretações realizadas no estudo (Gray, 2012; Yin, 2016).

Gray (2012) menciona duas formas de reflexividade: a reflexividade epistemológica, por meio da qual o pesquisador revela seus pressupostos em relação ao mundo e à natureza do conhecimento, isto é, a aproximação com o tema estudado; e a reflexividade pessoal, que traz à luz os seus valores, atitudes e objetivos pessoais que direta ou indiretamente participaram da definição da pesquisa.

3.2 Reflexividade nesta pesquisa

Nesta parte, será adotada a linguagem em primeira pessoa a fim de melhor expressar o ponto de vista da pesquisadora neste estudo.

Minha formação em Serviço Social e também em Comunicação Social contribuiu para que eu me tornasse uma jornalista com uma visão diferente sobre o que é notícia. Mais atenta ao contexto e às questões sociais do que aos fatos isolados, talvez. Tive variadas experiências profissionais antes de ingressar em 2003, mediante concurso público, numa empresa cuja atividade-fim é própria do fazer de engenheiros. Como profissional de comunicação, minhas atribuições envolvem o planejamento, execução e monitoramento de projetos e atividades de comunicação institucional, com finalidade de fortalecimento da marca e da imagem

corporativa. Importante mencionar que o conjunto de processos de comunicação numa grande empresa configura importante ferramenta de reprodução e meio de propagação da cultura organizacional, conectando e dando sentido aos valores culturais.

Depois de ter atuado na comunicação das áreas de negócios Gás Natural e Energia, Internacional, e na área Jurídica, passei a atuar na gerência dedicada à Responsabilidade Social, em 2013. Foi nessa posição que observei que os profissionais oriundos de variadas formações tinham diversas interpretações e níveis de compreensão sobre o que significa ser uma “empresa socialmente responsável”. Minha inquietação com a lacuna entre o discurso e as práticas acerca da responsabilidade social fez com que esse assunto se tornasse tema da minha dissertação no mestrado profissional em Sistemas de Gestão Sustentável, curso realizado na Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense. Essa pós-graduação foi uma iniciativa patrocinada pela empresa, e o tema pesquisado foi uma escolha individual.

Na pesquisa, concluída em 2017, estudei a forma como o conceito e os valores de responsabilidade social se manifestam nas vozes e olhares dos profissionais, dos líderes e dos comunicadores. Ficou claro naquele momento que os artefatos culturais (normas, códigos, políticas, relatórios) são necessários, mas não suficientes para que o entendimento acerca da responsabilidade social fosse compartilhado de modo transversal em todas as atividades produtivas. Além disso, pelo menos em parte, os conhecimentos adquiridos na formação acadêmica e as vivências pessoais e profissionais influenciam na aprendizagem ou compartilhamento dos atributos da cultura organizacional. Outro achado que destaco aqui foi a identificação de que os olhares dos profissionais refletem uma compreensão focalizada nas atividades a eles atribuídas de acordo com o recorte disciplinar, sem considerar questões que, em teoria, deveriam estar presentes em toda a organização (Schein, 2010; Seixas *et al*, 2017).

A partir destes achados passei a colocar em questão a fragilidade acerca do diálogo interdisciplinar entre as engenharias e as disciplinas sociais; sobre a forma de olhar a complexidade do mundo real, desde a formação acadêmica, e sobre o sentido da responsabilidade social e da sustentabilidade para os estudantes que em poucos anos estarão tomando decisões em nome de organizações. Durante a formação os estudantes de engenharia são estimulados a refletir sobre o impacto de suas decisões para além das técnicas? Como os problemas do mundo atual estão presentes na formação acadêmica dos engenheiros? A “ética da responsabilidade” é uma questão para futuros “operadores da tecnologia”? (Snow, 2015; Philippi Jr., 2017; Mello e Andrade, 1996; Jonas, 2006).

Tive também contato com um Memorial Acadêmico pela primeira vez em 2017, quando o Professor Emmanuel Andrade (orientador desta pesquisa) realizou seu processo de avaliação

para ascender ao cargo de Professor Titular na Universidade Federal Fluminense. Aquelas densas e resumidas 25 páginas pulsavam a trajetória e as experiências pessoais e profissionais, os valores e a forma de perceber-pensar-agir o/no mundo e os processos da educação em engenharia. Já no curso de doutoramento interessei-me em participar da disciplina “Memórias e Narrações em Educação”, na Faculdade de Educação, para me aproximar do debate sobre a Educação de uma forma ampla. A ementa trazia como proposta estudar o instrumento memorial como expressão de identidade e autonomia de professores e como trabalho de pesquisa e formação, além de abordar diferentes perspectivas da pesquisa narrativa, o que me trouxe elementos e reflexões que vinham ao encontro dos questionamentos acerca da cultura de responsabilidade social no contexto da formação acadêmica. Nesse período elaborei um memorial, experiência interessante para compreender e sentir o processo de criação da figura pública de si, a escolha da linguagem e dos fatos marcantes, acertos e erros que marcam uma trajetória, que forja o retrato de um tempo. A título de complemento desta reflexividade, esse memorial foi inserido como apêndice neste estudo (ver Apêndice 1) (Passeggi, 2008).

Vale ainda destacar que embora a pesquisa científica nunca tenha sido uma atividade profissional, tive a oportunidade de conduzir alguns estudos nas graduações e pós-graduações que concluí sempre com a abordagem de métodos qualitativos tais como Estudo de Caso, Fenomenografia e Teoria Fundamentada em Dados (TFD). E talvez por força de minha formação, acredito ter boa habilidade em lidar com instrumentos como observações e situações de entrevista, inclusive quando o entrevistado é demasiado taciturno ou eloquente, ou ainda em ocasiões em que o roteiro precisa mudar de direção durante a entrevista. Nessa segunda pesquisa em que utilizo as diretrizes da TFD penso estar mais preparada para lidar com processos complexos, como a correlação de códigos e categorias e também com a criação de categorias teóricas e definição de suas propriedades.

3.3 Instrumentos de pesquisa

As diretrizes da Teoria Fundamentada em Dados (TFD) são flexíveis na escolha dos instrumentos de pesquisa. É nessa fase de coleta de dados que os pesquisadores reúnem informações relevantes para a construção de uma teoria. Os dados se tornarão mais relevantes à medida que o pesquisador se aproxima da percepção que os participantes têm acerca do próprio ambiente e das circunstâncias. Captar essa perspectiva pessoal pode ser limitado, impreciso ou até mesmo equivocado, já que as experiências e visões de cada pessoa são multifacetadas e singulares, motivos pelos quais são importantes os registros sobre análises e

reflexões. Por outro lado, a pesquisa qualitativa permite que novas peças sejam acrescentadas ao quebra-cabeças, contribuindo para ampliar e refinar a visão sobre o problema estudado, sem perder o foco ou sacrificar detalhes que possam ajudar na compreensão do quadro. Nesse sentido, o pesquisador não é um ator neutro. Ele traz consigo um conhecimento, senso de observação, olhar atento, mente aberta, ouvido aguçado, que o aproximará dos aspectos dos quais emergem a teoria (Charmaz, 2009).

Além da atuação do pesquisador, também como sujeito, a escolha dos métodos ajuda a responder às questões de pesquisa. Isso porque a forma de coletar dados influencia na forma como os fenômenos serão retratados e quais sentidos serão produzidos a partir deles. Essa afirmação pode ser evidenciada especialmente quando pensamos em pesquisas sobre o comércio ou consumo de substâncias ilícitas ou mesmo com a trajetória de pessoas que sofrem de doenças crônicas. Os dados são construídos por indivíduos, seja pelo próprio pesquisador por meio de entrevistas ou notas de campo, por exemplo, ou por relatos individuais, registros organizacionais, informações públicas, que são produzidos com objetivos específicos, que surgem em condições históricas, sociais e situacionais. O pesquisador que utiliza a TFD possui conceitos sensibilizadores (interesse de pesquisa e conceitos gerais) e as perspectivas disciplinares que, segundo Charmaz (2009), serão ferramentas provisórias, como pontos de partida, para desenvolver suas ideias. Esses conceitos, no entanto, poderão ser abandonados ou reforçados durante a construção de diálogos do sujeito pesquisador entre os sujeitos da pesquisa, ou com os documentos.

Assim, partindo do pressuposto de que a trajetória docente é criada e recriada por experiências individuais que interagem com grupos e subgrupos departamentais e disciplinares e estão situadas num contexto institucional e histórico, esta pesquisa adotou, a princípio, dois instrumentos caracterizados como textos existentes, isto é, o pesquisador não influencia em sua produção. São eles: os Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) e o memorial acadêmico. Ambos são métodos não intrusivos, que têm o mérito de trazer à tona a imagem pública tanto da organização universitária quanto dos docentes. Por outro lado, devem ser analisados considerando seu contexto, ou seja, compreendendo como os dados são construídos, qual é a intenção dos autores e quais documentos e normativos são utilizados como base em sua construção, a fim de analisar, criar códigos e categorias e realizar comparações para além da narrativa documental (Yin, 2016; Creswell, 2007; Charmaz, 2009).

O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) é um documento oficial importante por ser um direcionador das universidades federais, posto que ele deve ser um instrumento de avaliação, um plano de melhoria e ainda uma forma de acompanhamento das ações estratégicas,

além de possibilitar maior controle dos recursos financeiros. Na prática, o PDI é um planejamento estratégico com ações que a organização realiza para enfrentar ameaças e aproveitar oportunidades, a fim de criar situações de aprendizado e formação crítica do indivíduo ao mesmo tempo que proporciona uma interação entre a academia e a comunidade em que está inserida. O processo de planejamento é também um momento de reflexão da organização e possui uma forte ligação com a tomada de decisões que impactam nas ações e resultados que se esperam alcançar (Sant’Ana *et al*, 2017).

O PDI segue normativas legais, a exemplo da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/1996), o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Lei 10.861/2004), o Plano Nacional da Educação (Lei 13.005/2014), o Decreto 9.235/2017, que dispõe sobre as funções de regulação, supervisão e avaliação das Instituições de Ensino Superior (IES) e dos cursos de graduação e pós-graduação do sistema nacional de ensino, entre outras. As diretrizes do Ministério da Educação e Cultura para a elaboração do PDI trazem um roteiro com dez eixos temáticos, sendo que os dois primeiros eixos, sobre perfil institucional e o Projeto Pedagógico Institucional, têm maior interesse para esta pesquisa. Também será analisado o eixo referente ao Perfil do Corpo Docente (Quadro 2).

Quadro 2 – Eixos temáticos do PDI de interesse desta pesquisa (continua)

Eixo temático	Caraterísticas	Interesse da pesquisa
Perfil Institucional	Breve análise da trajetória histórica, finalidade da IES; missão, visão e valores: descrição de objetivos e metas, descrição das modalidades de ensino, áreas de conhecimentos dos cursos de graduação e pós-graduação.	Sim
Projeto Pedagógico Institucional (PPI)	Políticas de desenvolvimento de ações acadêmicas (ensino, pesquisa e extensão); ações e projetos vinculadas a contexto cultural, científico, econômico, educacional e social da região; formação de redes com outras organizações públicas, privadas ou da sociedade; princípios filosóficos e técnico-metodológicos; organização didático-pedagógica (práticas de estágio, materiais pedagógicos, oportunidade de integração dos cursos e avanços tecnológicos); políticas de gestão e responsabilidade social da IES (contribuição para a inclusão social e desenvolvimento econômico e social da região).	Sim
Cronograma de implantação e desenvolvimento da Instituição e cada um dos cursos	Número de vagas, dimensões das turmas, turnos, situação dos cursos atuais, e fase de autorização de cursos solicitados de cursos de graduação, pós-graduação e EAD no campus e fora da sede	Não
Perfil do corpo docente	Titulação, experiência no magistério superior e experiência não acadêmica, critérios de seleção, plano de carreira e política de capacitação de docentes, regime de trabalho e planos de substituição.	Sim

Quadro 2 – Eixos temáticos do PDI de interesse desta pesquisa (conclusão)

Eixo temático	Caraterísticas	Interesse da pesquisa
Organização administrativa da instituição	Estrutura organizacional com cargos, responsabilidades e competências de cada instância; competências e composição dos órgãos colegiados e dos órgãos de apoio a gestão.	Não
Política de atendimento aos discentes	Programas de apoio pedagógico e financeiro (bolsas); programas de estímulo à permanência; organização estudantil (órgãos representativos e espaços de convivência e acompanhamento de egressos).	Não
Infraestrutura física e instalações acadêmicas	Descrição de salas de aula, bibliotecas, laboratórios, espaços de docentes, coordenações e áreas de lazer; plano de acessibilidade e atendimento a pessoas com deficiência; cronograma de expansão da infraestrutura.	Não
Avaliação e acompanhamento do desenvolvimento institucional	Autoavaliação institucional acerca do planejamento e avaliação do PDI, desenvolvimento institucional/ políticas acadêmicas e de gestão e infraestrutura; e procedimentos utilizados nesse processo que envolve toda a comunidade acadêmica e representantes da sociedade civil.	Não
Gestão financeira e orçamentária	Estratégias de gestão econômico-financeira, planos de investimento e orçamento previsto para os próximos cinco anos.	Não
Anexos	Projeto pedagógico dos cursos solicitados no primeiro ano da vigência do PDI.	Não

Fonte: elaborado pela autora com base em Sant’Ana *et al* (2017) e Decreto 9.235/2017 (Art. 21).

O interesse de analisar o PDI tem a ver com as possíveis ou prováveis conexões entre a visão e os planos da organização universidade e os códigos presentes nas narrativas dos docentes. Mais do que um contexto local, a expectativa é comparar “os pensamentos da organização”, expressos nesses documentos, e “os pensamentos individuais” dos docentes, presentes nos memoriais acadêmicos. Vale reforçar que os PDI são elaborados também por atores que compõem a instituição universitária e, de alguma forma, compõem o ambiente de trabalho e de produção do conhecimento. Serão analisados os PDI das dez universidades a que estão vinculados os docentes cujos memoriais farão parte do *corpus* desta pesquisa, conforme será descrito a seguir.

Outro instrumento de coleta de dados foi o memorial acadêmico, que é considerado um dispositivo reflexivo-formativo e certificativo para professores e pesquisadores, especialmente para ingresso e ascensão funcional na carreira no ensino superior. O memorial acadêmico é uma narrativa autobiográfica na qual o autor tem o cuidado de recriar uma figura pública de si, tecendo fios que entrelaçam fatos, ao mesmo tempo históricos e reflexivos, que explicitam os efeitos formadores na sua vida intelectual e profissional que compõem sua identidade. O essencial para a figura de si é mostrar sua experiência profissional que constitui a trajetória acadêmico-profissional bem como sua produção científica e os títulos e prêmios que justificam

“notório saber”. Como fonte de pesquisa, o memorial acadêmico tem o mérito de externar representações (percepções) acerca do sistema educacional, além de reflexões sobre a formação e práticas profissionais docentes. Os memoriais permitem “(re)compor o mosaico de representações e práticas educacionais no país” (Passeggi, 2008: 34), no qual professores refletem sobre o que fazem com aquilo que sabem.

Nessa perspectiva indutiva de interpretar a trajetória docente, os pressupostos da pesquisa narrativa exprimem a dimensão do valor dos registros elaborados para os memoriais. Segundo Delory-Momberger (2012), o recurso da atividade biográfica permite captar não apenas o discurso factual sobre a experiência e a ação, mas também as representações e construções do sujeito acerca de sua existência, considerando o caráter histórico e cultural que emana da narrativa. Além dos aspectos da realidade multifacetária, complexa e socialmente construída, Abrahão (2004) destaca ainda que em suas trajetórias de vida, os seres humanos vivenciam experiências de modo holístico e inter-relacionado num processo constante de reelaboração e autoconhecimento individual e social (Delory-Momberger; 2012; Abrahão, 2004).

O que somos e o que dizemos que somos se reforçam mutuamente, fazendo interagir a narrativa, a memória e a identidade. Dessa forma, o espaço biográfico, mais do que retomar e reconstruir o tempo passado, ele permite compreender a experiência presente e constituir um futuro por meio de histórias que articulam o espaço-tempo individual ao espaço-tempo social em que o sujeito está envolvido. A tridimensionalidade do tempo narrado também pode ser percebida como o tempo pensado e vivenciado, cujas interpretações são provisórias e traduzem uma perspectiva que une passado, presente e futuro a partir de experiências que podem ser reconstituídas de sua memória, que é seletiva, intencional ou não, de diferentes formas (Eakin, 2019; Goodson, 2015; Delory-Momberger; 2012; Abrahão, 2004; Le Goff, 2003).

Para compor o *corpus* desse estudo, utilizou-se a ferramenta de buscas Google por meio das expressões “memorial acadêmico engenharia” ou “memorial docente engenharia” para encontrar memoriais disponíveis na internet. Entre outubro de 2021 e março de 2022, foram identificados 11 memoriais acessados por meio de *link* e 15 notícias de professores que defenderam seus memoriais. Desse segundo grupo, num primeiro momento, houve a tentativa de pedir o texto via contato na Plataforma Lattes para dez docentes, sem sucesso. Após uma busca por endereços eletrônicos em sites de universidades e publicações dos autores, foram solicitados os memoriais para 11 autores, com resposta positiva de quatro docentes. Essa busca por memoriais publicizados permitiu reunir memoriais de diversas especialidades da engenharia, tais como engenharia ambiental, civil, elétrica, materiais, mecânica, de minas,

química e de produção, de universidades federais de norte a sul do país, em 11 estados. Importante mencionar que os nomes verdadeiros dos docentes foram trocados e os nomes das universidades foram omitidos a fim de resguardar a identidade dos participantes (ver Quadro 3).

Quadro 3 – Memoriais de docentes de engenharia

Professor	Engenharia	Ano de publicação	Região da Universidade
Henrique	Química e de Alimentos	2014	Região Sul
Paulo	Produção e Sistemas	2014	Região Sul
Jorge	Ambiental	2014	Região Sul
Bruno	Mecânica	2014	Região Sul
Charles	Eletrônica	2015	Região Sudeste
Michel	Química	2017	Região Sul
Ricardo	Elétrica	2019	Região Sudeste
Murilo	Civil	2019	Região Sudeste
Débora	de Minas	2020	Região Sudeste
Marcos	Química	2020	Região Nordeste
Francisco	de Produção	2019	Região Sudeste
Ingrid	Ambiental	2020	Região Nordeste
Américo	Civil	2020	Região Norte
Gustavo	Civil e ambiental	2021	Região Centro-oeste

Fonte: Elaborado pela autora.

Em que pese o fato de esses documentos, pelo menos em parte, refletirem os aprendizados e trajetórias docentes no ensino superior no Brasil, apenas em duas universidades federais foram identificados a existência de repositórios desses documentos públicos.

Neste estudo houve, por fim, a realização de entrevistas intensivas que complementaram ou aprofundaram achados explorados nos memoriais. A esses instrumentos foram aplicados procedimentos da perspectiva construtivista da TFD, que, segundo Charmaz (2009), expressa a possibilidade de aspectos ocultos serem trazidos à tona em razão da experiência e interpretação do pesquisador, com a intenção de examinar de forma minuciosa algum tópico. O entrevistador segue um roteiro semiestruturado, com perguntas amplas e abertas, com vistas a estimular o participante a descrever e refletir sobre sua experiência. As perguntas não devem trazer um teor de juízo de valor, tampouco ter um sentido de interrogatório mediante conceitos preconcebidos. A intenção das perguntas deve ser a de explorar a experiência do participante (Quadro 4). No decorrer da conversa, o entrevistador pode interromper, buscando mais detalhes

sobre determinado tópico; estimular o relato de ideias, sentimentos e ações; validar alguma perspectiva do participante; enfim, buscar uma dinâmica de interação que permita compreender a experiência substancial bem como suas subjetividades e ir além de uma descrição (Charmaz, 2009; Gray, 2012).

Quadro 4 – Exemplos de questões de entrevista nesta pesquisa

<p>Questões iniciais Objetivo de situar o entrevistado no magistério de nível superior nos dias atuais.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fale um pouco de sua escolha pessoal e profissional pelo magistério de nível superior. 2. Que experiências contribuíram para você chegar até aqui?
<p>Questões intermediárias Objetivo de detalhar experiências, sentimentos e ações.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Como é a sua interação com os alunos? 2. Como é a interação com docentes da sua unidade? 3. De que forma o conteúdo da disciplina que leciona dialoga com outros conhecimentos? 4. No seu cotidiano, como você percebe ou vivencia a integração entre ensino, pesquisa e extensão? 5. De que forma o PDI da sua universidade contribuiu ou pode contribuir para essas experiências profissionais? 6. Como você percebe o debate sobre a sustentabilidade no contexto da engenharia e da formação do futuro profissional?
<p>Questões finais Objetivo de conduzir a entrevista para o final buscando visão de futuro.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Que caminho você considera importante para a educação nas engenharias ou mais especificamente na engenharia (especialidade do entrevistado)? 2. Quais mudanças você considera primordiais? 3. Há algum ponto adicional que você considera relevante para falar da trajetória docente nas engenharias e que não foi abordado?

Fonte: Elaborado pela autora e aprovado no Conselho de Ética em Pesquisa de Ciências Humanas da Universidade Federal Fluminense.

As entrevistas foram trabalhadas em nível de amostra teórica, de forma a buscar novas propriedades dos códigos e categorias encontrados na etapa de codificação inicial e focalizada. Nesses casos, as perguntas foram mais direcionadas de forma a tornar substancial algum aspecto, não sendo possível conhecer todas as perguntas *a priori*.

As entrevistas foram gravadas, mediante autorização do participante, a fim de possibilitar maior atenção e contato visual, reforçando a relação de confiança. As anotações da entrevistadora se restringiram a pontos-chave a serem retomados em outros momentos da entrevista. A análise dos dados obtidos por meio de entrevistas foi realizada com base em sua transcrição. Tanto a entrevista quanto a transcrição e a análise foram realizadas por esta

pesquisadora, que pode dessa forma identificar nuances das narrativas, dos silêncios ou outras observações (Yin, 2016).

Outro instrumento essencial na pesquisa que adotou as diretrizes da TFD foram os memorandos elaborados para códigos e categorias. A elaboração dos memorandos compôs um processo intermediário de análise que consistiu em pensar por escrito, registrar as ideias e análises que a pesquisadora desenvolveu. A redação ajudou a organizar os pensamentos, a estabelecer comparações e conexões feitas na aproximação com os dados, contribuiu para buscar as direções a serem tomadas, os ajustes a serem realizados e a construir conceitos mais abstratos à medida que foram amadurecidos. O memorando foi também um espaço para desenvolver comparações entre dados, entre códigos e entre categorias, e também entre dados e códigos, códigos e categorias e categorias e conceitos. Esse instrumento é considerado na TFD um espaço analítico para uso pessoal e não para comunicação; não há roteiro ou linguagem pré-definidos. A intenção em produzir esses memorandos, segundo Charmaz (2009), é que desse exercício de desenvolvimento do raciocínio analítico emergjam suposições, ações ocultas, lacunas na análise; enfim, pontos que venham a contribuir para produzir fundamentos da teoria (Charmaz, 2009).

Neste estudo foram elaborados 14 memorandos iniciais registrando observações da pesquisadora, atitudes e afirmações dos participantes, contexto, produções científicas, questionamentos, entre outros pontos que levaram à criação de códigos iniciais, que serão apresentados no Capítulo 4. Uma vez estruturados, os memorandos iniciais permitiram criar relações entre os dados e descobrir as categorias emergentes. Já nos 10 memorandos avançados houve construção das categorias e a descrição de argumentos, registro de lacunas a serem mais bem trabalhadas e elaboração de definições a partir dos códigos e dados que superassem a descrição superficial, levando a análise para o caminho de explicar as propriedades ou características das categorias.

O planejamento dessa pesquisa, as referências teóricas e os procedimentos metodológicos, da produção à análise de dados, foram previamente submetidos ao Conselho de Ética em Pesquisa/Ciências Humanas da Universidade Federal Fluminense, identificado pelo Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 69407423.7.0000.8160 obtendo aprovação em 22 de maio de 2023, conforme Parecer Consubstanciado nº 6.071.493.

3.4 Codificações e categorização

A codificação qualitativa foi a primeira etapa do processo analítico que permitiu realizar as interpretações, comparações e descobertas de forma metódica. Os códigos permitiram externar a maneira como as informações foram identificadas, separadas e classificadas. Segundo Charmaz, “codificar significa nomear segmentos de dados com uma classificação que, simultaneamente, categoriza, resume e representa cada parte dos dados” (Charmaz, 2009: 69).

Na TFD, alguns códigos expressam ideias centrais do relato, outros expressam eventos e contextos, retratam pontos de vista ou sugerem uma relação entre o relato e o indivíduo, dando origem à estrutura analítica. Como desdobramento, os códigos sugerem a construção de categorias relativas ao fato de contar, à revelação, à personalidade e à identidade, de onde emerge uma teoria que explica os dados. “Os códigos condensam os dados e proporcionam uma compreensão clara a respeito deles” (Charmaz, 2009: 88).

A codificação na TFD compreendeu pelo menos duas fases: a codificação inicial e a codificação focalizada. Na primeira fase, a intenção principal foi identificar em cada palavra, linha ou segmento os códigos que exprimissem as ideias analíticas de forma a abrir espaço para todas as direções. A fase de codificação focalizada foi o momento de classificar, sintetizar, integrar e organizar os dados. Nesta etapa, foram identificadas as categorias que mais se destacaram segundo o ponto de vista dos participantes – e não do pesquisador ou de teorias pré-existentes.

“A atenção cuidadosa com a codificação contribuirá para as nossas tentativas de entender as atitudes e os relatos, os cenários e as emoções, as histórias e os silêncios a partir da perspectiva dos nossos participantes da pesquisa. Queremos saber o que ocorre no ambiente, na vida das pessoas e nas linhas dos dados que registramos. Por isso, tentamos entender os pontos de vista e as situações dos nossos participantes, bem como as suas ações dentro daquele cenário” (Charmaz, 2009: 72).

A autora Katty Charmaz (2009) chama ainda a atenção para a questão da linguagem por meio da qual temos contato com a experiência humana, atribuímos sentido à realidade e conhecemos o mundo. Os códigos, portanto, são resultado dessa linguagem que inclui tanto a perspectiva do participante quanto a do pesquisador. Assim, durante o processo de codificação, convém problematizar a linguagem dos participantes, examinar pressupostos ocultos e a própria utilização que os pesquisadores fazem da linguagem. Esse olhar atento é importante para que a análise esteja mais próxima das perspectivas dos participantes (Charmaz, 2009).

Como boa prática, seguiu-se nesta pesquisa a recomendação de que na fase inicial os dados sejam codificados como ações, utilizando o verbo em forma de gerúndio. Segundo

Charmaz (2009), essa técnica inibe tendências de fazer “saltos conceituais” ou adotar teorias existentes antes de analisar os dados como um conjunto. Usar palavras dos respondentes, quando possível, é outra forma de fixar-se nas informações seguindo a perspectiva do participante, compreendendo as lógicas deles.

Os códigos iniciais, segundo os protocolos da TFD, são abertos o suficiente para refletirem as informações ou narrativas tais como produzidas. É considerado normal a constatação de que há lacunas ou mesmo furos nas narrativas, momento em que os protocolos recomendam novas imersões no campo que permitam realizar descobertas a partir das primeiras narrativas, motivo pelo qual a coleta e análise dos dados começam de forma simultânea e estão sujeitas a ajustes e aprimoramentos. Durante a codificação inicial, as narrativas podem ser comparadas. Esse processo contribuiu para a descoberta de ideias e explicações que de outra forma poderiam passar despercebidas, além de proporcionar uma postura potencialmente mais crítica e analítica em relação aos dados. Comparando eventos similares e os pontos de vista, nos aproximamos de padrões sutis ou processos significativos (Charmaz, 2009).

Na pesquisa qualitativa, os códigos dos termos específicos dos participantes são denominados código *in vivo* à medida que eles retêm o significado dos participantes na codificação. Charmaz (2009) classifica três tipos de Código *in vivo*. O primeiro são os termos gerais de amplo conhecimento, que sinalizam significados condensados; o segundo são termos inovadores de um participante, que capta o significado da mensagem ou a experiência e o último são termos abreviados, compartilhados por um grupo e que refletem a perspectiva do conjunto. Apesar de condensarem significados, o pesquisador busca os significados implícitos e observa como são construídos e influenciados. Isso porque há casos em que o mesmo termo pode ter significados ou perspectivas diferentes (Charmaz, 2009; Yin, 2016).

A segunda etapa da pesquisa foi a codificação focalizada, que consistiu na elaboração de códigos mais direcionados, seletivos e conceituais que a etapa anterior. Nessa fase houve uma sintetização e explicação dos segmentos de informações mais expressivos ou frequentes para sintetizar e explicar os segmentos de dados. Os códigos da fase inicial foram relacionados ou conectados de forma a permitir uma compreensão analítica para categorizar os dados buscando completar eventuais lacunas de informações. Esse processo não foi necessariamente linear, haja vista que novos códigos podem exigir um retorno ao campo e também por adotar uma dinâmica comparativa, o que permite o surgimento de novos códigos (Charmaz, 2009).

Strauss e Corbin (1998) apresentam uma etapa de codificação axial que tem o propósito de conectar as categorias e subcategorias da fase inicial, reagrupando as informações de forma a classificar, sintetizar e organizar os dados. Nessa fase, o pesquisador agrupa as categorias para

identificar: i) condições, circunstâncias ou situações que determinam a estrutura do fenômeno; ii) as ações/indicações que exprimem como os participantes respondem a questões eventos ou problemas; e iii) as consequências ou efeitos dessas interações/ações. Esses três aspectos levam a responder questões como “por quê?”, “como?”, “onde?”, “quando?”, que expressam condições; e ainda as questões “por que e quem?”, que retratam ações e interações e “o quê?”, para compreender as consequências.

Por trazer uma estrutura prévia a ser aplicada aos dados, a codificação axial é criticada por Charmaz (2009). A autora acredita que essa estrutura pode ampliar, mas também pode limitar a criação de códigos e restringir a codificação do fenômeno, razão pela qual ela prefere, durante a codificação focalizada, estabelecer a conexão de categorias e subcategorias buscando uma compreensão que emerja dos próprios dados, isto é, a partir da comparação e reexame de informações. Isso significa que mais do que buscar causas ou consequências lineares, há um esforço de conhecer as correlações sugeridas pela realidade tal como ela se apresenta.

Um dos principais problemas que podem surgir na codificação é a preconceção, por vezes até inconsciente ou oculta. Para alcançar uma postura crítica, recomenda-se não apenas construir uma familiaridade com o tema, mas também fomentar uma flexibilidade em relação aos próprios questionamentos, a fim de separar pressuposições do pesquisador e aquelas atribuídas aos participantes. Decorre disso a importância de ter atenção à linguagem utilizada que sustenta o ponto de vista do participante associada a um determinado contexto.

Alguns problemas mais comuns, segundo Charmaz (2009), são a codificação em nível muito geral; a identificação de tópicos em vez de ações e processos; a omissão relativa à forma como as pessoas constroem as ações ou processos; o foco em temas pessoais ou disciplinares no lugar de assuntos dos participantes; a codificação descontextualizada e a utilização de códigos para resumir e não para analisar.

Por fim, a codificação teórica consistiu em relacionar as categorias da codificação focalizada. Além de dar o contorno conceitual, esta fase organizou a narrativa analítica integrando dados fragmentados em etapas anteriores. Essa conexão em torno das categorias centrais teve a intenção de tornar a análise mais clara e consistente à medida que possibilitou uma correlação de diferentes dimensões presentes nas categorias, tais como causas, contextos, condições, entre outras. Enquanto se classificou e incorporou os códigos às categorias centrais e categoria periféricas, foi possível construir diagramas que explicaram o caminho analítico (Charmaz, 2009; Gray, 2012).

A amostragem inicial representou o ponto de partida quando as categorias não estão definidas. Na TFD, os critérios de amostragem estão voltados para pessoas, casos, situações e

ou ambientes que são pensados antes da coleta de dados. No caso desta pesquisa, a amostragem inicial buscou narrativas no ambiente da universidade pública, mais especificamente entre docentes de engenharia. O objetivo foi obter informações que ajudassem a explicar o desenvolver categorias conceituais construídas a partir dos dados. Já na amostragem teórica, buscou-se aprofundar conceitos elaborados na fase inicial e completar lacunas da teoria emergente. Trata-se de um tipo de amostragem intencional, que foi restrita a etapa de desenvolvimento conceitual, a fim de refinar as categorias, sem qualquer preocupação com representação populacional que permita generalizar ou confirmar uma hipótese (Charmaz, 2019).

A amostragem teórica não se confunde com uma coleta de dados que tenha o objetivo de encontrar informações que repitam os mesmos padrões porque essa coleta segue orientações distintas no sentido de comparar e completar as categorias, tornando-as mais robustas e deixando mais claras as relações entre elas. Em outras palavras, a amostragem teórica buscou explicar os temas empíricos já encontrados nos padrões com o propósito de analisar as lacunas e saturar as categorias. Nessa etapa, o pesquisador delineia as propriedades de uma categoria até que não surjam novas propriedades, estabelece as distinções entre as categorias bem como suas relações e identifica a variação em um processo (Charmaz, 2019).

As categorias teóricas na TFD são consideradas saturadas quando a coleta de novos dados não suscita novos *insights* teóricos nem revela propriedades novas nas categorias centrais, que se relacionam com as principais categorias. Nesse sentido, não se trata de observar o mesmo padrão nas ações ou eventos, mas de não encontrar novas propriedades que expliquem o padrão. O termo “saturação” pode ser questionado se considerarmos que a codificação não é exaustiva e que a declaração de saturação é baseada na visão do pesquisador, podendo potencialmente surgir outros aspectos se consideramos uma outra visão. Por isso, Dey (1999) prefere denominar a saturação como “suficiência teórica” por estar mais condizente com as diretrizes da TFD, no sentido de extrair dos dados uma compreensão clara sobre o fenômeno tal como analisado por um pesquisador.

No caso desta pesquisa, optou-se por compor a amostra teórica a partir da entrevista intensiva e em profundidade com docentes de engenharia oriundos de universidades federais de diferentes regiões do Brasil. Os entrevistados representaram profissionais de gerações distintas, homens e mulheres que atuam com ensino, pesquisa e/ou extensão e gestão universitária. As entrevistas foram realizadas em reuniões *online*, pela plataforma Meet, cujas gravações em áudio, previamente autorizadas, foram integralmente decupadas. Durante as entrevistas, os docentes contribuíram para esta pesquisa narrando sobre suas trajetórias, seus

conceitos e visão de mundo como profissionais que atuam na universidade. Foram realizadas cinco entrevistas que trouxeram suficiência teórica e reforçaram a validade interna da pesquisa (Dey, 1999; Creswell, 2007).

3.5 Avaliação da Teoria Fundamentada em Dados

Para os pesquisadores que utilizam as diretrizes da TFD, os resultados estão intimamente relacionados com o processo de pesquisa, que inclui desde a escolha dos instrumentos de pesquisa, observações, as codificações, as análises comparativas, a redação de memorandos até a construção da narrativa de apresentação (Charmaz, 2009). A descrição dos procedimentos, considerando cada etapa da pesquisa, assim como a apresentação e análise dos dados e a organização dos documentos gerados, possibilita evidenciar a trilha percorrida com o propósito de construir a validade interna e credibilidade desta pesquisa (Gray, 2012; Yin, 2016).

A triangulação de fontes de dados (Planos de Desenvolvimento, memoriais acadêmicos e entrevistas) foi outra estratégia utilizada para conferir validade interna à pesquisa, de forma a buscar justificativas coesas para a análise apresentada e evidenciar a relação entre os dados e os achados da pesquisa (Creswell, 2007; Gray, 2012). Adicionalmente, a técnica de reflexividade apresentada neste capítulo configura-se como outro mecanismo que possibilita, por parte do leitor, a compreensão dos pressupostos epistemológicos, valores e crenças que, de forma consciente ou inconsciente, compõem a visão de mundo da pesquisadora.

O leitor, por sua vez, pode adotar critérios de avaliação distintos a depender de sua trajetória, considerando o resultado final como um produto apartado do processo. Os critérios de avaliação podem variar e refletir os conceitos de quem avalia, as questões disciplinares e os propósitos do leitor. Para equilibrar as expectativas, Charmaz (2005 e 2009) propõe quatro critérios de avaliação: credibilidade, originalidade, ressonância e utilidade, cada um se desdobrando em perguntas, por meio das quais o pesquisador não apenas reflete e desenvolve acuidade, mas também demonstra o valor da pesquisa.

Para conquistar a credibilidade, o pesquisador deve demonstrar familiaridade com o ambiente ou o tópico estudado e buscar dados suficientes para dar suporte às afirmações. Importante observar que “dados suficientes” não está relacionado simplesmente a uma quantidade de informações, mas sim à consistência das observações e as comparações sistemáticas entre as observações e as categorias. As categorias, por sua vez, precisam demonstrar uma variedade de observações empíricas e o argumento, bem como a análise, deve

estabelecer forte conexão com os dados de forma que o leitor formule uma avaliação independente. Quanto à originalidade, o pesquisador deve questionar-se se as categorias são novas ou oferecem novas reflexões ou ideias. É desejável que seja apresentada uma nova interpretação dos dados, seja questionando, expandindo ou aprimorando as ideias, os conceitos e as práticas atuais (Charmaz, 2005 e 2009).

Para avaliar o critério ressonância, a orientação é observar se as categorias retratam a experiência estudada de forma integral, trazendo à tona o que parecia imperceptível, fazendo conexões entre as coletividades ou as instituições e as vidas individuais, sempre que aplicável, como é o caso desta pesquisa. A ressonância também se evidencia quando os participantes ou pessoas que experimentam as mesmas circunstâncias percebem o sentido da teoria, e a análise proporciona reflexões sobre suas próprias vidas e o contexto que compartilham com seus pares. Essas reflexões acerca da vida cotidiana atendem também ao critério de utilidade. A avaliação quanto à utilidade da TFD traz ainda uma questão para responder se as categorias analíticas sugerem processos gerais e se a análise incentiva novas pesquisas em outras áreas substantivas. O pesquisador deve refletir ainda sobre a forma como o trabalho contribui para o conhecimento e para a construção de um mundo melhor (Charmaz, 2005 e 2009).

Algumas das perguntas propostas por Charmaz (2009) apontam para diretrizes importantes da TFD, como a questão da criação de categorias, as conexões e análises comparativas. Há também questões que levam o pesquisador a refletir sobre o valor da pesquisa, não apenas para um indivíduo ou grupo, mas também para a coletividade. Por outro lado, os critérios trazem ainda avaliações subjetivas, isto é, estão relacionados com pressupostos epistemológicos, valores e crenças do pesquisador. Nesse sentido, a avaliação da teoria não foge ao debate acerca da neutralidade, apresentado na Introdução e no segundo capítulo deste estudo, e reforça o instrumento de reflexividade como uma informação complementar para uma avaliação independente de uma terceira parte. Na seção 4.9, será apresentada uma avaliação deste trabalho considerando os quatro critérios acima descritos.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo será apresentado o conjunto de dados produzidos nesta pesquisa a partir dos memoriais acadêmicos, Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) e Diretrizes Curriculares Nacionais em Engenharia (DCN) analisados, assim como das entrevistas semiestruturadas que compuseram a amostra teórica da pesquisa.

Importante destacar que, tal como mencionado no capítulo anterior, esta pesquisa e seus procedimentos metodológicos foram previamente submetidos ao Conselho de Ética em Pesquisa/Ciências Humanas da Universidade Federal Fluminense, e integralmente cumpridos sem nenhuma intercorrência que pudesse trazer riscos adicionais aos participantes da pesquisa ou ao resultado do estudo. A aprovação do Conselho de Ética está registrada no Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 69407423.7.0000.8160, assinado em 22 de maio de 2023, conforme Parecer Consubstanciado nº 6.071.493.

4.1 Construindo a análise

Conhecer a trajetória do docente em Engenharia a partir do Memorial Acadêmico ou Memorial Descritivo permitiu identificar e analisar pontos relevantes sobre as reflexões e principais realizações de profissionais que pleitearam a progressão para Professor Titular (Classe E), que na carreira docente representa o grupo de professores com grande experiência integral. Foi uma longa jornada de aproximação com essa narrativa na qual cada indivíduo reconstrói a própria memória seguindo orientações de sua IES como requisito obrigatório para essa promoção, mas sem um roteiro rígido ou uma narrativa pré-definida (Passeggi, 2008).

O memorial deve demonstrar dedicação a atividades de Ensino (e orientação), Pesquisa e/ou Extensão, em caráter obrigatório, além de atividades em Gestão Acadêmica e produção profissional relevante, conforme regulamentação do Conselho Superior da Instituição Federal de Ensino (Brasil, 2013). De uma forma geral, as regulamentações das instituições de ensino repetem as orientações gerais do Ministério da Educação e orientam que o/a docente mostre sua contribuição para a área de atuação profissional, incluindo os pressupostos teóricos dessa atuação, a discussão dos resultados alcançados, a sistematização da importância de sua contribuição e a identificação de possíveis desdobramentos e consequências, que compreendem os critérios a serem avaliados por uma banca composta de docentes de diferentes instituições de ensino, cabendo apenas os conceitos de “aprovado” ou “não aprovado”, sem mérito de notas.

A primeira leitura dos memoriais consistiu numa leitura flutuante (Bardin, 2016), na qual a pesquisadora realizou uma pré-análise, identificando destaques, hipóteses de trabalho e reflexões de interesse da pesquisa, registradas em memorandos de pesquisa (Charmaz, 2009). Essa etapa permitiu ainda ter um panorama geral das narrativas e fazer as primeiras observações, especialmente de pontos comuns que serão comentados a seguir.

Na segunda leitura, mais detalhada, foram identificados os Códigos Iniciais, importantes para produzir uma primeira sistematização das informações do campo. Ao longo de 14 memoriais acadêmicos de docentes de todas as regiões do Brasil e de oito especialidades da Engenharia (Mecânica, Civil, Química, de Produção, Ambiental, de Minas, Elétrica e Eletrônica), foram identificados 50 códigos iniciais com suas respectivas descrições organizadas em arquivo Excel, no qual as linhas continham os códigos e nas colunas foram organizadas as descrições dos códigos segundo a visão de cada docente (sempre que aplicável). Essa organização permitiu a leitura em dois sentidos: a leitura vertical, na qual é possível obter uma visão acerca dos códigos e descrições de cada docente, e a leitura horizontal que permite focar sobre a visão coletiva de cada código, identificando seus pontos comuns, complementares ou divergentes.

A terceira etapa da análise consistiu na elaboração de conceitos, isto é, uma compreensão mais abrangente que expressa cada código inicial, com base na leitura horizontal. Na fase seguinte, os códigos foram classificados de forma a reunir, organizar e sistematizar as informações favorecendo as conexões e a elaboração de constructos mais abrangentes que ajudam a explicar a Teoria Fundamentada nos Dados (Charmaz, 2009).

4.2 Primeiras reflexões

Um dos primeiros pontos de observação, que ajuda a entender a produção do memorial, é o relato sobre esforço de recompor uma história que transita entre a objetividade de narrar e evidenciar a produção acadêmica para fins de progressão na carreira e a subjetividade de colocar o próprio olhar e reflexões sobre o fazer profissional (Passeggi, 2008). Nessa balança, muitas vezes houve a tendência de o memorial se constituir num *curriculum vitae* escrito em prosa, isto é, citando as realizações, mas com poucas reflexões sobre a experiência vivida ou conexões com o mundo além das fronteiras universitárias.

Em geral, o relato das realizações é dividido em três partes: a formação acadêmica (da graduação ao pós-doc), a produção acadêmica com grande destaque para atividades de pesquisa associada ao ensino, além da menção de atividades administrativas e de extensão. Se por um

lado escrever artigos científicos, apostilas e livros é uma prática comum para docentes-engenheiros, por outro, criar uma figura pública de si nem sempre é algo simples e por vezes provoca até mesmo um certo aborrecimento. Afinal, se a trajetória profissional foi tão bem avaliada por tantos anos, se a publicação de livros e artigos foi tão evidente, por que é necessário resgatar do passado histórias e evidências que já constam no Currículo Lattes? Esse questionamento do professor Bruno vai ao encontro da observação de uma outra docente, Ingrid – feliz de ter o memorial solicitado para esta “importante pesquisa” –, pois ela tem a percepção de que “são registros históricos que restam inúteis”, em suas palavras.

Como meio de reflexão sobre a prática profissional, o memorial pode ser superficial, como no caso de uma narrativa elaborada em 2020, no período que marcou o início da pandemia de COVID-19 no Brasil. O professor Marcos associou essa doença a um período de reflexão como prática de sabedoria, segundo ele, abandonada pela espécie humana. Ele considera o memorial uma oportunidade de registro histórico que, apesar de focar em sua atividade profissional, fala também um pouco de sua vida, da qual participam amigos e parceiros de trabalho. Ao longo do documento, o contexto da pandemia não chegou a ser um elemento que transformou a sua atividade ou que tenha instigado algum pensamento sobre mudanças. Nesse sentido, em sua narrativa, a pandemia se aproxima como uma espécie de fato atípico, sem impacto em suas atividades. O memorial como instrumento narrativo que permite reconstruir a história numa reflexão que envolve memória, narrativa e identidade (Eakin, 2019; Goodson, 2015; Delory-Momberger; 2012) é percebido apenas como um documento comprobatório para a instituição.

Por outro lado, os memoriais trazem muitas reflexões que vão ao encontro do tema da sustentabilidade, como o caso da pesquisadora Ingrid que, em coordenando um grupo de pesquisas sobre hidrologia, destacou a importância da pesquisa interdisciplinar para o fomento de políticas públicas sobre o uso da água, um recurso tão escasso numa região semiárida do Brasil, num claro contraponto à mercantilização da natureza (Gudynas, 2019; Sachs, 2009a). Já o professor Américo tem uma trajetória de criação de materiais alternativos com reutilização de resíduos na construção civil, o que reduz a pressão dos impactos negativos em razão da forte demanda por materiais rochosos na região que teve forte crescimento urbano em decorrência da industrialização a partir dos anos 1970. Outro docente questiona a dicotomia entre desenvolvimento tecnológico e o desenvolvimento humano, defendendo que a forma de pensar positivista da engenharia, com forte olhar tecnicista e tecnológico, deveria abrir espaço para a perspectiva humanista, que se aproxima da perspectiva da realidade híbrida, composta por ambiente, técnica e pessoas (Snow, 2015; Raynaut, 2011).

Embora essas formas de pensar não reflitam uma cultura hegemônica entre os docentes de engenharia, elas mostram que há algumas iniciativas que vêm tentando conectar a formação do engenheiro com os debates de temas da sustentabilidade (Sachs, 2009a; Gudynas, 2019). É importante mencionar que ainda que tangenciem o debate iniciado na década de 1950, a palavra “sustentabilidade” não é utilizada no vocabulário do conjunto de memoriais analisados (redigidos entre 2014 e 2021), apenas o conceito de forma oculta, por assim dizer, pode ser identificado. O fato de tangenciar os aspectos de sustentabilidade sem entrar no mérito conceitual ou de contexto pode estar relacionado à forte disciplinaridade ou ao pouco intercâmbio com outras áreas do conhecimento, já que este tema não é específico de uma única disciplina (Philippi Jr. *et al*, 2011).

Quase todos os professores tiveram formação acadêmica em universidades públicas; apenas um fez a graduação numa tradicional universidade particular com forte atuação em pesquisa, mediante concessão de bolsa de estudos por desempenho no vestibular. São nesses espaços onde os estudantes têm oportunidade de vivenciar o primeiro contato com a pesquisa científica, que é a atividade que move esses futuros engenheiros a direcionar sua carreira para a docência universitária. É comum os memoriais trazerem referências a professores que marcaram a carreira dos memorialistas. Já como profissionais na academia, alguns chegam a estabelecer ou aprofundar parcerias de pesquisa com seus ex-professores. Curioso observar que a memória sobre seus mestres não os leva a narrar sobre como eles se percebem como referência para seus próprios alunos e também para turmas que os escolheram como professores homenageados por ocasião da formatura. Em geral, essas distinções são narradas em forma de tabela quantitativa sem uma memória da experiência com essas turmas, que marca uma forma de narrar que não se resume a uma forma de contar, mas ela é parte essencial de como cada narrador percebe a própria identidade (Perrenoud, 2002; Imbernón, 2011; Eakin, 2019; Goodson, 2015; Abrahão, 2004).

Ter um professor como referência é especialmente importante para o docente-engenheiro que aprende sobre o ofício acadêmico na prática cotidiana, sem leituras prévias, formação ou experiência didática anterior, senão com a experiência de “ser aluno”. O que ele traz na bagagem é precisamente o exemplo dos profissionais de quem estiveram mais próximos ou os inspiraram de alguma forma, o que será, pelo menos parcialmente, reproduzido em sua trajetória como suposições básicas presentes na camada mais profunda da cultura de um grupo (Perrenoud, 2002; Imbernón, 2011; Bazzo, 2017; Schein, 2010). Sair desse modelo pode causar estranheza para grupos de professores, como foi o caso de um docente, Bruno, com formação em engenharia mecânica que optou por realizar seu doutoramento em Educação, em razão de

seus questionamentos sobre a formação de futuros profissionais. Essa opção chegou a ser desencorajada por seus pares que acreditavam que o investimento nos estudos sobre Educação poderia prejudicar sua carreira como professor e pesquisador de engenharia.

Ao selecionarem os fatos mais relevantes sobre suas trajetórias acadêmicas na construção de um memorial, é a atividade de pesquisa a que tem maior destaque, em geral associada ao ensino, seja pelo oferecimento de disciplinas ou pela orientação de trabalhos acadêmicos ou de pesquisa (Passeggi, 2008; Eakin, 2019). Em cada memorial é extensa a lista de artigos científicos publicados, porém essa produção não será analisada neste estudo, pois o interesse maior está em compreender a visão do docente segundo a narrativa de sua trajetória como formador de pessoas, e não necessariamente de sua produção técnico-científica.

Como pesquisadores, não raro os docentes se empenham em construir parcerias com pesquisadores de outras disciplinas. Essas colaborações não configuram interdisciplinaridade no sentido de superar as simplificações e compreender a complexidade recuperando a visão da totalidade, da realidade híbrida (Raynaut, 2011). Conexões com outros grupos configuram pesquisas multidisciplinares em que conhecimentos de disciplinas afins ajudam a desenvolver ou complementar o conhecimento necessário para uma etapa da pesquisa ou uma interdisciplinaridade fraca, quando duas ou mais disciplinas da mesma área do conhecimento trabalham com um propósito comum. As parcerias funcionam também como *network* para criação de oportunidades de trabalho esporádico ou temporário ou estágio para alunos (Philippi Jr, 2017).

A realização de atividades administrativas são pré-requisito para a promoção de Professor Titular e também um espaço privilegiado de decisão na gestão universitária, como evidencia o docente Francisco que narrou sobre o trabalho que realizou no contexto em que a universidade ampliava suas atividades no interior do estado. Atuar na gestão universitária, por outro lado, é visto como um peso para profissionais que são avaliados especialmente por suas realizações (e publicações) em pesquisa. Da mesma forma, a pouca produção em atividades de extensão, por vezes, é justificada pela ampla atuação em pesquisa (Brasil, 2013).

Além das atividades de docência em sala de aula e na orientação de alunos de graduação ou pós-graduação, na coordenação de pesquisas ou em atividades de extensão, os professores exercem uma liderança como criadores de cursos de pós-graduação ou mesmo de disciplinas nos cursos de graduação em engenharia; contribuem/elaboram projetos pedagógicos, e participam dos projetos de institucionalização de ensino à distância.

Uma última observação refere-se a um ponto não-dito pelos docentes em seus memoriais. Ao trazerem suas reflexões sobre a universidade, o ensino de engenharia, as

atividades docentes entre tantos outros aspectos, em nenhum momento houve menção às Diretrizes Curriculares Nacionais em Engenharia (DCN), aos Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) das universidades ou aos Projetos Pedagógicos dos cursos. Esse é um ponto abordado nas entrevistas que compõem a amostra teórica para compreender como esses documentos institucionais dialogam com atuação docente, como será abordado na análise da amostra teórica.

4.3 Classificando os códigos iniciais

Na Teoria Fundamentada em Dados, os códigos não são pré-definidos. Eles são construídos a partir das informações coletadas e buscam representar os dados tal como apresentados no campo. Seguindo protocolos dessa metodologia, foram utilizados verbos no gerúndio e o vocabulário utilizado pelos participantes para expressar as informações que emanam dos dados, se afastando num primeiro momento de conceitos ou classificações de teorias pré-estabelecidas (Charmaz, 2009).

Cada memorial não trouxe narrativas ou dados que representassem todos os códigos que foram sendo construídos ao longo da leitura de mais de 850 páginas. O código “Escolhendo a carreira de professor universitário”, por exemplo, foi um dos que houve identificação em grande parte dos memoriais; em contrapartida, “Atuando como engenheiro” foi um dos códigos com poucas menções nas narrativas. A frequência da expressão dos códigos iniciais não é tão importante quanto sua interpretação. Nesse exemplo, esses dois códigos são um retrato da trajetória desses profissionais, que ao escolherem a carreira acadêmica acabam tendo pouca ou nenhuma experiência de atuação como engenheiros. Mesmo um código inicial como “Escrevendo livros” que foi densamente mencionado por um único memorialista, pode-se dizer que é uma atividade representativa e que faz sentido para o conjunto de docentes em engenharia.

Assim, ao serem elaborados os conceitos de cada código, ficou claro que embora os 14 memoriais analisados não esgotem as possibilidades de trajetórias de docentes-engenheiros, eles trazem um rico conteúdo que fala sobre as trajetórias individuais. Mais do que isso, o conjunto de trajetórias individuais mostra o retrato do coletivo, localizado no tempo e no espaço, com muitas versões sobre como percebem, pensam e agem em face da universidade pública, uma organização complexa que atende a normativas legais constitucionais, portarias ministeriais e políticas públicas, normas e projetos institucionais, regramento de órgãos de fomento à pesquisa, demandas do poder público local, das comunidades e de empresas. Isto é, a universidade atende a um conjunto de regramentos que compõe a camada mais superficial da

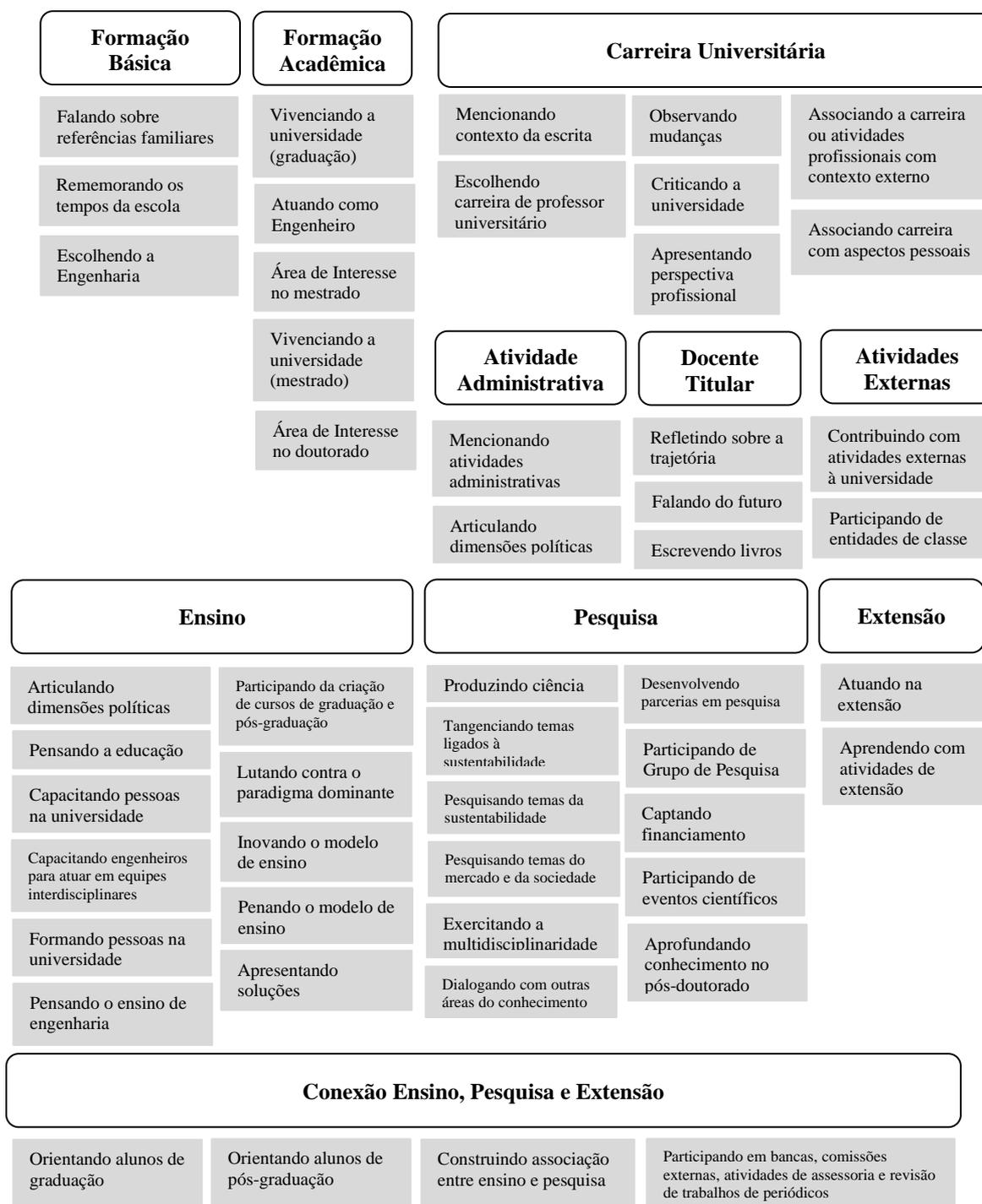
cultura universitária (Goodson, 2015; Le Goff, 2003). Vale destacar que esses regramentos convergem para o conceito de Kourganoff (1990) ao destacar que o papel da Universidade (com U maiúsculo) não se restringe ao ensino. Ela também deve contribuir para o desenvolvimento do conhecimento por meio da pesquisa e atender as necessidades econômicas presentes e as “supostas” necessidades do futuro (Schein, 2010; Kourganoff, 1990).

Os memoriais trazem narrativas sobre aspectos pessoais, identificadas em códigos iniciais como “Falando sobre referências familiares” e “Rememorando os tempos da escola”, que mencionam fatos, experiências e valores que contribuíram para a escolha da carreira profissional, expressa no código “Escolhendo a engenharia”. Alguns códigos também identificaram períodos da formação, da graduação ao pós-doutorado e a escolha pela carreira acadêmica, como “Vivenciando a universidade (graduação)”, “Vivenciando a universidade (mestrado)”, “Mencionando a área de interesse no doutorado”, “Aprofundando conhecimento no pós-doutorado” e “Escolhendo a carreira de professor universitário”. As atividades principais desenvolvidas pelos docentes estão nos códigos: “Capacitando pessoas na universidade”, “Formando pessoas na universidade”, “Atuando na extensão”, “Produzindo ciência”, “Participando de grupos de pesquisa”, “Pesquisando temas da sustentabilidade”, “Pesquisando temas do mercado e da sociedade”, “Orientando alunos de graduação”, “Mencionando atividades administrativas” e “Apresentando soluções”; ou atividades intermediárias: “Articulando a dimensão política”, “Desenvolvendo parcerias em pesquisa” e “Captando financiamento”. Não faltaram as reflexões, críticas ou posicionamentos políticos identificados nos códigos “Pensando a educação”, “Pensando sobre o ensino de engenharia”, “Pensando sobre a atuação dos engenheiros e a pluralidade de conhecimentos”, “Observando mudanças”, “Criticando a Universidade”, “Lutando contra o paradigma dominante”, “Refletindo sobre a trajetória” e “Falando sobre o futuro”.

Durante a leitura horizontal dos códigos iniciais, foi possível fazer uma descrição conceitual e em seguida classificá-los em categorias de forma a reunir, organizar e fazer conexões desses códigos (Charmaz, 2009). Nessa fase, foram identificadas 10 categorias que interconectaram os códigos, representados num diagrama conforme Figura 4.

Na sessão seguinte, cada categoria será descrita de forma a aprofundar as relações e os conceitos identificados a partir da identificação dos códigos iniciais.

Figura 4 – Diagrama de classificação dos códigos iniciais em categorias de análise



Fonte: Elaborado pela autora.

4.4 Conceituando categorias para explicar a teoria

A partir da organização e sistematização dos códigos iniciais, classificados conforme a Figura 4, foram criados conceitos mais abstratos e abrangentes de cada categoria, que ajudam a explicar a teoria fundamentada nos dados. Nessa fase, além da descrição conceitual da

categoria, foram destacados alguns trechos dos memoriais que ilustram e contribuem para materializar a teoria emergente, fazendo conexão entre a análise e os dados (Charmaz, 2009).

Conforme mencionado na metodologia, os nomes dos docentes foram trocados e os nomes de cidades, universidades ou outros detalhes singulares foram ocultados para garantir o anonimato dos participantes da pesquisa.

4.4.1 Formação básica

Os memoriais analisados dão pouco destaque a referências sobre valores da família e ensino básico. Mas não ao acaso, alguns docentes trazem histórias de ruptura, como no caso de mudanças de cidade de jovens que nasceram no interior – onde cursar o ensino superior é uma realidade mais distante –, e até de países, quando as famílias sofreram a pressão de contextos políticos que as levaram a migrar. No ambiente familiar aprenderam valores como dedicação e vontade de aprender. Da escola, trazem a memória de um tempo e de um espaço no qual houve uma descoberta da matemática, das ciências e do gosto por aprender, e ainda o convívio acolhedor de "professores que ensinam mais que conteúdos", e do convívio com amigos (Goodson, 2015). A escolha pela engenharia – e não pela docência – está associada a afinidade com disciplinas como matemática, física ou química. O interesse pela tecnologia também é marcado pelo sonho juvenil de construir robôs ou brincar com tubos de ensaio (Bazzo, 2017).

"Nasci em [cidade], Minas Gerais, em 1979. Sou a filha mais velha de uma família de três filhos. Meus pais e meus avós maternos foram responsáveis pela minha formação nos meus primeiros seis anos, ela foi pautada em princípios de respeito ao outro, justiça, coerência, dedicação, carinho e comprometimento. (...) Sempre estudei em escolas públicas na cidade de [nome], elas me deram base para ser aprovada, na primeira tentativa, no vestibular da Universidade Federal (...) em dezembro de 1996" (Débora, p. 9).

"Foi mais ou menos nesta época que tomei a decisão: vou aprender tudo. Línguas, Ciências, Geografia, Matemática. Tudo. Era até mais ou menos claro para mim que o objetivo era impossível de ser alcançado, mas também era claro que seria divertido. E depois de 56 anos de vida, posso dizer satisfeito que acertei na decisão. É divertido mesmo" (Michel, p. 2).

"Convivi com professores muito dedicados e competentes, além de amigos maravilhosos. Fui membro do Centro Acadêmico e fizemos muitas atividades artísticas e culturais. Minha afinidade pela área de química tornou-se uma vocação" (Henrique, p.3).

4.4.2 Formação acadêmica

Durante a graduação, a vivência como monitores ou bolsistas de iniciação científica é marcante para a decisão de trilhar a carreira acadêmica, sendo essa experiência também a

oportunidade de ter um relacionamento mais estreito com um professor e um tema de pesquisa. Poucos docentes tiveram experiências como engenheiros, sendo que essas atuações foram de até três anos, e expressam conceitos de produtividade e o papel do profissional em dar respostas a problemas da indústria. Os interesses em pesquisa em nível de mestrado e doutorado são em temas de cunho técnicos e tecnológicos, com foco disciplinar ou multidisciplinar, com trocas de conhecimentos de pesquisadores em áreas afins, e conectados ou adaptados à pesquisa do orientador.

Em geral, o docente tem uma visão conteudista de sua própria formação, enumerando temas que aprendeu, lecionou ou pesquisou como temáticas isoladas, visão esta que deveria ser superada conforme perspectivas de autores como Imbernón (2011), Luzzi e Philippi Jr. (2011), Silva (2014), Freire (2011) e Nussbaum (2015). Alguns docentes desenvolveram pesquisas relacionadas a temáticas da sustentabilidade, embora não haja uma contextualização e nem mesmo a menção explícita a este conceito. Um único docente levanta questões associando o fazer do engenheiro, o desenvolvimento tecnológico com o desenvolvimento humano, e uma docente associa o projeto de engenharia com impactos ambientais e sociais (Sachs, 2009a e 2009b; Jonas, 2006; Elkington, 2001; Morin, 2019; Gudynas, 2019; Latour, 2020b).

"Elaborar e corrigir provas, ministrar aulas e conduzir experimentos eram atividades inerentes à função [de monitor], o que me permitiu experimentar uma vida universitária e desenvolver o gosto pela academia. A elaboração do trabalho de conclusão de curso foi a semente motivadora para meu futuro interesse pela pesquisa" (Paulo, p. 4).

"O desenvolvimento do trabalho de mestrado incorporou os seguintes conhecimentos e habilidades: Elaboração e execução de procedimentos experimentais; Projeto e prototipação de *hardware* voltado à eletrônica de potência e Projeto e prototipação de *hardware* de interface dispositivo/computador" (Ricardo, p. 9-10).

"Ela [a professora de físico-química] me propôs um trabalho com pavimentação rígida, substituindo parcialmente do agregado por borracha de pneu, o que ficaria na área de intercessão nas duas áreas [engenharia civil e ambiental]. Nossa proposta foi aprovada, e em agosto de 2000 iniciei meu curso de doutorado. Todavia, um ano após isto percebi que esta linha de pesquisa não me levaria a contribuir tanto com o curso de engenharia civil quanto eu imaginava. Assim, resolvi mudar para a área ambiental, desta forma, não apenas poderia contribuir mais efetivamente com o [nome do Departamento]. Esta mudança acabou por determinar todo o direcionamento da minha vida acadêmica" (Américo, p. 17).

4.4.3 Carreira acadêmica

A elaboração de um memorial descritivo como forma de reconstruir uma trajetória profissional, retrato da carreira acadêmica (Tardif, 2014), pode ser bem recebido por alguém que percebe no instrumento uma oportunidade de reflexão, ou opostamente, trazer um

sentimento de desconforto em razão da necessidade de comprovar algo que a instituição já deveria saber ao longo dos anos de trabalho.

"A experiência de buscar lembranças de situações e pessoas com quem conviveu, representou uma experiência que "transborda para além das páginas do memorial, e corresponde à vida vivida" (Débora, p. 8).

"Parece-me desproposital que um professor atuando na Instituição há quase 40 anos ainda tenha que comprovar que é "honesto" ao relatar sua vida a uma comissão de colegas que, seguramente também pensam desta maneira, através de comprovantes que, muitas vezes, até já foram literalmente "comidos" pelas traças" (Bruno, p. 121).

Poucos docentes tiveram a experiência como engenheiros e escolher a carreira docente está ligado à vontade de trabalhar com pesquisa e tecnologia e/ou a percepção de que tem habilidade para ensinar. Ocupar o lugar de docente exige estudo e aprendizagem contínua, especialmente nas disciplinas técnicas ou tecnológicas, que são também instrumentos de pesquisa ou disciplinas que o próprio criou ou ajudou a criar. Os docentes-engenheiros não relatam qualquer capacitação para o ofício de professor ou gestor universitário e isso pode ser questão de autocrítica ou simplesmente não ser uma questão, o que parece indicar que a reflexão sobre a prática é colocada em segundo plano para esses docentes. Casos isolados podem ocorrer como o de um professor que fez seu doutoramento em Educação e desenvolve pesquisas que dialogam com essa área. (Tardif, 2014; Perrenoud, 2002).

"Apesar das perspectivas de salários nas empresas, decidi investir na carreira de pesquisador pois o ponto pela pesquisa, trabalhar com os desafios de descobrir novos caminhos e explorar a fronteira do conhecimento sempre foi para mim uma grande motivação" (Henrique, p.4).

"É importante observar que todas as disciplinas ministradas fazem uso de conhecimentos adquiridos ao longo dos períodos de formação (graduação, mestrado, doutorado e pós-doutorado) passados. Além disso, deve-se considerar que a habilidade de aprendizado continuado é de suma importância para o docente que pretende manter atualizados os conhecimentos por ele ministrados" (Ricardo, p. 20).

Marcos legais ou políticas públicas podem influenciar/estimular pesquisas e impactar carreiras docentes, evidenciando que a universidade tem um papel importante na dinâmica social (Nussbaum, 2015).

"No ano de 1997, marco histórico da aprovação a Lei das Águas, o governo federal, por meio da sua Secretaria Nacional de Recursos Hídricos (SRH), começou a demandar apoio da academia no desenvolvimento de estudos sobre temas de interesse, particularmente, na estruturação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH)" (Ingrid, p. 9).

4.4.4 Docente Titular

Cada Docente narra uma trajetória singular construída a partir de sua formação básica e acadêmica, entre outros aspectos, mas ela é sobretudo marcada pelo interesse na pesquisa científica, aspecto com o maior volume de informações nos memoriais descritivos. O contato com a indústria ou o poder público é importante para a realização de pesquisas em engenharia (modelo Hélice Triplex) e, ao falar do futuro, os planos são também marcados pelas realizações em pesquisa, produção de artigos e livros (Goodson, 2015; Ricoeur, 2002; Etkowitz e Zhou, 2017).

"Minha atuação na área Têxtil tem sido intensificada com maior demanda de projetos pelas empresas e pelo maior interesse dos alunos de pós-graduação em desenvolver trabalhos nesta área. Tenho um interesse maior por projetos que resultem em tecnologias que possam ser utilizadas nos processos industriais" (Henrique, p. 18).

"Aprendi durante a minha vida acadêmica, tanto como estudante quanto como professor, que a Universidade é o espaço ideal para constantes aprimoramentos e inovações. Como professor de pós-graduação especificamente, compreendi que o processo de aprendizado do aluno passa pela busca de metodologia própria, procurando resolver com criatividade e espírito crítico os problemas propostos" (Charles, p. 102).

Entre os docentes, outro ponto em comum é a satisfação pessoal e profissional pelo trabalho que realizam, trabalho esse que faz a diferença na vida das pessoas que se tornam professores, pesquisadores ou profissionais.

"Após uma vida inteira de aprendizado e formação na escola pública, do ensino fundamental à pós-graduação a nível de doutorado, me sinto feliz por todos os profissionais que ajudei a formar e sinto que escolhi uma carreira onde posso fazer a diferença na vida de várias pessoas, podendo deixar algo bom para futuras gerações. Não tenho um trabalho que objetiva apenas meu sustento. Como costumo dizer aos meus alunos, sou professora por opção e não por falta de opção. Faço algo que escolhi e me dá muita satisfação e realização profissional e pessoal" (Débora, p. 36).

E, por fim, o sonho maior - no futuro, que espero distante, alguém receba o Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos - GRH, como um legado, e continue sonhando os meus sonhos. Na verdade, acho que esse é o sonho de todo professor" (Ingrid, p. 36).

Em muitos casos, a relevância do trabalho é traduzida pelo Índice H, número que reflete o volume de publicações e sua repercussão no meio acadêmico. Esse é um indicador valorizado por instituições de fomento à pesquisa e é uma avaliação que credencia o docente para a participação em programas de pós-graduação. Essa forma de destacar a avaliação do trabalho docente, contudo, vai ao encontro da crítica de Imbernón (2011) quando ele destaca o aspecto qualitativo da educação que não deveria ser medido como um processo fabril de produção de saberes (Imbernón, 2011; Tardif, 2014; Silva, 2014).

4.4.5 Atividade administrativa

A atividade administrativa está ligada à gestão da universidade e, como tal, é um espaço de decisões e que tem uma dimensão política, especialmente considerando as escolhas realizadas/negociadas em colegiado. Participar de atividades administrativas não é um tema de destaque nos memoriais, o que denota que elas não são consideradas como elementos relevantes para reconstruir suas trajetórias docentes, considerando o contexto de avaliação para progressão para a carreira de Professor Titular, apesar de existirem conquistas relevantes que são citadas ou enumeradas por alguns (Eakin, 2019; Beck, 2018)

Por outro lado, como espaço decisório, é um lugar privilegiado de inovação e construção de legado para futuras gerações, dois elementos que aparecem nas narrativas relacionadas ao presente e ao futuro (Santos, 2013).

"Ao contrário das atividades de ensino, pesquisa e extensão, atividades administrativas não são em geral desejadas ou almeçadas por um docente ao longo de sua carreira universitária. Entretanto, atividades administrativas são realmente necessárias, principalmente aquelas relacionadas à coordenação de curso (seja de graduação ou de pós-graduação). (...) Tive o privilégio de assumir o colegiado de curso após o mandato do Prof. [parceiro de pesquisa] que, além da elaboração e aprovação de uma profunda, ampla e consistente reforma curricular (projeto pedagógico), promoveu muitas alterações bastante inovadoras (diria até ousadas) e que produziram impacto positivo no curso e nos mecanismos de coordenação. Uma destas alterações, por exemplo, consistiu em concentrar as aulas em um único turno (vespertino, para alunos ingressos em junho e matutino, para alunos ingressos em março). Tive a oportunidade de acompanhar a negociação deste importante (e inovador) modelo de planejamento acadêmico com vários departamentos, vivenciei as dificuldades e tive também a honra de consolidar esta prática ao longo da minha gestão" (Marcos, p. 12).

"(...) Além das atividades docentes, elaborei o projeto para a implantação, na [universidade], da Escola de Novos Empreendedores que funcionou por mais de quinze anos. Foi nesta época também que criei o Laboratório de Empreendedorismo que até hoje supervisiono do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas" (Paulo, p. 8).

"Essa política de valorização do interior que persegui na [coordenação que cuida de processo seletivo de alunos] teve profundas consequências pessoais e institucionais" (Francisco, p. 15).

4.4.6 Atividades externas

Atividades externas são aquelas desempenhadas pelo docente que podem ocorrer com afastamento das atividades regulares, como no caso da assunção de cargo na administração pública, ou sem afastamento, como no caso de participação de comitês públicos, nos quais participam vários atores sociais, entre eles a universidade. Essas atividades não estão correlacionadas nos memoriais à uma dimensão de relacionamento institucional da

universidade com a sociedade, embora o resultado dessas atividades possa causar impactos positivos para a universidade e para a sociedade. De certa forma, é como se essas atividades externas fossem consideradas fatos atípicos, sem correlação direta com atividades de ensino, pesquisa, extensão ou gestão universitária, mas apenas como aprendizado pessoal. Da mesma forma, não é vislumbrada qualquer relação entre a universidade e a sociedade ou a cidade (Perrenoud, 2002; Silva, 2014).

"Graças ao intenso trabalho de convencimento, conseguimos incorporar à Carta Magna, um dispositivo que destina 2% da receita líquida do Estado à pesquisa científica e tecnológica" (Paulo, p. 7).

"Assim, passei a ser membro da Diretoria Colegiada do [comitê de bacia hidrográfica], eleita para o cargo de Secretaria Executiva do [nome do comitê]. Esse cargo de muita responsabilidade me proporcionou grande experiência na gestão pública. Eu tive a oportunidade de participar de eventos em que se decidia temas de grande relevância na gestão das águas no país" (Ingrid, p. 32).

4.4.7 Ensino

É na experiência como aluno, olhando para trás, para seu relacionamento com seus professores, que o professor de engenharia idealiza sua atuação profissional. Na reconstrução de sua trajetória, olhando para frente, os alunos com quem estabeleceu essa proximidade não têm o mesmo destaque. Ainda assim, foi possível identificar pelo menos uma menção factual em que o professor Gustavo reflete sobre responsabilidade profissional e o impacto positivo de suas aulas na vida dos estudantes, experiência essa que talvez tenha influenciado em sua própria trajetória docente (Imbernón, 2011; Junges e Behins, 2015; Eakin, 2019).

"Não nos damos conta de quantos destinos influenciámos, quantos alunos escolheram trabalhar ou continuar estudando geotecnia por gostar de nossas aulas. A responsabilidade é maior do que imaginamos. Lembro-me de uma passagem em que uma aluna de minha turma de 4º ano veio me pedir: "professor, posso trazer uma colega do 3º ano para assistir sua aula? Ela está querendo desistir do curso de engenharia e eu falei para ela pensar melhor. Quem sabe depois de sua aula ela mude de ideia". Foi uma aula tensa, onde me policiava para dar a aula mais estimulante possível, mesmo dentro do conteúdo programado. A colega não desistiu e, anos depois, na sua colação de grau, veio me abraçar e relembrar daquela aula" (Gustavo, p. 62).

Não existe uma visão homogênea do que seja o ensino, que pode se manifestar como "transmissão de conhecimentos", "capacitação para o mercado de trabalho" (ensino instrumental) ou "formação de engenheiro com visão crítica" (ensino contextualizado) (Tardif, 2014; Imbernón, 2011; Perrenoud, 2007).

"Após dois anos ministrando disciplinas voltadas à programação orientada a objetos (Java e C++) e linguagem de máquina (Assembly), as disciplinas Estruturas de Dados I e II também se tornaram uma obrigação semestral. Como os conteúdos dessas

disciplinas já eram familiares desde a graduação, e o paradigma orientado a objeto já estava dominado, não houve maiores dificuldades em repassar aqueles conhecimentos aos alunos. Esse conjunto de disciplinas seguiu sendo ministrado até o ano de dois mil e onze, quando ocorreu a transferência para a [outra universidade federal]" (Ricardo, p. 14-15).

"Entretanto, gostaríamos de registrar que o que mais nos encoraja a afirmar o sucesso da disciplina é a mudança de postura dos estudantes com relação à abrangência da ação da engenharia, que passou de meramente instrumental para contextualizada dentro dos reais problemas que inexoravelmente a sociedade contemporânea terá que enfrentar" (Bruno, p. 113-114),

O ensino é muito associado à pesquisa e há uma visão de que a universidade valoriza mais o pesquisador do que o professor em sala de aula. Esse aspecto é motivo de orgulho e também de crítica. O código inicial "Lutando contra o paradigma dominante" destaca o aspecto de que para professores de engenharia, a pesquisa científica é sinônimo de desenvolvimento tecnológico e mesmo os alunos resistem a "gastar tempo" com questões consideradas menos nobres como relações de poder, aspectos sociais e ecológicos associados. Um dos paradigmas dominantes – e difícil de ser mudado – é a necessidade de publicações (considerada exacerbada pelos críticos) e a linguagem rebuscada que dificulta a relação com os alunos recém iniciados (Freire, 2011).

Problemas relacionados ao ensino são comumente associados mais ao indivíduo e às lacunas deixadas pelo ensino médio do que o modelo de ensino superior ou à cultura acadêmica. A prática parece já ter evidenciado que o aumento de carga horária ou de disciplinas não é a melhor solução. Por outro lado, não é fácil acolher uma solução capaz de reduzir as reprovações nas disciplinas (aspecto humano na formação).

"Refletindo sobre essa situação [reprovação em disciplinas de Cálculo], cheguei a algumas conclusões. Em primeiro lugar, havia uma grande visão: a prova única. O curso de Cálculo tinha se transformado num curso de macetes para passar na prova, não para entender Cálculo. Havia a já mencionada dicotomia. E o excesso de carga horária e de conteúdo. Era moda resolver o problema aumentando carga horária. Para mim isso não fazia sentido" (Francisco, p. 10).

"Encaro a turma como uma coleção de alunos "reagentes" num determinado estado (não saber como se faz "aquilo"). O aluno tem que aumentar sua capacidade de estudar/resolver problemas por esforço próprio. Se ele consegue passar por uma barreira de ativação, ele atinge o estado de aluno "produto" em que ele sabe fazer "aquilo". O professor atua como um catalizador no processo: ele baixa a barreira de ativação abrindo novos canais de reação, ou seja, explicando o ponto para cada aluno individualmente" (Michel, p. 12).

A forma de avaliação é apontada como um dos caminhos. Na prática, no entanto, ao avaliarem a qualidade do ensino nos memoriais, não raro os docentes associam a realizações de um número de orientações de Trabalhos de Conclusão de Curso ou outras pesquisas, não como

um processo de ensino-aprendizagem com características específicas, mas como um número como se objetos fossem (Bazzo, 2017, Imbernón, 2011).

Os docentes em engenharia têm clareza de que os engenheiros atendem a demandas técnicas ou tecnológicas do mercado ou da sociedade, o que parece representar a cultura hegemônica do grupo de docentes-engenheiros. Uma pesquisa bibliográfica feita por um docente, por exemplo, mostrou que livros de formação em engenharia reforçam a ideia de técnica pronta e acabada, construída linearmente e banindo os erros da narrativa. Formar engenheiros, no entanto, é mais do que ensinar técnicas e desenvolver aptidões tecnológicas, como destaca um dos docentes, para quem os preceitos humanos da profissão são relegados para segundo plano em razão das prioridades escolhidas. A engenharia não deveria se resumir à formação técnica, subjugando-se ao paradigma dominante, sem dialogar com outros conhecimentos. É preciso que "a engenharia tenha consciência" de suas consequências para criar soluções para os problemas humanos. A evolução tecnológica não deveria ser vista como desconectada das implicações de caráter social e humano (Snow, 2016; Jonas, 2006; Imbernón, 2011; Nussbaum, 2015).

"Principalmente nas escolas de engenharia, para fazer frente às novas necessidades da sociedade, que nunca coloquei como sendo apenas a criação de novos artefatos que viessem a acrescentar novos confortos a somente uma pequena parcela da sociedade que, na realidade, é a grande beneficiária da tecnologia. (...) O fato de o profissional da engenharia ser reconhecido como responsável pela tarefa de projetar, construir e operar artefatos tecnológicos não retira dele o dever de conhecer as repercussões que estas ações poderão causar na sociedade em que está inserido" (Bruno, p. 12).

"Os empregos que a sociedade pós-industrial promete estarão, parece, ligados a quem dominar o conhecimento. Aquele que for capaz de oferecer uma resposta através de um discurso competente, que vá além da rotina, da resposta automática que o computador é capaz de dar, estará tomando os postos-chave de deliberação de políticas e comportamentos da sociedade. Este fator reforça, além da minha preocupação com a questão epistemológica, também a preocupação com a formação humanística de nossos engenheiros" (Bruno, p.38).

4.4.8 Pesquisa

Docentes em engenharia produzem pesquisas técnicas e tecnológicas que podem ser voltadas para a indústria com vistas a atender o mercado ou para a solução de problemas da sociedade e entregar "recursos humanos" capacitados. Na maior parte das vezes, essa tecnologia é vista como artefato autossuficiente e desconectados dos problemas sociais ou humanos, o que vai ao encontro do princípio do determinismo universal da ciência clássica que desconsidera questões locais ou singulares, tampouco reconhece contradições ou questões sociais (Raynaut, 2011; Morin, 2019).

"Vários projetos têm sido realizados com associação de empresas em grupos, com o objetivo de aglutinar as ações de desenvolvimento, capacitação e formação de recursos humanos para este setor" (Henrique, p. 15).

"Ao se tornar docente de uma instituição federal de ensino, o pesquisador passa a desenvolver suas atividades com a ajuda de outros colegas e, principalmente, de alunos sob sua orientação" (Ricardo, p. 15).

"Esta área tem recebido um enorme fomento devido à diversidade de serviços e sistemas de comunicação móvel celular. Um dos principais problemas enfrentados pelas empresas operadoras é a caracterização do canal de rádio (...). Uma previsão acurada implica diretamente no correto dimensionamento do sistema rádio e, conseqüentemente, na diminuição dos custos de implementação, manutenção e operação. Os constantes avanços computacionais permitem que modelos determinísticos (...)" (Charles, p. 50).

As parcerias e os grupos de pesquisas para atender a indústria, em geral, são disciplinares ou multidisciplinares, considerando colaborações de conhecimento de áreas afins. Já as parcerias e grupos de pesquisa com vistas a atender problemas da sociedade, em geral, podem abranger a diversas áreas do conhecimento e tangenciam temas da sustentabilidade como o uso de materiais com menor impacto ambiental ou a tecnologias para aprimorar a utilização de recursos naturais, sem necessariamente contextualizar esses temas segundo os paradigmas da complexidade. Apenas algumas iniciativas isoladas foram identificadas. Ou seja, problemas de pesquisa não necessariamente aliam o princípio da universalidade da ciência clássica ao contexto local e singular; não integram o conhecimento das partes ao todo ou compreendem a múltipla e mútua causalidade. Também não há a compreensão sobre a necessidade de integrar o objeto ao sujeito e o meio ambiente nem de dialogar com macroconceitos complementando noções que podem ser, inclusive, antagônicas (Morin, 2019; Jonas, 2006; Sachs 2009b; Nussbaum 2015).

"A Rede [nome] possuía caráter multidisciplinar e transversal e deveria produzir respostas articuladas e integradas ao problema de definição de um regime de vazão que atendesse as múltiplas demandas de natureza ambiental como também econômicas e sociais" (Ingrid, p. 17).

"Há poucos anos apenas tínhamos a preocupação de mostrar aos estudantes a relação custo-benefício, pensando sempre no lucro – de qualquer projeto. Com tal comportamento incorremos num erro que vai nos custar muito. O meio ambiente, a desigualdade social, o subdesenvolvimento em vários locais do mundo precisam ser tratados com mais responsabilidade. A sociedade pós-revolução industrial precisa ser questionada e, seguramente depois deste questionamento remodelada" (Bruno, p. 46).

"Assim, na minha vida acadêmica sempre parti da pressuposição de que todo o conhecimento é oriundo de uma necessidade que mobiliza o sujeito para alcançar um objetivo. Portanto, foquei meus objetivos dentro da minha vida acadêmica e, se basearam na busca por desenvolver soluções para as necessidades na região que eu estava inserido, considerando minha formação acadêmica e as linhas de pesquisas dentro dos programas que eu atuava.

“Assim, sempre agi buscando solucionar problemas nos dois programas que atuei, engenharia civil e de produção, enfocando na área ambiental, pois eram as linhas de pesquisa que se adequavam a minha formação acadêmica.” (Américo, p. 42)

O docente-pesquisador pode se perceber como um empreendedor em pesquisa e tem como um dos pontos de atenção a captação de financiamento cujos recursos podem advir de órgãos públicos de fomento à pesquisa ou de empresas privadas. A produtividade é expressa por quantidade de artigos científicos publicados (que resguardam segredos industriais) e patentes depositadas. Há docentes que compartilham resultados de estudos em sites, para além do que é exigido pelos órgãos de fomento à pesquisa, como forma de divulgar resultados e tornar-se referência (Etkowitz e Zhou, 2017).

"Este foi o meu primeiro projeto aprovado como professor da [universidade no Sudeste]. Além de ganhar a primeira Bolsa de Produtividade em Pesquisa (PQ-2C), consegui 2 bolsas para os meus primeiros alunos de IC [nomes de dois alunos] realizarem trabalhos com antenas refletoras circularmente simétricas" (Charles, p. 58).

Um docente chama a atenção para as questões de pesquisa em engenharia. Ele acredita que é preciso problematizar os problemas de pesquisa. Há casos de docentes que se aproximaram das ciências humanas como forma de complemento a sua pesquisa, conectando temas de natureza ambiental, social e econômica. Por outro lado, um docente narrou sua experiência de participar de publicações em que foram utilizados métodos matemáticos por ele criados para avaliar áreas como esporte e agricultura. O docente chegou a expressar que não compreendeu muito bem a repercussão dos artigos em face de outras áreas do conhecimento diferentes das ciências exatas. Isso denota que o paradigma da ciência clássica, de isolar as partes para compreender (sem a preocupação de recompor a compreensão do todo), está presente na cultura da educação em engenharia e é reproduzida ao longo dos anos (Snow, 2015; Morin, 2019; Philippi Jr, 2017).

"A termodinâmica, apenas para dar um exemplo, era ensinado como algo posto e acabado que só poderia ser usado de acordo com seus algoritmos matemáticos. Nesse processo estanque e repetitivo nunca me disseram, ou melhor, nunca construíram comigo um raciocínio que trabalhasse, digamos, a segunda lei como algo intrínseco da natureza e não como consequência dos modelos matemáticos que a representava. (...) Com a falta de uma abordagem diferenciada da mecanicista, quase sempre "repassada" ao aluno, poder-se-á apurar disso tudo, além das suas relações estritamente moleculares, a intensa relação que o aprendizado de semelhante disciplina possui com o meio ambiente e, por consequência, com a sociedade.

"Assim, para estender o raciocínio, problemas decorrentes destas análises poderiam mostrar a produção de energia, através dos mais diversos combustíveis, não apenas como a relação simples da duração destes insumos energéticos ou do comportamento de suas ligações atômicas, mas também, e principalmente, dos efeitos deste aumento de consumo na geração de energia degradada – portanto em calor – no comportamento

do clima local, regional e até mesmo mundial que podem se refletir em mudanças significativas no meio ambiente. São estes aspectos – que parecem óbvios – não discutidos em sala de aula que salientam com ênfase a enorme lacuna que se cria na formação intelectual dos nossos alunos pela falta de outras reflexões que também devem permear a construção do conhecimento.” (Bruno, p. 23-24)

4.4.9 Extensão

As atividades de interação entre a universidade e a sociedade a fim de promover intercâmbio de saberes científicos e populares tem menor destaque nas narrativas docentes. A intensa produtividade em pesquisa é uma das justificativas para o pouco envolvimento na extensão. Por outro lado, a extensão pode se manifestar como fortalecimento da universidade, seja porque a atividade origina conhecimentos para a pesquisa, estimula soluções para o ensino e pode gerar recursos financeiros para departamentos. A vivência em atividades de extensão pode acarretar novas percepções sobre os processos e rotinas da universidade que propiciam experiência e *insights* para novos projetos profissionais (Santos, 2013; Nussbaum, 2015; Silva, 2014).

Alguns exemplos de atividades de extensão são voltados para a organização de eventos acadêmico-científicos, cursos de especialização ou capacitação de empregados de empresas, consultoria a empresas privadas e produção de relatório técnico, como forma de transferência de conhecimento. Um curso de extensão com o objetivo de nivelar alunos de engenharia nos conhecimentos básicos de matemática tornou-se uma solução para atividade de ensino. Atividades de extensão também podem gerar artigos científicos, como no caso do programa de empreendedorismo social e da aplicação de metodologia de pesquisa em comitês que tem os atores sociais como sujeitos do conhecimento e de transformação da realidade local.

"Neste período interagi intensamente com todos os pesquisadores do Centro Tecnológico e os dirigentes do Centro e da [universidade]. Tive a oportunidade de aprender a negociar projetos de pesquisa e extensão e conhecer procedimentos administrativos de uma fundação de apoio" (Paulo, p. 6).

"Do ponto de vista do pesquisador, a reflexão importante é sobre a melhor maneira de interagir com a comunidade técnica, e de disseminar conhecimento que ajude a aumentar a chance de sucesso dos projetos demandados pela sociedade (ou, em uma expressão muito apreciada, proporcionar “transferência de tecnologia”) " (Jorge, p. 70).

4.4.10 Conexão ensino, pesquisa e extensão

Nas narrativas, a conexão mais comum entre ensino e pesquisa acontece nas orientações de alunos da graduação e pós-graduação, quando professores e alunos estreitam o relacionamento interpessoal. O papel do orientador, de forma geral, é acompanhar o trabalho

do aluno e estabelecer parâmetros que contribuam para o aperfeiçoamento do trabalho. As atividades de Iniciação Científica representam uma forma de o graduando complementar o conhecimento adquirido na formação universitária (Lück, 2013).

"A atividade de orientação é uma das mais importantes, dentre as tantas tarefas que realizamos como docentes, pois permite uma interação com o discente e com isto uma transmissão de conhecimentos mais efetiva. Além disto, possibilita, que os orientandos possam ter um exemplo a seguir em suas vidas acadêmicas" (Américo, p. 33).

"Tenho orientado Trabalhos de Graduação no Curso de EQ da [universidade], algumas vezes em temas dentro dos meus projetos de pesquisa, outras em problemas vividos pelo aluno da indústria. Os alunos têm no programa de Iniciação Científica uma oportunidade extraordinária de aprender conteúdos complementares à sua formação acadêmica, corroborado com o Trabalho de Conclusão de Curso - TCC. Os graduandos são imersos em um ambiente de pesquisa, aprendem a operar equipamentos tecnologicamente avançados, adquirem experiência em metodologia científica, além do convívio com outros pós-graduandos, de mestrado, doutorado e pós-doutorandos" (Henrique, p. 9).

É comum os docentes se referirem a essas orientações de forma quantitativa, expressas pelo número de orientandos e de publicações, o que aproxima o memorial de um relatório de produtividade quantitativa. Também é motivo de orgulho a menção sobre alunos que conquistaram lugar de destaque no mercado de trabalho ou ainda que seguiram carreira como docentes ou pesquisadores, resultado de uma "formação de alto nível", isto é, alunos que se tornaram profissionais e tem a oportunidade de tomar decisões com potencial de contribuir para o desenvolvimento do país. Mas a que desenvolvimento se referem? (Etkowits e Zhou, 2017).

"Tenho grata satisfação de ver os resultados da formação de alto nível dos meus orientados, com a inserção dos mesmos em posição de destaque no mercado de trabalho com um grande potencial para contribuir com o desenvolvimento do país. Vários atuam como docentes ou pesquisadores de outras instituições ou empresas, como destaque a seguir" (Henrique, p. 10).

"Sua dedicação e capacidade fizeram com que eu propusesse a ela, como tema de Doutorado, um desejo meu antigo: aperfeiçoar o algoritmo desenvolvido por mim durante o meu Doutorado para a análise de antenas refletoras circularmente simétricas através do Método dos Momentos" (Charles, p. 77).

A ênfase nas narrativas que retratam as realizações em pesquisa, parecem confirmar a visão crítica de que as escolas de engenharia valorizam mais o pesquisador do que o professor em sala de aula, quando, na realidade, as duas atividades são importantes e complementares. Nessa linha, há uma defesa de que é necessário realizar pesquisas também sobre o ensino de engenharia como forma de superar a ideia de que o professor é reproduzidor de conteúdos, que não associa seu conhecimento ao contexto atual, o que pode representar, na visão do docente, um prejuízo para a instituição de ensino (Bordin e Bazzo, 2019; Bazzo, 2017; Nussbaum, 2015).

"Pouco nos importava o que se passava lá fora com a sociedade. Essa mentalidade da pesquisa e das publicações, como as únicas variáveis que permitiam galgar novos postos na carreira universitária, tornou-se hegemônica, pela própria cobrança estabelecida pela instituição, até certo ponto inibindo a discussão ensino-aprendizagem também em termos de investigação.

E não queria com isso ser crítico da pesquisa na instituição, apenas mostrar que ela isoladamente não estaria atendendo aos objetivos maiores de uma universidade em formar cidadãos para o desenvolvimento da sociedade como um todo" (Bruno, p. 11).

A atuação em sala de aula, bem como a conexão entre extensão e ensino não aparecem nos memoriais, embora a extensão possa se tornar um campo de pesquisa para docentes de engenharia, conforme mencionado algumas vezes.

Vale mencionar que a Lei 13.005, de 2014, que estabeleceu a meta de 10% do total de créditos curriculares em programas e projetos de extensão nos cursos de graduação teve sua implantação adiada para 2023 em razão da pandemia COVID-19 (2020-2022), enquanto os memoriais aqui analisados foram publicados entre 2014 e 2021.

4.5 Entendendo as Diretrizes Curriculares Nacionais

Embora não tenham sido mencionadas nos 14 memoriais defendidos entre 2014 e 2021, as Diretrizes Nacionais Curriculares (DCN) do Curso de Graduação em Engenharia foram publicadas pela primeira vez em 2002, por meio da Resolução 11, pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (CNE/CES). As DCN definem os princípios e fundamentos, as condições e as finalidades estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do CNE que devem ser aplicados nos projetos pedagógicos dos cursos das Instituições de Ensino Superior em todo o país.

O parecer CNE/CES 2.363/2001 que antecedeu a DCN de 2002 trouxe o histórico de que o cenário mundial intensivo em ciência e tecnologia exigia profissionais capazes de coordenar informações, interagir com pessoas, interpretar de maneira dinâmica a realidade. O novo engenheiro, dessa forma, deveria propor soluções não apenas tecnicamente corretas, mas também considerar problemas em sua totalidade, numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões (Morin, 2019). As diversas reformas curriculares, segundo o Parecer, não haviam sido bem-sucedidas por privilegiarem conteúdo como garantia para a formação do profissional qualificado (Oliveira, 2001).

Apesar desse histórico, as primeiras DCN podem ser consideradas como “conteudistas” em razão das listas de conteúdos e percentuais de carga horária exigidos em cada bloco de disciplinas. No seu artigo 3º, a Resolução traz uma definição de perfil do egresso do curso de

Engenharia, que deve ter uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva. O profissional graduado em engenharia deve ser capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias e estimulado a atuar de forma crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística a fim de atender às demandas da sociedade (Brasil, 2002).

Em que pese o número de alunos matriculados e concluintes em engenharia ter aumentado em todo país a partir de 2008, a estimativa é que a taxa de evasão se mantém na proporção de 50%, segundo o parecer que antecedeu à DCN de 2019. Ao mesmo tempo, o documento afirma que as empresas empregadoras têm dificuldade de atrair talentos que, além das técnicas, tenham domínio em habilidades como liderança, trabalho em equipe, planejamento, gestão estratégica, aprendizado autônomo e habilidades voltadas para o trabalho como comunicação, solução de problemas, flexibilidade, negociação, entre outras *soft skills*. Nesse sentido, formar uma mão-de-obra de qualidade e ainda atualizar a formação com vistas a atender demandas por “mais e melhores” engenheiros passa pela necessidade de ter projetos pedagógicos e planejar cursos mais flexíveis a fim de permitir adequações no tempo e no espaço de forma a estimular ações inovadoras e atualização contínua. Estimular a modernização dos cursos de engenharia, nesse sentido, é também tornar o estudante um agente do conhecimento, promover a integração entre empresa e escola, valorizar a inter e a transdisciplinaridade e reconhecer o importante papel do professor para conduzir as mudanças dentro e fora da sala de aula (Freitas *et al*, 2019; Van de Klink *et al*, 2007).

Desde 2002, as DCN já apontavam para a necessidade de o projeto político pedagógico demonstrar como o conjunto de atividades previstas garantiriam o perfil desejado e o desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais esperadas. Conceitualmente, desde então, há a ideia de que o egresso do curso de engenharia deve ter uma visão sistêmica e holística como profissional, mas a atualização das Diretrizes em 2019 aprofundou essa concepção trazendo para o perfil do egresso o conceito de cidadão que se compromete com os “valores fundamentais” da sociedade. Assim, espera-se que o egresso do curso de engenharia tenha pelo menos seis características:

- I – Ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético com forte formação técnica;
- II – Estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;
- III – Ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;
- IV – Adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;
- V – Considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;

VI – Atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2019: 1-2).

Na perspectiva do desenvolvimento de habilidades e atitudes a partir de um conhecimento específico no processo ensino-aprendizagem, considera-se que os saberes com complexidades crescentes serão formulados a partir de análises e compreensões que possibilitem que o profissional de engenharia projete soluções, tome decisões e desenvolva processos de melhoria. Não se trata mais de acumular conhecimentos, mas de criar, integrar e produzir conhecimento numa formação contínua, na perspectiva do ensino por competências. Metodologias mais modernas de ensino devem favorecer que o aluno busque diversas fontes de conteúdo e, nessa perspectiva, em vez de reproduzir conteúdo, o professor passa a adotar um papel de mediador e tutor, que dialoga com a concepção da atuação do docente como facilitador do processo ensino-aprendizagem (Imbernón, 2011; Van der Klink *et al*, 2007).

“O ponto principal é imprimir maior sentido, dinamismo e autonomia a processo de aprendizagem em engenharia por meio do engajamento do aluno em atividades práticas, desde o primeiro ano do curso. Assim, o aprendizado baseado em metodologias ativas, a solução dos problemas concretos em atividades que exigem conhecimentos interdisciplinares são alguns dos instrumentos que podem ser acionados para a melhoria do ensino e para combater a evasão escolar” (Freitas *et al*, 2019: 30)

Importante considerar que os projetos de formação não podem esgotar o acúmulo de conhecimentos produzidos. A ideia das revisões de currículo, portanto, não devem adotar estratégias de adicionar meramente novos conteúdos ou disciplinas. A formação em engenharia deve ser vista como um processo que envolve pessoas, necessidades expectativas, comportamentos e requer empatia, interesse pelo usuário. O engenheiro deve usar técnicas não apenas para a resolução de um problema, mas sobretudo para formular um problema a ser resolvido (Freitas *et al*, 2019; Bazzo, 2017; Morin, 2019).

O relacionamento com diferentes organizações é uma iniciativa importante para um projeto pedagógico com foco em desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais. Além do desenvolvimento de práticas contextualizadas, as organizações podem desenvolver atividades de interesse comum. Além dos estágios, é possível desenvolver trabalhos finais de curso com vistas à formulação e solução de problemas concretos, participar de projetos de iniciação científica e de extensão; integrar atividades de voluntariado, visitas técnicas, empresas juniores entre outras ações que permitam estreitar relacionamentos entre docentes e profissionais das organizações diretamente envolvidas no desenvolvimento de competências (Freitas, 2019; Brasil, 2019).

Outro ponto importante das DCN é a necessidade de valorização do corpo docente. Grande parte dos docentes-engenheiros não tem formação para o exercício do magistério ou capacitação para gestão acadêmica (organização do curso ou atividades para atender necessidades de formação), dado este que também encontra eco nos memoriais analisados no presente estudo. Ademais, as atividades desenvolvidas na graduação não agregam tanto valor à progressão funcional quando comparadas às atividades de pesquisa. Para que o corpo docente do curso de graduação esteja alinhado com o projeto pedagógico do curso, as DCN recomendam manter um Programa de Formação e Desenvolvimento desses profissionais, capacitando-os em relação a proposta formativa no que tange ao domínio conceitual e pedagógico englobando as metodologias de ensino ativo e práticas interdisciplinares, de forma que esses profissionais estejam comprometidos com o desenvolvimento de competências recomendadas para os egressos. (Freitas, 2019; Brasil, 2019; Junges e Behrens, 2015).

4.6 Observando os Planos de Desenvolvimento Institucional

Os Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) são documentos por meio dos quais as universidades públicas federais definem seu planejamento estratégico, por período de cinco anos, que inclui a declaração de Missão, Visão, Valores, seu Projeto Pedagógico Institucional (PPI), além de políticas e estratégias que orientam sua gestão e atividades acadêmicas para atingir seus objetivos e avaliar seus resultados. Os PDI refletem a política de Estado para o ensino superior e, nesse sentido, atendem a exigências da legislação, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.393, de 10/12/1996) e Lei 10.861, de 14/06/2004, que institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sant'Ana, 2017).

Neste estudo, foram analisados os PDI mais atualizados, em junho de 2023, das 10 universidades a que estão associados os/as docentes cujos memoriais compuseram a primeira fase do campo. Por se tratar de orientações institucionais que dialogam diretamente com as atividades profissionais dos docentes, foram analisados os aspectos estratégicos gerais, assim como o Projeto Pedagógico Institucional e suas políticas, em especial as que tratam das atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Em que pese as diferenças regionais, as universidades federais de norte a sul do país declaram missões muito similares não apenas para expressar sua essência como produtora e disseminadora de conhecimento (científico, tecnológico, artístico, cultural, filosófico), mas também sua vocação de formar cidadãos com valores éticos, capacitação técnica e reflexão crítica, com base científica e humanística. Destaca-se ainda o compromisso com o

Quadro 5 – Pontos em comum da Visão das universidades federais

Objetivo	Complemento	Forma
Buscar excelência	Cursos; formação; ensino	Com formação humanística, científica, interdisciplinar
	Produção científica; pesquisa; Desenvolvimento científico, tecnológico, artístico, cultural	Atenta aos desafios globais e às necessidades da sociedade
	Extensão, atendimento a demandas sociais (locais e regionais)	
Ser reconhecida	Nacional	
	Internacional	
Contribuir	Desenvolvimento social, econômico e ambiental	Com consciência ética
	Promoção de cidadania	

Fonte: Elaborado pela autora.

Nos PDI, os valores declarados pelas universidades como princípios que norteiam sua atuação expressam a forma como a organização orienta a interação entre os diversos atores individuais e institucionais entre si e com o meio ambiente. A frequência com que os 24 valores são mencionados nos 10 PDI analisados oferecem um termômetro sobre temas relevantes para as universidades públicas federais, como mostra o Quadro 6.

Quadro 6: Valores declarados pelas universidades federais (continua)

Valores	Frequência
Excelência e indissociabilidade do ensino, pesquisa e extensão	9
Democracia e pluralidade de ideias	9
Responsabilidade social, com respeito à diversidade e combate à todas as formas de discriminação, respeito aos direitos humanos e ao meio ambiente	9
Universidade pública, gratuita e autônoma	8
Orientação humanística e inclusiva, formando cidadãos com responsabilidade e ética	6
Ética	5
Equidade de acesso e permanência na universidade (acolhimento)	5
Criatividade e inovação	5
Liberdade de aprender, ensinar, pesquisar, divulgar a cultura, a arte e o saber	5
Interação com a sociedade, opinando e propondo soluções	4
Valorização da ciência e desenvolvimento cultural, artístico, tecnológico e socioeconômico científico	4
Orientação para a promoção da sustentabilidade e a consciência responsável e ética	4
Excelência na gestão	4
Transparência	4
Integração nacional e projeção internacional	4
Laicismo	3

Quadro 6: Valores declarados pelas universidades federais (conclusão)

Valores	Frequência
Interdisciplinaridade	3
Diálogo e cooperação	3
Compromisso com a transformação social, com o desenvolvimento econômico e a redução da desigualdade	3
Saúde física e mental	2
Valorização do servidor	1
Desenvolvimento do cooperativismo e empreendedorismo	1
Cultura pedagógica transformadora	1
Vinculação teoria e prática	1

Fonte: Elaborada pela autora.

As políticas e diretrizes das universidades federais analisadas reforçam o valor da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Trata-se de três processos que se complementam, que dialogam entre si, embora sejam vistos como processos autônomos, posto que as políticas são apresentadas de forma separadas ou isoladas. A relação entre esses três processos é considerada como uma forma de contribuir para os enfrentamentos de desafios e problemas do cotidiano, e tem o potencial de aproximar a universidade e a cidade (Silva, 2014).

“O ato de ensinar e aprender como processo interdependente e dinâmico, que se realiza na e pela relação do estudante com o saber, mediada pela ação do professor com tal processo no nível universitário está necessariamente articulado com a pesquisa e a extensão” (Universidade na região Sudeste).

“Reinventar a [universidade] implica sua revitalização como desafio cotidiano, o que remete, indubitavelmente, ao respeito, à postura ética e ao espírito público, ancorados na luminosidade democrática e no olhar em direção a uma instituição ambientalmente responsável, que atue em favor das gerações presentes e futuras. Assim, a referência balizadora é a busca constante por uma Universidade com excelência acadêmica e compromisso social – científica e pedagogicamente produtora; socialmente ágil e comprometida, intransigentemente competente, plural, ousada e democrática.” (Universidade na região Norte).

Chamam a atenção as repetidas menções que os Projetos Pedagógicos Institucionais (PPI) fazem em relação à perspectiva interdisciplinar seja nas políticas de ensino, de pesquisa ou de extensão reforçando a necessidade de superar a visão fragmentada do conhecimento e a “hierarquia de saberes”. O diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento aparece nas políticas universitárias como um método que potencializa a inovação e ainda como uma forma de aprimorar a interpretação dos fenômenos sociais (Raynaut, 2011; Morin, 2019; Philippi Jr., 2017).

Outra preocupação das universidades federais refere-se à formação de cidadãos qualificados para compreender e intervir no mundo de forma ética e, nesse sentido, prevalece a

visão de que as atividades de ensino, pesquisa e extensão se complementam para alcançar esse objetivo. É esperado que o aluno tenha autonomia no sentido de que aprenda a aprender (Imbernón, 2011; Freire, 2011). Não por acaso, outra orientação é que os currículos tenham flexibilidade de forma que o aluno possa fazer escolhas quanto ao seu percurso de aprendizagem em face de um conteúdo programático atualizado com regularidade, que seja capaz de acompanhar o dinamismo do conhecimento e das tecnologias (Bazzo, 2017; Morin, 2019). Nesse ponto, as Diretrizes Curriculares Nacionais de cada curso servem de base para atualizações, revisões ou reformulações desejáveis ou necessárias. Conceitualmente, o debate sobre a correlação necessária entre a teoria e a prática já não se restringe apenas ao conteúdo, mas também à forma. Nesse sentido, o interesse pela interdisciplinaridade (ou pela transdisciplinaridade) é identificado como uma maneira de cada área se conectar com outros conhecimentos, com a atualidade e com os problemas de uma sociedade complexa, e formar profissionais-cidadãos críticos e construtivos, preparados para atuarem (ou decidirem) em contextos suscetíveis a mudanças, cada vez mais dinâmicos com proposições pautadas pela consciência social, política, estética e ética (Jonas, 2006; Imbernón, 2011; Nussbaum, 2015).

“As DCN, que assumem a flexibilidade dos conteúdos, dos métodos e das formas com a regulamentação mínima de desenvolvimento da formação em nível superior, sem o engessamento dos velhos currículos mínimos, impõem desafios à criatividade das Coordenações de Cursos como barreira a qualquer possibilidade de improvisação, descompromisso ou acobertamento da precariedade no novo contexto da flexibilização curricular.

Assim, a seleção dos conteúdos para os cursos responderem aos desafios de uma sociedade complexa, através de um trabalho educativo consistente e coerente com as necessidades e demandas concretas de diferentes grupos sociais, deve orientar-se pelos eixos de formação definida em cada área de conhecimento específico, correlacionada às ciências de referência, por processos interdisciplinares e transdisciplinares, para cada profissão (...)” (Universidade na região Norte).

“É cada vez mais evidente, e isso vem sendo demonstrado reiteradamente no mundo contemporâneo, que a competência específica, não importa em qual área, ficará limitada aos aspectos mais rotineiros de uma profissão se a formação se restringe ao que ortodoxamente pertence à área em vista. Serão formados melhores profissionais, em qualquer campo do conhecimento, se, além dos conhecimentos inerentes à formação profissionalizante mais específica, acrescentarmos aqueles provenientes de áreas complementares, suscetíveis de uma permanente revisão, além da discussão de temas gerais necessária à compreensão e à interpretação de tendências no âmbito das ciências, das tecnologias e da sociedade. Assim oxigenados, os currículos serão capazes de abrigar as mudanças exigidas pelo campo de formação do estudante, e os egressos da [universidade] estarão preparados para assumir um protagonismo frente a tais mudanças” (Universidade na região Sudeste).

Alinhado com a proposta de formar cidadãos críticos, os PPI expressam a expectativa de que os docentes sejam mediadores no processo ensino-aprendizagem, superando a exposição oral para valorizar cada vez mais a participação dos estudantes com debates, trabalhos em

grupos, práticas interdisciplinares e avaliação contínua. Nesse percurso, os estudantes saem da passividade de alunos-ouvintes para aprender a buscar informações, analisá-las, relacioná-las ao contexto ou a outras variáveis, atribuir significado e criar soluções. Mais do que um produto acabado, o processo de aprendizado faz parte da avaliação que, por sua vez, passa a ser um indicador importante das condições de aprendizagem e pode orientar novas direções (Junges e Behins, 2015; Tardif, 2014, Perrenoud, 2007; Valério Filho *et al*, 2018).

Nem todas as universidades federais analisadas colocam como parte de suas políticas a capacitação de docentes. Algumas detalham suas estruturas ou centros responsáveis por estimular a troca de experiências entre docentes, divulgar ou facilitar o contato com publicações científicas na área de ensino, promover capacitação por meio de cursos, que podem ser obrigatórios no caso de professores em estágio probatórios, ou ainda premiar docentes que se destacam pelas atividades em aula ou aqueles que são reconhecidos pelas turmas e se tornam patronos, paraninfos ou homenageados. Espera-se que a formação diversificada de docentes amplie as possibilidades de ação e de conhecimento teórico-prático que permitam reduzir os índices de reprovação de estudantes e de evasão à medida que o docente saiba lidar com as especificidades no relacionamento com estudantes e no processo de ensino-aprendizagem (Imbernón, 2011; Junges e Behrins, 2015; Zabalza, 2004; Perrenoud, 2007; Veiga, 2020).

“Na subárea da formação continuada dos docentes e técnicos administrativos da [universidade], é necessário promover o aperfeiçoamento dessas atividades, ofertando continuamente subsídios para as práticas docentes a partir das mudanças do cenário externo. Busca-se assim, fortalecer a identidade docente na [universidade], integrando as dimensões docente pesquisador e docente extensionista" (Universidade na região Sul).

“Os Percursos Formativos em Docência do Ensino Superior são ofertados regularmente pelo [órgão da universidade] desde 2010 a professores e estudantes de Pós-Graduação que desenvolvem atividades acadêmicas nos cursos de Graduação. Essa formação tem como objetivo ampliar as estratégias de mediação da aprendizagem e colaborar para a constituição de uma rede de compartilhamento de experiências do corpo docente da Instituição. Está em construção, o repositório de recursos educacionais da [universidade], que se configura como um espaço institucional criado exclusivamente para disponibilizar diferentes materiais de ensino, aprendizagem e investigação, em qualquer suporte digital, de acesso livre ou restrito (resumos), elaborados para fins de uso e apropriação nos cursos de Graduação ou Pós-Graduação" (Universidade na região Sudeste).

As políticas de ensino trazem ainda aspectos socioeconômicos que transcendem o espaço da sala de aula ou mesmo os muros da universidade ao adotarem como política de ensino as demandas sociais como a equidade no acesso ao ensino público, o acolhimento do estudante, o combate à desigualdade, preconceito e discriminação, além da diretriz de incorporar a discussão de Direitos Humanos em todas as atividades da universidade.

"A concepção do direito à cidadania para todos torna-se urgente e imprescindível na educação superior. A inclusão e permanência de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades, possibilita construir formas solidárias de convivência, minimizando as tradições seletivas e excludentes das escolas, nesse caso específico na educação superior.

"A formação para diversidade e sensibilização para o respeito à diferença vem sendo realizadas por meio de palestras, aulas e eventos com o objetivo de reduzir barreiras atitudinais e levar informações aos servidores da instituição para que realizem seus trabalhos de maneira mais incluyente, criando uma cultura de inclusão em toda a universidade" (Universidade na região Centro-oeste).

Entre os princípios de pesquisa está o compromisso em transformar o conhecimento em inovação e desenvolvimento em consonância com questões globais. Nesse contexto, o conceito de sustentabilidade aparece de várias formas, incluindo a necessidade de usar os recursos naturais com racionalidade em benefício coletivo e também de evitar que os resultados da ciência, tecnologia e inovação sejam comprometidos com o consumo não cíclico. A universidade deve ainda ter atenção aos impactos sociais do conhecimento gerado e disseminar a ciência para a sociedade não apenas atendendo às demandas no contexto local, regional e nacional, mas também como forma de dialogar com a sociedade e combater o negacionismo científico (Santos, 2013; Morin, 2019; Jonas, 2006; Latour 2020a; Sachs, 2009a).

Bastante constante nas políticas de pesquisa são as orientações quanto à internacionalização da produção do conhecimento como forma de melhorar a qualidade da educação e contribuir para a excelência do ensino, pesquisa e extensão. A internacionalização também é vista como uma oportunidade de os estudantes terem contato com outras culturas, linguagens, regras de convivência e outros ambientes acadêmicos diversos do seu, o que tem o potencial de ampliar a forma de perceber o mundo e conhecer outras soluções. Essa multiplicidade cultural e política é considerada relevante para a construção de um ambiente mais democrático, plural, ético e justo. O intercâmbio entre diferentes regiões do Brasil, como forma de conhecer realidades diversas, não foi considerado em nenhum dos PDI analisados. Uma única universidade trouxe complementarmente a orientação aprimorar a distribuição de atividades e encargos de forma a estimular a dedicação dos docentes à pesquisa (e a esse esforço de internacionalização) (Silva, 2014).

"Internacionalização (...) não é um fim em si mesmo, mas uma estratégia que favorece a sua inserção na comunidade científica internacional, com o intuito de melhorar a qualidade da educação e da pesquisa para todos os estudantes e corpo técnico e de produzir contribuições significativas para a sociedade. A internacionalização da educação superior transforma-se efetivamente em uma parte importante da missão da Universidade e deve ser entendida como um processo transversal, que permeia sua essência e envolve suas atividades administrativas, de graduação, de extensão, de pós-

graduação e de pesquisa, refletido em suas ações e práticas institucionais" (Universidade na região Sudeste).

A extensão universitária é definida como “atividades que envolvem diretamente as comunidades externas”; tem o mérito de aproximar o aluno de problemas a serem abordados e possibilita ao estudante uma formação que o posicione “como cidadão e como agente do conhecimento”. A extensão pode estar relacionada a serviços prestados à comunidade, como serviço jurídico, de saúde, assistência social e de desenvolvimento científico e tecnológico para o setor produtivo, ou ainda capacitação por meio de cursos ou eventos científicos. A inserção de projetos de extensão nos currículos de graduação é considerado uma estratégia para reduzir os índices de evasão e reprovação de estudantes à medida que o envolvimento com essa atividade “desperta sentidos vivenciais para além da capacitação técnica de qualidade, pois a extensão requer comprometimento com as demandas sociais, capacidade de aglutinar parcerias, dentre outros desafios que, para serem alcançados, necessitam de planejamento, sistematização de ideias, acompanhamento e avaliação permanente”, como destaca uma Universidade na região Sul. A extensão, segundo essa visão, coloca o discente como protagonista que busca competências necessárias à sua atuação e o aproxima da formação como cidadão consciente das necessidades da sociedade (Freire, 2011; Silva, 2014; Morin, 2019; Latour 2020b; Chamayou, 2020).

"A extensão universitária, sob o princípio constitucional da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, é um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove a interação dialógica e transformadora entre universidade e outros setores da sociedade. Consiste numa ação acadêmica e política, cujo compromisso deliberado é o estreitamento de vínculos com a sociedade para que a Universidade cumpra sua função pública e sustente sua relevância social. Essa forma de atuar tem por finalidade aprofundar as ações de democratização dos saberes científico, artístico e tecnológico, levando o conhecimento acadêmico ao encontro dos anseios e interesses da sociedade e, ao mesmo tempo, aprendendo com ela, a fim de produzir novos conhecimentos e qualificar a formação discente. Nesse sentido, ela constrói-se com base em ações que apoiem o desenvolvimento econômico, social, cultural e político, nos diferentes âmbitos e espaços, e assume papel de importância destacada no enfrentamento a diferentes facetas da desigualdade social e da degradação ambiental" (Universidade na região Sudeste).

As atividades extensionistas como forma de diálogo e aproximação entre a universidade e a cidade aparecem nas políticas universitárias ora como uma forma de propagação do conhecimento, transferência de tecnologia ou divulgação científica; ora como forma de conhecer e reconhecer os saberes populares e tradicionais que contribuem para experiências inovadoras e para a produção de tecnologias sociais (além das tecnologias convencionais). A primeira perspectiva parece denotar um movimento de sentido único no qual a universidade

produz conhecimento e o repassa para a sociedade; na segunda perspectiva a circulação de conhecimento assume um diálogo de múltiplas visões (Silva, 2014; Philippi Jr., 2017).

"A universidade não é a única geradora de conhecimento, e o conhecimento que interessa - o objeto de estudo e de pesquisa que interessa - é aquele que emana da sociedade em sua busca incessante de maior equidade de oportunidades, de renda e de justiça social. A universidade deve ouvir da sociedade quais são as suas demandas de conhecimento, deve interagir com a sociedade de modo a absorver desta o conhecimento que foi aí gerado (o conhecimento popular) e a partir da compreensão dele, em toda a sua complexidade e potencial transformador, aceitar a refundação do conhecimento acadêmico na interação com o conhecimento popular. Tal interação dialógica entre o conhecimento gerado na universidade e aquele gerado na - e pela - sociedade, cria a universidade cidadã ou universidade popular, que alia teoria e prática em uma busca permanente pela transformação social. O fim do conhecimento e de sua apropriação pelos cientistas e pelos cidadãos é a transformação social na direção a uma sociedade mais justa, mais igualitária, soberana e sustentável" (Universidade na região Sudeste).

"A incorporação pela Universidade de conhecimento científico e tecnológico como produtos de sua atividade de pesquisa básica e aplicada abriu caminho, de alguma forma, para a aplicabilidade desses resultados, ou seja, da transferência do que é gerado na Universidade para a sociedade. E como centros de produção de conhecimento e de geração de tecnologia, as universidades passaram a receber demandas crescentes de apoio à solução de problemas práticos da sociedade. Governos, empresas, grupos sociais passaram a demandar um compromisso sempre maior da Universidade para equacionar problemas sociais" (Universidade no Nordeste).

Os PDI incorporam o debate sobre a sustentabilidade como uma demanda socioambiental da sociedade e esse conceito está presente tanto no âmbito da gestão da organização universitária quanto nas políticas de ensino, pesquisa e extensão. Uma das visões é a de que a universidade deve ser um exemplo para outras organizações e para as comunidades vizinhas no que tange aos cuidados com os impactos sociais e ambientais de suas atividades. Além disso, a universidade deve privilegiar o ensino, a pesquisa e projetos de extensão que tenham uma dimensão ética e reflita a prática social nos contextos mundial, nacional e regional em que a biodiversidade e a sociodiversidade, os conhecimentos tradicionais e a sustentabilidade são conhecimentos e conceitos que precisam ser incorporados no ensino-aprendizagem de nível superior, no sentido de fazer a experiência ética prática (Sachs, 2009a e 2009b, Gudynas, 2019; Montibeller Filho, 1993; krenak, 2019).

Orientações como o uso consciente de recursos energéticos e hídricos, compras e contratações com critérios de sustentabilidade; racionalização do uso de materiais de consumo; campanhas de educação para o consumo consciente e intervenções culturais, além de fazer frente à injustiça social e ter um ensino acolhedor, são algumas das diretrizes utilizadas pelas universidades federais. Vale mencionar, que das 10 universidades cujos PDI foram analisados, duas são signatárias do Pacto Global, iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU) para

encorajar empresas e organizações a adotarem políticas de responsabilidade social e sustentabilidade (Gudynas, 2019; Latour 2020b).

“O novo desafio da humanidade é fazer com que os recursos do planeta sejam suficientes para garantir a vida e o bem-estar social da população mundial. Portanto, a responsabilidade social institucional passa pela adoção de ações sustentáveis. Dessa forma, a [universidade] tem como missão aplicar conceitos de sustentabilidade em sua gestão administrativa e acadêmica, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico autossustentável do Brasil. Nosso compromisso é promover o desenvolvimento sustentável nas diversas áreas de atuação da universidade, contribuindo para o bem-estar da comunidade interna e externa, investindo em pesquisa e em novas tecnologias ambientais e socialmente responsáveis” (Universidade no Sudeste).

4.7 Explicando a teoria fundamentada nos dados

Após a coleta e análise dos dados da primeira fase do campo, que compreendeu a análise de 14 memoriais descritivos de docentes-engenheiros de universidades públicas federais de todas as regiões do Brasil, dos Planos de Desenvolvimento Institucionais das 10 universidades a que estão associados esses docentes e das atuais Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia, foi elaborada uma primeira versão da teoria substantiva que explica como as práticas pedagógicas em cursos de graduação em engenharia privilegiam conhecimentos técnicos e tecnológicos desconectados da complexidade do mundo real, no qual é crescente o tensionamento entre aspectos sociais, ambientais, econômicos e de governança (Santos, 2013; Morin, 2019; Nussbaum, 2015; Snow, 2015).

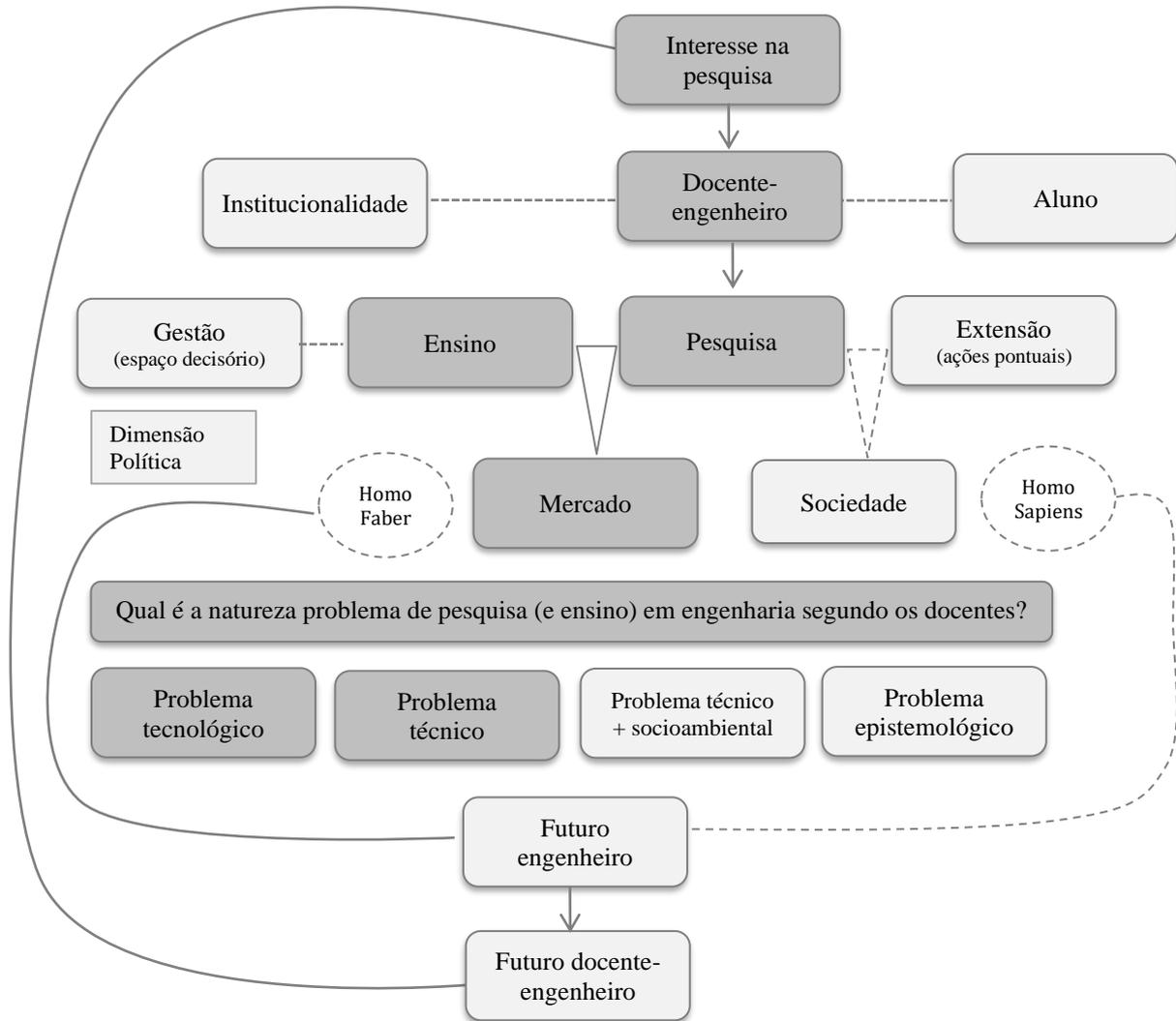
O mapa conceitual apresentado na Figura 6 ajuda a situar os conceitos, temas e agentes, sendo os mais destacados em cinza escuro, e orientar as conexões existentes, identificando forças (linhas contínuas) e fragilidades (linhas tracejadas) nas relações entre eles (Charmaz, 2009).

É o interesse por trabalhar na pesquisa que atrai ex-alunos de engenharia para a carreira acadêmica. Ao reconstruírem suas trajetórias profissionais por meio de Memoriais Acadêmicos, por ocasião da promoção a docente titular, os professores privilegiam suas realizações em pesquisa e, nesse contexto, a narrativa não destaca elementos institucionais ou artefatos culturais, como o PDI ou o PPI, por exemplo, como parte do contexto de sua prática profissional. Da mesma forma, a interação com alunos é comumente trazida como um número mais do que como um público que está intimamente ligado à prática docente (Schein, 2010).

O docente-engenheiro dedica maior parte de sua narrativa às atividades de pesquisa e, de forma subsidiária às atividades de ensino. É bastante comum no início de carreira o docente

lecionar disciplinas do ciclo básico até que se possa assumir disciplinas que dialogam diretamente com seu projeto de pesquisa.

Figura 6: Teoria Fundamentada em Dados após a primeira fase do campo



Fonte: Elaborado pela autora.

Os projetos de pesquisa muitas vezes respondem a necessidades e demandas da indústria ou do mercado, não necessariamente considerando impactos sociais ou ambientais. Nesse sentido, as demandas do mercado podem parecer distantes (ou mesmo desconectadas) das demandas da sociedade. Pode-se inferir, desta forma, que os problemas de pesquisa que atendem às necessidades do mercado se aproximam do conceito de *Homo Faber*, o executor da técnica. Embora não seja uma visão hegemônica, alguns docentes trazem a visão transversal quanto aos impactos sociais e ambientais da técnica e da tecnologia, o que os deixa mais próximos da perspectiva do *Homo Sapiens*, no sentido de que absorvem múltiplas informações

e saberes em suas pesquisas (Jonas, 2006). Prevalecendo a visão de executor da técnica, será esse o perfil do egresso, do futuro engenheiro que pode vir a se tornar docente-engenheiro por seu interesse em ser pesquisador, reproduzindo um ciclo que precisa ser mudado se considerarmos a perspectivas de Latour (2020b), Gudynas (2019), Morin (2019), Jonas (2006) e Krenak (2019), que de várias formas ressaltam a necessidade do diálogo entre os conhecimentos e a urgência de se considerar os impactos das atividades humanas para futuro da vida e os direitos das gerações vindouras.

As atividades de gestão acadêmica, de um lado, e de extensão, de outro, não são vistas como prioridade. Ao contrário, em alguns casos foi ressaltado o esforço dos docentes em se envolver menos com gestão e extensão para atenderem a matemática do tempo e poderem se dedicar mais à pesquisa, em parte porque talvez seja a atividade de preferência, mas em parte porque é a principal atividade pela qual são avaliados, inclusive para permanência como docentes em Programas de Pós-graduação (Tardif, 2014; Goodson, 2015).

Em sendo tão relevantes as atividades em pesquisa e ensino e tendo em vista o interesse deste estudo em compreender como as trajetórias docentes e as práticas pedagógicas contribuem para o exercício da ética da responsabilidade, considerando o mundo em sua visão integral, na qual o conhecimento disciplinar não é suficiente para criar soluções para problemas complexos, essa teoria emergente trouxe a questão: “Qual é a natureza do problema de pesquisa (e ensino) em engenharia”? As caixinhas em cinza escuro identificam que os problemas técnicos e tecnológicos são os mais frequentes nas pesquisas apresentadas pelos docentes em seus memoriais. Por outro lado, mesmo sendo raras, existe uma visão crítica que associa ou relaciona as questões socioambientais aos problemas técnicos e tecnológicos ou a visão de que a cultura hegemônica na engenharia precisa ser transformada no sentido de o conhecimento tecnológico se aproximar das ciências humanas, o que é identificado como um problema epistemológico (Bazzo, 2017).

O debate acerca da sustentabilidade não aparece nessa primeira versão da teoria emergente porque, de fato, ele aparece apenas de forma subsidiária nos memoriais analisados. Poucas questões socioambientais são associadas a alguns temas de pesquisa em razão de normativos legais, e não necessariamente pela contextualização do conhecimento tecnológico no tempo e no espaço interagindo com problemas híbridos. Por outro lado, as universidades federais são bastante enfáticas em incorporar o tema em seus PDI. É possível que esse tema não seja relevante na trajetória docente por vários motivos. Há que se considerar que por vezes o memorial antecedeu as atuais políticas dos respectivos PDI, ou ainda que esse seja um retrato do distanciamento entre o PDI e a prática docente. Nesse sentido, essa foi uma das lacunas a

serem tratadas na segunda fase do campo, a amostra teórica (Latour, 2020; Perrenoud, 2007; Raynaut, 2011).

4.8 Dialogando com a amostra teórica

A amostra teórica foi composta de cinco entrevistas que, a exemplo da seleção de memoriais, contou com docentes que atuam em várias especialidades da engenharia, em universidades federais e em diferentes regiões do Brasil. A única diferença é que nem todos são titulares, embora já tenham uma extensa trajetória acadêmica. Os diálogos entre a pesquisadora e os docentes foi realizado de forma *online*, entre 21 de setembro e 2 de outubro de 2023, e gravados em áudio, mediante autorização, para posterior transcrição integral.

Durante a entrevista, pautada por um roteiro semiestruturado, buscou-se abordar questões que convergem, explicam ou aprofundam a Teoria Fundamentada nos Dados dos memoriais, apresentada na sessão 4.7 e anteriores, de forma a compreender como a trajetória do docente tem o potencial de impulsionar o pensamento crítico em torno do debate da sustentabilidade na formação universitária em engenharia (Gray, 2012; Yin, 2016).

Ao se referirem a suas trajetórias, Alba, Antônio, Veridiana, Luiz e Edmundo (nomes fictícios) fizeram emergir outros pontos de interesse que os trouxeram à carreira acadêmica para além das atividades de pesquisa, como a liberdade intelectual na produção de conhecimento; o exemplo profissional dos pais, também professores e/ou engenheiros; a oportunidade de atuar com capacitação ou formação de pessoas; a falta de identificação com situações vivenciadas em empresas de engenharia, e ainda a oportunidade de ter uma rotina de trabalho mais equilibrada para dedicar mais tempo a filhos. Apesar das motivações individuais, ao olharem para o contexto universitário em que estão inseridos, exprimem a percepção de que a pesquisa é a atividade que mais mobiliza o interesse dos docentes pela carreira acadêmica e aquela que mais atribui pontos ou agrega valor à ascensão profissional no ambiente universitário, ponto este que converge com a análise das narrativas encontradas nos memoriais (Tardif, 2014; Junges e Behrins, 2015).

"Sou sempre homenageada pelos alunos, mas hoje não passaria em concurso algum. Quando eu passei no concurso, contava a experiência profissional e de aula. (...) Hoje em dia, não pode contar nada disso. Só conta publicação. Aí você começa a trazer pesquisador, gente que quer trabalhar em instituto de pesquisa, talvez nem goste muito de ser professor ou não leve muito jeito de ser professor. Dá uma aulinha, uma prova de aula de 40 minutos, mas a banca examinadora não pode entrevistar, não pode ver a trajetória, a experiência acumulada.... e você vai formar engenheiro. Estão entrando pessoas ótimas, excelentes, mas que a gente brinca dizendo que é professor criado em cativeiro [risos] porque nunca saiu da universidade: emendou graduação, mestrado, doutorado... só fazendo publicações científicas, cursos e aí vira professor sem nunca ter sofrido o "não ganhar hora extra", o "ser avaliado nas corporações", coisas que a

maioria dos nossos alunos vão passar... os processos seletivos corporativos, chatíssimos, as competições estimuladas... não viveram nada disso e vão formar os nossos próximos alunos talvez para serem ótimos pesquisadores, mas é mais difícil formar bons profissionais de engenharia na minha opinião" (Alba).

"Principalmente a partir do início desse século, se criou a impressão de que o professor ideal é o professor "criado em cativo", aquele que entra na universidade e logo de cara vai para um laboratório de pesquisa de uma pessoa pesquisadora, de iniciação científica. Lá, ele continua fazendo o seu mestrado, o seu doutorado e entra num concurso... Nas universidades que tem mais pesquisa, o perfil de professor a ser contratado não é o da graduação... não é! É da pós! Se já desvalorizava a graduação, aqui isso potencializa (...) O cara passa no concurso, o que ele menos quer fazer é dar aula na graduação. Se ele der aula na graduação, ele não terá ascensão funcional, não vai ter recursos para projetos. Então, ele vai lá para pesquisa. Agora como é que ele vai para pesquisa também? Para gente formar pesquisadores, ele vai pegar orientandos para produzir para ele, para que ele não pereça. O foco também não é formar pesquisadores, é ter auxiliares para dar cabo da sua pesquisa. O estudante de pós vira pesquisador se ele correr atrás, se não ele vira um mero catador de dados. E aí quando ele se forma pensa "Será que eu vou conseguir arrumar uns catadores de dados para mim também?" (Edmundo).

Outro ponto convergente diz respeito à interface frágil entre documentos orientadores que compõem a institucionalidade e o fazer docente. Esses instrumentos, considerados como "crenças e valores expostos" presentes num nível intermediário da cultura de uma organização social, são construídos coletivamente em cada universidade, no caso do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI); e nos comitês do Ministério da Educação (MEC), no caso das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN). Nesses documentos são declaradas as filosofias, estratégias e direcionadores para seus integrantes (Schein, 2010). Por não estarem refletidos de forma explícita nos memoriais, buscou-se nas entrevistas compreender como o PDI e as DCN, apresentados nas seções 4.5 e 4.6 deste estudo, dialogam com a trajetória docente, em especial porque eles trazem elementos que são influenciados ou ao menos atravessados por temas debatidos no campo da sustentabilidade e da responsabilidade social (Sachs, 2004 e 2009b; Gudynas, 2019; Jonas, 2006).

Em que pese os docentes entrevistados mencionarem ações pontuais com vistas ao desenvolvimento de competências como liderança e trabalho em equipe; a visão de que os problemas do mundo real são interdisciplinares e os desafios de relacionar soluções de engenharia com questões ambientais e sociais; foi expressa a pouca familiaridade e uma interface distante entre o cotidiano das atividades docentes e os ideais trazidos nesses documentos. Existe a percepção de que o PDI, como planejamento plurianual, não é conhecido pelos docentes, quando muito pelos coordenadores, e não traz alterações para a rotina docente. Esses são, potencialmente, dois dos motivos de o documento ter pouco impacto ou de não provocar qualquer reflexão ou mudança no dia a dia (Luzzi *et al*, 2011; Nussbaum, 2015; Raynaut, 2011).

"[o PDI] é pouco desdobrado para as ações dos docentes. Acho que essa é a fraqueza desses documentos grandes... Lá na [empresa] eu trabalhava muito com desdobramento das diretrizes. A gente discutia, as lideranças gerais, a alta cúpula e tal, as diretrizes de melhoria do ano, dos 5 anos, dos 20 anos e depois ia desdobrando para as gerências até os operadores saberem que tinham metas ali que tinham ligação com as metas da cúpula. Não vejo isso acontecer na [universidade no Sudeste]. Então, os documentos existem... Eu mesmo não sabia que o documento estava sendo revisado (...), não sei se o coordenador sabe que o PDI está sendo revisado, nas coisas que têm que entrar nos projetos dos cursos" (Alba).

Na mesma linha, há uma dificuldade de se implantar as DCN nos cursos em razão de as orientações do MEC não serem adotadas pelos agentes. Em parte, isso é atribuído à falta de capacitação pedagógica e psicopedagógica em “Educação em Engenharia”, na avaliação de Edmundo, um docente que se especializou nessa área. Em alguns casos, o plano pedagógico dos cursos também reflete essa falta de capacitação dos docentes à medida em que as orientações são seguidas como um *checklist* para alcançar pontuação mínima dos órgãos de avaliação do MEC e não como um documento que contextualiza o curso numa região em determinado momento, olhando para seu público e as dificuldades a serem superadas ou demandas da sociedade a serem atendidas. A possibilidade de atuar na formação de formadores, por sua vez, em alguns casos, não é uma prioridade para os docentes, que eventualmente convocam o conceito da autonomia universitária para não empreender tempo e esforço em algo que não faça parte de seus planos individuais (Silva, 2014; Nussbaum, 2015, Junges e Behrins, 2015, Tardif, 2014).

"Eu diria que se tiver uns 30 cursos implantaram as novas DCNs é muito. Uns 30... Nós temos mais de 6.000 cursos no país hoje, a maioria está lá titubeando, inventa uns negócios que não tem nada a ver. (...) Para a escola mudar, o primeiro a ser mudado é o professor, mas a mudança só ocorre se houver treinamento, se houver capacitação e não jogar o conhecimento. A partir de oficinas, já contextualizando as coisas... (...) Não adianta eu ficar produzindo conhecimentos e competências na área, de como devem ser os cursos se o principal sujeito que deve fazer isso não vai fazer porque ele não tem isso como cultura" (Edmundo).

"O sistema da universidade é MUITO [ênfase] louco! A autonomia universitária... a universidade pode fazer inúmeras capacitações docentes para melhorar... devem ir 10, de 800... de 800 docentes, devem ir 10 para participar da capacitação. Pode até ser obrigatório, mas a pessoa vai dizer “a universidade me dá autonomia universitária, ela me dá essa liberdade!”. Então, enquanto eu não tiver uma mudança... que eu nem sei qual é a solução... acho que conversar e expor o problema já é o início de tudo...” (Veridiana).

Existe ainda uma dimensão política que faz parte da gestão universitária, como se apontou nos memoriais, que também compõe a institucionalidade acadêmica e é uma das marcas da complexidade da universidade pública federal. Uma das lacunas nas diretrizes e políticas públicas, tal como ressalta Veridiana, é destacar as características e necessidades

regionais de cada curso, criando mecanismos de adoção, financiamento e avaliação adequados ou adaptados. De certa forma, existe uma percepção de que as diretrizes de curso, por exemplo, têm por base as universidades federais de referência nos grandes centros sem dialogar com a realidade local. Essa visão vai ao encontro do estudo de Bordin e Bazzo (2019) acerca da criação de um curso de engenharia numa universidade com proposta de atuar com as características socioeconômicas e culturais da região sul e acabam, na prática, bem parecidas com as grandes universidades do sudeste (Bordin e Bazzo, 2019; Morin, 2019, Veiga, 2020).

"Geralmente, as orientações de MEC estão só em nível de quem gerencia os cursos. Não chega em quem está na base. Então, no momento em que ele te dá a diretriz, falta entender que essa diretriz foi pensada e provocada em que sentido? No sentido de que o curso tenha liberdade para construir o perfil do seu profissional dentro do seu universo? Eu não posso formar um curso de agronomia no [norte] padrão... nem pegar o curso da [região sudeste] e levar para o [estado do norte] (...) porque a minha realidade é outra. O que eu quero dizer é que, na realidade, você tem nuances que são bases e – isso é que tem que ter: carga horária tal... O resto é justamente para respeitar essa regionalidade... tem que conversar com quem? Quem vai conversar com a regionalidade? É o que eu acho? O que eu acredito? Não... é quem está fazendo as políticas públicas que muda a cada governo fazendo aquele viés... só que: em que momento a academia dialoga com o governo que está fazendo a política pública? Não tem diálogo. Porque a universidade nossa acha que é federal, mas o diálogo dela é nível estadual. E quem está decidindo o estado, para onde o estado vai..." (Veridiana).

"Uma coisa que me incomoda muito é a gente não conseguir resolver, por exemplo, (...) a desigualdade que tem entre um engenheiro formado numa universidade do interior - o acesso as coisas, a diversidade de formação – para um que está formado por um grande centro. Eu acho que isso causa muito dano na formação de engenharia. É como se a gente criasse pessoas com formação de segunda categoria. A gente pega quem está no interior do nordeste, até algumas capitais, algumas regiões do centro-oeste... O menino que se forma em engenharia aqui [no Norte] não tem, por exemplo, acesso aos mesmos laboratórios que um que estaria numa grande universidade. Eu falo de laboratórios didáticos, nem falo de (laboratório de) pesquisa! (...) Já é um aluno que vem fragilizado do ensino, e é lógico que isso vai impactar ele lá na frente. Isso me incomoda pra caramba! A gente tem que pensar que as pessoas teriam que ter acesso - já que é uma universidade federal - às mesmas condições." (Antônio).

Para abordar ainda um outro instrumento que reforça ou reproduz as crenças e valores de uma organização ou grupo social e impacta as trajetórias docentes, durante as entrevistas foi tratada a questão da avaliação docente como uma prática de gestão que indica o que é esperado dele. Todos os entrevistados identificam pontos críticos na avaliação quantitativa do docente com maior ênfase na pesquisa, sendo que o foco dessas críticas é direcionado às agências de fomento à pesquisa científica e não à universidade propriamente dita. Nesse sentido, a avaliação institucional não é vista como um direcionador de melhorias ou instrumentos para orientar os docentes (Zabalza, 2004). Essa percepção vai de encontro de uma das questões apontadas por Proença (2017), que destaca a valorização da pesquisa no meio acadêmico em desfavor das atividades de ensino de graduação como um fator de desmotivação do docente.

"(...) O professor que vai fazer a extensão, pouquíssimos conseguem ter sucesso do ponto de vista acadêmico, fazendo extensão, porque o que mede a gente é você ver no Lattes quantos artigos publicou. Alguns casos que conseguem fugir disso (...). Mas no geral, se eu quiser ter algum impacto e alguma relevância, uma legitimidade dentro das áreas em que eu trabalho, só publicando. Eu posso fazer o que for, se não for publicação eu não vou ter esse impacto, essa relevância. É o que eu vejo" (Antônio).

"Teve uma época em que falavam: "tem que publicar..." O que valia era paper em revista Internacional, o resto não contava nada... Se não tiver paper, você pode ser o "Einstein" dentro de sala de aula, você pode ser tudo, mas se você não publica paper, você está ferrado. Você não pode exigir que cada professor seja o homem dos sete instrumentos. Tem um departamento e você precisa ter uma boa complementação das vocações ali" (Luiz).

Por um lado, a avaliação quantitativa pode trazer uma perspectiva de objetividade; por outro, também parece criar brechas com o propósito de atender aos números, sem chegar a atingir a intenção ou o propósito do indicador. Em contraposição, a avaliação qualitativa como ferramenta para desenvolver pessoas e fomentar a troca de experiências, estimular o trabalho conjunto e colaborativo teria o mérito de tornar menos superficial a relação entre os professores, que chegam a propor metas de interagir por menos tempo. Essa percepção vai ao encontro da crítica de Martí-Noguera (2017) que observa a lógica quantitativa de avaliação das Instituições de Ensino Superior para alcançar a qualidade de "classe mundial" é adotada sem, contudo, atender os contextos e necessidades locais e regionais (Marti-Noguera, 2017; Harsvik e Skjerve, 2022).

"A CAPES tenta [promover o intercâmbio, a colaboração] ... Quando ela coloca que a publicação vale mais se for interinstitucional, ela está querendo que as pessoas se movimentem para fazer... Mas a avaliação é assim: qual é a forma mais fácil de bater esta meta? "A gente vai faz sozinho como ele fez e combina com o fulano que coloca o nome dele aqui". E ele combina que eu coloco meu nome lá. Nós não estamos interagindo mais por causa disso" (Alba).

"As pessoas gastam energia com um exercício matemático para empenho nas avaliações que eu acho que para a instituição ajuda menos, mas é mais fácil explicar para a sociedade: "os professores são avaliados assim, tem nota..." Avaliação, para mim, tem que estar atrelada ao desenvolvimento das pessoas. Você avalia para desenvolver mais, para ficar melhor. A avaliação, se ela não é uma avaliação crítica, se ela não retorna o que fazer de melhor, então, ela é uma avaliação ruim" (Alba).

"Você fica olhando [referindo-se a gráficos de Fator H]... E o que mudou, o que esse cara fez, o que muda... O que era o assunto dele? O que a pesquisa dele pode ter de impacto? Ter uma importância de impacto e não importância pelo Fator H, que é o número de pessoas que leu, que citou... Eu não sei nem a área que está estudando. Então, a gente não tem muitas trocas de conteúdo... Acho pouco, acho que dava para provocar sim, que deveria ser uma função dos departamentos. As reuniões têm sido cada vez mais assim: "vamos ver se batemos metas de ser mais rápidos"... Todo mundo fica assim: "conseguimos fazer uma reunião de 15 minutos"... "Aprova isso, aprova aquilo..." São reuniões protocolares para aprovar coisas só. Seria o momento [ênfase na singularidade do momento], que a gente teria interação entre os docentes. E aí vira uma interação puramente burocrática. "A gente tem que votar?", "Alguém tem assuntos gerais?"... "Ah, tá... Tem assuntos gerais?" [Interpretação com voz de

desânimo]. Fica essa coisa assim porque todo mundo quer desligar logo o vídeo. Então, assim, a reunião não é um momento de trocas” (Alba).

As avaliações de cursos se assemelham à avaliação docente, sendo que o mecanismo avaliativo é visto mais como requisitos direcionadores ou *checklist* do que como indutores de qualidade (Harsvik e Skjerve, 2022).

"Por exemplo, as agências de avaliação das instituições acadêmicas no Brasil, a Capes, o CNPq... tem uns famosos itens de áreas do conhecimento. A gente tinha primeiro o problema de inserir o [tema de pesquisa] que não estava em nenhuma área do conhecimento. Foi uma batalha também. Da mesma forma, a questão ambiental. A gente conseguiu criar um comitê de áreas interdisciplinares, mas sempre foi visto, digamos, como um comitê inferior... as notas eram mais baixas porque os cursos eram novos, então, acabou que a gente virou um comitê nessa área interdisciplinar, e depois viu isso, voltou para o comitê de engenharia (risos) que era mais negócio para a gente conseguir ter nota 6 na Capes, quer dizer... continuam as distorções dessa excessiva setorialização na própria avaliação das agências" (Luiz).

"A lei dos SINAES, ela tem como ser implementada como um Indutor de qualidade, mas as instituições olham para ela como regulatória... Daí que ficam procurando... Para você ter uma ideia... Eu não sei quantos não, mas tem muito curso de engenharia cujo projeto pedagógico é o seguinte: eles pegam um instrumento de avaliação, copiaram e foram mostrando como a instituição tira 5 nesses indicadores" (Edmundo).

Mesmo com todas essas críticas, de alguma forma, esses pontos de vista parecem colocar qualquer possibilidade de mudança num patamar “inalcançável”, em parte porque engenheiros, na maior parte das vezes, pensam que a avaliação significa medir, atribuir números (Bazzo, 2017).

"A avaliação docente é assim: são metas. Você tem pesquisa? Você tem artigos... a nossa progressão não tem assim: qual é o bem-estar que esse professor causa no seu entorno? Mas também é subjetivo... como eu vou medir isso? Não tem como você medir... não tem como eu trabalhar (...) para gerar um impacto (...) é muito subjetivo. O que tem que fazer é ir trabalhando formas de você ir mexendo em comportamentos... só que aí você esbarra num outro problema: Gente..." (Veridiana).

Além de trazer mais elementos para compreender a institucionalidade da universidade federal, abordar o processo avaliativo durante as entrevistas contribuiu para confirmar o entendimento das narrativas dos memorialistas quando reforçam suas realizações em pesquisa e não destacam na mesma proporção suas interações e práticas pedagógicas, mais especificamente no que se refere ao processo ensino-aprendizagem em face do aluno de graduação em engenharia (Freire, 2011).

Nesse sentido, pode-se dizer que há um paradoxo na Teoria Fundamentada em Dados apresentada após a primeira fase do campo (Figura 6). Isso porque o fato de a relação com o aluno e o processo de ensino-aprendizagem, visto como prática pedagógica, não ter sido

destacado nos memoriais, não significa que a relação docente e discente seja uma conexão frágil, apresentada pela linha tracejada.

A amostra teórica mostrou que os docentes podem trazer de suas trajetórias profissionais (anterior à docência) reflexões e práticas que contribuem para a formação cidadã, com o propósito de superar o ensino visto como “transferência de conteúdo”. Alba, por exemplo, estimula os alunos a trabalharem em grupos sem que eles possam escolher os integrantes, já que no trabalho não poderão escolher cada profissional com quem vão interagir. Dessa forma, ela busca desenvolver as competências “trabalho em equipe”, “liderança” e “diversidade”; e acredita que o “bom docente” é aquele que gosta da troca com os estudantes e participar da trajetória de formação dos alunos (Van der Klink *et al*, 2007) .

"Se eu pensasse na minha missão, é essa: Contribuir para a trajetória de formação de excelentes engenheiros, que inclui ser um cidadão responsável, ético e tal... mas também muito técnico, estudioso.

"(...) Eu estou tentando impactá-los nessa coisa de interagir com outras realidades aproveitando por estar numa universidade pública. Tenho falado isso com eles em aula... como a formação deles já é melhor por eles estarem numa sala onde tem pessoas com realidades tão diferentes. Por isso eu quero que os grupos se misturem. Sem isso, fica um grupo de alunos negros, um grupo de alunas mulheres “patricinhas”, um grupo de “playboys branquinhos” ... eu estou caricaturando, mas é isso! Quando você olha a cara dos grupos, quando eles se formam, eles são iguaizinhos... e na verdade, a vantagem de eles estarem lá é poderem conhecer um jovem que é negro e já trabalha desde os 15 anos, outro que a família tem casa em Itaipú... [bairro com casas luxuosas] (...) E provocando a interação entre os alunos da universidade pública, que se coloriu mais, que se diversificou mais... ela é muito rica" (Alba).

O reconhecimento da importância da diversidade no contexto do ensino público superior aproxima a universidade da possibilidade de devolver no ser humano a autonomia que perdeu em face da técnica e retomar o poder de escolha, de adoção de uma nova ética (Jonas, 2013). Na mesma linha, olhando para o mundo real, Antônio enfatiza a importância de tirar o aluno da sala de aula para observar o impacto ambiental, no momento de realizar uma obra que demande um manejo da bacia hidrográfica, num lugar com risco de alagamento, por exemplo, para dialogar com especialistas em outras disciplinas e com conhecimentos populares, para interpretar o problema de forma integral e integrada, a realidade híbrida que envolve as dimensões material e humana, que demanda avaliação de múltiplas alternativas de solução (Raynaut, 2011; Proença, 2017).

Em sua interação com os alunos, ele parte do princípio de que todo mundo é capaz de aprender, ainda que tenha lacunas de conteúdo. Nesse sentido, o aprendizado é um processo individual, que pode se dar de forma coletiva, isto é, mesmo no coletivo, cada um aprende de um jeito (Freire, 2011). Antônio é um dos docentes entrevistados que utiliza “métodos ativos”

e traz um exemplo sobre como essa forma participativa de construir o conhecimento com experiência reflexiva pode quebrar ciclos de negacionismo. Além disso, ele propõe a conexão de informações de forma que os alunos as reorganizem e construam o próprio conhecimento incluindo questões como o meio ambiente (Latour, 2020b; Morin, 2019).

"Ah, com certeza [a interdisciplinaridade ajuda]! Até interdisciplinaridade de verdade! Até a sensibilidade como humano... É a minha grande crítica para todos os cursos de engenharia. Falta a gente parar para pensar que tudo que a gente faz é para o ser humano. Tem mudado muito isso de uns anos para cá. Vou ser bem sincero, a gente vê mudando (...) olha, às vezes é uma briga, tá? Porque colegas docentes acham que é desnecessário, acham que o papel do aluno é saber fazer a conta e... Ele tem que saber fazer as contas, mas tem que ser além das contas." (Antônio).

"Eu trouxe agora recente numa aula de estatística, "eu quero perturbar esses alunos sobre mudança climática", porque teve os negacionistas, e como a população é muito conservadora, a gente tem aluno que acha que não tem mudança climática, inclusive tem colega aqui dessa engenharia, tem colega que fala que não existe mudança climática. O que eu fiz? Baixei os dados, os modelos, e mandei os alunos rodarem as estatísticas por tempo, e aí eles foram vendo que, isso sem pensar em cenários todos, só até agora. Aí pega uns 10 anos, coloca um gráfico ao longo dos anos, assim, eu fui trabalhando o conteúdo de mudanças climáticas com os alunos, aí eles olharam e falaram "Nossa, professor, a chuva tá diminuindo e tá ficando mais quente!". Pronto! Aí eu falei, "olha, tá vendo que eu falo que tem mudança climática...", aí já liberei um artigo por fora, eu sempre tenho um grupo no WhatsApp com os alunos que eu falo que é o "grupo de assuntos correlatos". Se tiver alguma dúvida da disciplina, pode colocar (no grupo), é óbvio, mas eu brinco que é "assuntos correlatos". Achou uma coisa legal, um artigo legal, um texto legal, posta lá; achou um vídeo legal, coloca lá; achou um meme, coloca lá, porque a vida também não é só para ser chata, né! (rs.) Então eu tento trazer uma relação com os alunos mais ou menos horizontalizada." (Antônio).

Além de utilizar casos reais da própria experiência para engajar os alunos e para contextualizar as soluções situadas no tempo e no espaço, Luiz chama a atenção para o desafio cultural de reter a atenção da "geração da telinha"; Edmundo e Antônio – assim como o memorialista Bruno – reforçam a crítica da formação descontextualizada muito comum na engenharia, alinhada aos paradigmas da ciência clássica (Silva, 2014; Bazzo, 2017; Morin, 2019).

"Eu mesclo muito do que eu falo em sala com a minha experiência pessoal, os alunos gostam daquilo. Eu tenho experiência acumulada de 75 anos, eu tenho 48 anos de vida profissional. Então, eu vivo contando muitos casos de viagens... eu fui a China, conheço o sistema chinês; tem outro período que eu passei em Cuba, com os cubanos na época da crise de Berlim e aí comparo o sistema chinês com o cubano, o desenvolvimento chinês com os cubanos. A gente dá pinceladas da vida real para colorir um pouco os conteúdos que isso também ajuda... (...) hoje em dia, é um exercício hercúleo você tentar reter atenção por mais de 30 segundos da rapaziada. Essa geração telinha, para ela te seguir é duro. (...) Eu acho que conseguir práticas pedagógicas... é claro que cada vez mais o conhecimento está disponível através de consultas, faz o tempo em sala de aula mais nobre. Em vez de ter simplesmente transmissão de conhecimento, ser utilizado para uma construção conjunta... Seria um

conectar pesquisa e ensino (...) A gente tem que dar mais ênfase nisso, eu acho." (Luiz).

"A formação não chega nem a ser tecnicista, nem tecnicista... A formação em engenharia oferece uma série de conhecimentos descontextualizados, a maioria; com raras exceções, em algumas escolas ou laboratórios, mas que também não é uma situação real. Por exemplo: eu me formei em engenharia civil, depois eu fui para a engenharia de produção... Você tem laboratórios, você faz ensaio de concreto, pega massa, de ferro, vários ensaios de hidráulica... Tem várias possibilidades de ensaios... Em muitos deles, você fica atrás de uma cordinha mesmo... Alguns que você tem a possibilidade de colocar a mão na massa mesmo... É um galpão mesmo... lá não chove, não tenho peão, não tem o material que não chega conforme, não tem aquele fornecedor que atrasa, enfim... Não tem aquela possibilidade da forma que desanda... É alguma coisa completamente descontextualizada" (Edmundo).

"Mas sabe qual é o meu grande problema em relação as tecnologias? É que o discurso não coincide com a realidade. É uma visão generalizada equivocada dentro das engenharias: a ideia de que você pode resolver os problemas com tecnologia. Os problemas não vão ser resolvidos com tecnologia. Os problemas da humanidade vão ser resolvidos quando a gente tiver a oportunidade de "ser humano de verdade". Lembra das teorias do Sachs e do Amartya Sen, da ampliação das capacidades, tal, aos direitos às capacidades básicas, tal? Não é um celular, uma inteligência artificial, que vai resolver um problema de mudança climática ou da fome, não é isso. É quando todo mundo tiver acesso a pelo menos uma vida digna. E aí tem que lembrar que cada grupo tem uma percepção do que é uma vida digna! Sendo assim bem pós-moderno, o que é conforto para mim é diferente do que é para o indígena. E não tem problema isso! Desde que pelo menos aquelas questões básicas de um ser humano de poder se expressar é fundamental" (Antônio).

Mais uma vez, qualquer tipo de mudança, iniciativas de inovação incremental ou disruptiva, ou simplesmente tentativas de fazer diferente para superar os pontos críticos enfrentam as resistências daqueles que preferem o conforto de uma pretensa estabilidade. De forma consciente ou não, essas resistências se tornam barreiras culturais da organização universitária e se conectam com um dos problemas de pesquisa (e ensino) em engenharia: o problema epistemológico, mais especificamente, o conhecimento próprio do docente-engenheiro. Não raro, os entrevistados relataram atos de resistência que dificultam a adoção de novas soluções e, por não serem soluções compartilhadas, não são absorvidas na cultura desses grupos (Schein, 2010; Barros Filho e Lima, 2017; Bazzo, 2017).

"Foi uma luta [a faculdade] aceitar biólogos... (...) Eu criei o laboratório com esse propósito... [de ser interdisciplinar]. Costumava dizer que a minha melhor aluna na pós-graduação era uma advogada... e era verdade. Ela tirou A em tudo, esse era o melhor conceito. Tivemos [na pós-graduação] advogados, sociólogos, geógrafos, além de economistas e engenheiros também" (Luiz).

"Eu enganava o pessoal... Eu dizia que era uma disciplina, mas era uma atividade. De vez em quando, vinha alguém dizendo que não era disciplina... Eu dizia: é sim está aqui a ementa... programa, bibliografia... Se quiser eu posso chamar o padre para benzer o trem aqui..." (Edmundo).

"Os alunos criaram a Empresa Júnior e a faculdade de engenharia cismou que não podia criar outra Empresa Júnior. Tinha que ser aquela que já existia... Eu falei: "não!

Os alunos decidiram que tinha que ser a deles, e eu estou com eles.” Não é que foi para o Conselho Superior e o Conselho reprovou? Eu fui lá fora e disse: “não se preocupem... A sala da coordenação é pequena, mas cabe vocês lá. Eu mantenho o nome de coordenação para não tomarem a sala de vocês e deixa a coordenação na minha sala de professor”. E aí a empresa Júnior funcionou por 2 anos dentro da sala de coordenação clandestinamente [risos]" (Edmundo).

"Eu fui estraçalhada pelos meus pares: “o doutorado que você fez foi um grande erro para a gente, para o CNPq, para a sociedade da pesquisa do [tema]. Você foi contratada para trabalhar a ciência da [área de conhecimento] e não tem um doutorado para trabalhar a ciência do [tema]. Então, a pontuação da gente cai lá para baixo. Na universidade, você é um erro!” Porque a gente ainda tem que se encaixar nas regras do jogo nacional. A universidade é pontuada, então, eu tenho doutores, mas eu tenho doutores em quê? Você não pode ser doutor em qualquer coisa. Tanto, que se eu for fazer um concurso hoje, em qualquer universidade do Brasil, com o meu currículo... só se tiver uma universidade com esse viés... “eu preciso de uma engenheira educadora!” Se não, eu não tenho nem vaga. (...) Nas engenharias as pessoas acham que você foi para a educação porque não tinha capacidade de fazer um técnico (...) As ciências humanas para engenheiro é perda de tempo" (Veridiana).

"Poxa, a gente está dando aula do mesmo jeito há 50 anos, está errado isso! A única coisa que se fez foi incrementar o Data Show, agora um VR (virtual reality), uma coisa assim... Não! Não! (...) Primeiro a gente tem que ter um processo avaliativo muito sério. Segundo, se a gente deu uma aula e os alunos não aprenderam, o problema não é só dos alunos. “Ah, mas eu sempre dei aulas assim e funcionou!” “Olha, parabéns, você aprendeu como a ciência funciona!” Um dia eu falei isso para um colega e até hoje ele não me cumprimenta. (...) é a questão da falseabilidade da ciência, não é isso? A gente vai aumentando a probabilidade de que ele está certo, até o momento em que é falseado e pronto. Não existe verdade científica, as coisas são dinâmicas... " (Antônio).

Em geral, as mudanças são impulsionadas por regulação externa (Nussbaum, 2015). Um exemplo é a necessidade do aumento de atividades de extensão de que trata a Resolução CNE/CES N° 7, de 19/12/2028, decisão do Conselho Nacional de Educação que regimenta a meta 12.7 do Plano Nacional de Educação 2014-2024 (Lei 13.005/2014). Essa meta prevê que as universidades, públicas e particulares, assegurem no mínimo 10% do total de créditos curriculares da graduação em extensão, orientando sua ação para interação com áreas de “grande pertinência social”. A Resolução ressalta que a atividade de extensão passa a compor a matriz curricular e é um

“processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa” (Ministério da Educação, 2018).

As universidades dispõem de autonomia para inserir nos projetos pedagógicos de todos os cursos programas, projetos, cursos e oficinas, eventos e/ou prestação de serviços que tenham interação dialógica da academia com a sociedade, trocando conhecimentos, participando e

atuando em questões complexas do contexto social. A proposição é que os estudantes tenham uma formação cidadã interdisciplinar, que expressem compromisso com a produção de conhecimentos voltados para o desenvolvimento social, com a sustentabilidade, a equidade e a inclusão social, características já incorporadas aos PDI de algumas universidades federais, conforme apresentado na Seção 4.6 deste estudo (Ministério da Educação, 2018; Silva, 2014).

A implementação dessa decisão está em processo e ainda é mencionada em tempo futuro e com algum nível de incerteza, e, enquanto isso, algumas iniciativas isoladas se concretizam satisfatoriamente.

“E extensão? A relação com a comunidade é pífia. Agora tem a resolução.... tem gente que entende que a extensão é só trabalhar com o pobre ou então assistencialismo.... Não é isso! Você pode fazer extensão com a empresas ou outras organizações para desenvolver a parte atitudinal. A excelência está nesse processo de extensão... Nós temos experiências no exterior que estão fazendo assim, por isso que eu falo assim com tranquilidade sobre isso sabendo que a gente não tem muito isso aqui, mas se a gente não chegar lá, nós vamos continuar como um país de *commodity*, correndo sério risco de sermos suplantados pelos chineses que estão fazendo isso aí na África, em pouco tempo. Aliás, nós não vamos conseguir plantar e colher *commodities* tanto na área agropecuária quanto na área também de minérios... muito mais barato do que aqui" (Edmundo).

“A curricularização da extensão deve vir a parte, que nem estágio. Então eles jogaram para o final. Como eles vão fazer? Na minha cabeça, conhecendo, eles vão jogar os meninos que nem eles jogam para fazer estágio... porque eles se viram, as pessoas fazem isso... A curricularização da extensão é uma ferramenta importantíssima para o seu desenvolvimento enquanto profissional. Está ali com orientação num momento em que você pode errar, que você vai aprender com outro e tal " (Veridiana).

"[A cidade onde está localizada a universidade] sempre alaga, inclusive a gente já teve aluno que perdeu tudo por alagamento (...). E aí eu fiz um desafio para uma orientada minha de graduação: “Vamos atualizar o mapa de áreas prováveis de alagamento em [nome da cidade] e a gente vai dar esse produto para a prefeitura. Acabou que isso é uma ação de ensino, pesquisa e extensão, porque aí o professor da área de geoprocessamento gostou da ideia. Como a gente tem alunos de todos os municípios de [estado na região norte], a gente está fazendo para todos. Quando chega nas secretarias municipais, sejam elas de meio ambiente ou de planejamento, as pessoas não têm expertise para trabalhar com mapas, e a gente decidiu criar um curso de educação a distância em geoprocessamento para poder trabalhar essas questões, e aí a gente entra com o conceito, que é uma das coisas com que eu gosto de trabalhar, que é a árvore como infraestrutura urbana (...). Ela promove bem-estar, promove qualidade de vida, promove redução da poluição sonora, visual... Então a gente vai trabalhar esses conceitos que vêm lá da pesquisa, do que a gente foi fazer de pesquisa, trabalhou com os alunos, usou isso em sala de aula..." (Antônio).

Uma das docentes entrevistadas ressalta a necessidade de entender a extensão e criar oportunidades e que as atividades de extensão são importantes para a formação integral do aluno, mas as iniciativas de ensino, pesquisa e extensão não precisam estar em todas as disciplinas nem a universidade deveria esperar que cada professor fosse bom em cada uma delas, pois isso seria um erro de organização do trabalho (Nussbaum, 2015).

"Eu gosto muito dos alunos vendo, vivenciando, dos alunos tendo impacto na sociedade, às vezes numa empresa ou numa comunidade... eles foram lá, pensaram coisas, perceberam coisas. Acho que reforça muito o ensino e para a formação em engenharia isso é muito importante. A pesquisa também é muito importante para eles buscarem o que já tem de excelência" (Alba).

"[Atividades de ensino, pesquisa e extensão] devem caminhar juntas, mas penso que não precisam caminhar juntas em todas as disciplinas em todos os momentos. O tal do indissociável, acho meio forçado. Acho que alguns professores trabalham muito bem a questão da pesquisa, outros trabalham mais o ensino. Eu trabalho bem a questão do ensino e extensão. Acho que com isso, o aluno vai tendo a formação integral esperada... com isso a universidade é uma universidade integralmente que tem ensino, pesquisa e extensão. Acho que ter ensino, pesquisa e extensão em todos os professores é um erro de organização do trabalho. Esperar que todos os professores sejam brilhantes em todos os aspectos... um é melhor gestor, outro é melhor técnico, outro é melhor em outra coisa. Acho que deveria aproveitar... mas como tem pouca integração, a avaliação fica sendo como se cada um tivesse que ser a universidade inteira" (Alba).

Ainda que seja um processo longo e demorado, o movimento para implantar as atividades de extensão é uma oportunidade de aproximação com as questões da sociedade e não apenas com as do mercado. Na mesma linha dos memoriais, a amostra teórica apontou que olhar para os problemas complexos e contemporâneos afeitos à sustentabilidade, tal como previsto nos normativos, diretrizes e planejamentos, no entanto, depende muito mais do interesse pessoal ou do objeto de pesquisa do que de um contexto social ou uma perspectiva coletiva (*homo solidaricus*) que considere o bem-viver colaborativo e o “imperativo de existir”, olhando para os efeitos futuros das escolhas e decisões do presente (Harsvik e Skjerve, 2022; Jonas, 2006).

"O primeiro tema central meu é mudanças climáticas. Isso é uma coisa que me preocupa muito, tanto pelo ponto de vista da questão física do ambiente, meteorologia, mas também pelo aspecto social. E até hoje não consigo entender por que tem gente passando fome, essas coisas assim. A gente sabe, mas não aceito. Eu sofro com isso. Então é para mim uma questão muito dolorosa, eu fico sempre acompanhando do ponto de vista das questões socioambientais e mudanças climáticas" (Antônio).

"[Na disciplina sobre energia] eu dava uma espécie de uma história, a evolução do conceito de desenvolvimento desde a época em que desenvolvimento era simplesmente crescimento da economia até que foram entrando componentes sociais, primeiro, crescimento com distribuição de renda e atenção à redução das desigualdades sociais e em seguida a incorporação da introdução da sustentabilidade ambiental também. Até o ponto de hoje em que o desenvolvimento tem que ser economicamente viável, socialmente justo e ecologicamente sustentável, se não, não é desenvolvimento, ou então você teria que adjetivar o conceito. Então, é um pouco nessa linha... essa disciplina “abre a cabeça” e os alunos adoram" (Luiz).

A expressão “abrir a cabeça” está associada aqui a ampliar a compreensão sobre conceitos consolidados, a ter um olhar mais abrangente e crítico e, em última instância, atuar no comportamento ou refletir sobre as escolhas e potências de agir. Mudar a forma de perceber, pensar e agir pode ser visto por alguns docentes como algo a ser abordado no campo da ética

profissional, o que reflete sobre o papel do engenheiro numa sociedade sustentável ou ainda no processo de ensino-aprendizagem. Os conhecimentos teóricos e as aptidões (ou habilidades) que implicam o saber prático, assim como as atitudes (associadas ao comportamento), são considerados um conjunto de saberes que compõe as competências técnicas e comportamentais (Van der Klink *et al*, 2007).

"A sustentabilidade é justamente o equilíbrio entre essas 3 vertentes: econômico, social e ambiental. Quando a gente tem um exagero que o mercado capitalista coloca ênfase, exagerando no máximo lucro, na máxima rentabilidade, no máximo crescimento a curto prazo, isso se faz presente nas relações sociais e ecológicas. Isso não é um desenvolvimento saudável, sustentável. Então, você precisa agora dos meios, como você atua sobre os comportamentos, sabendo que o mercado é uma instituição. Você tem que direcionar essa instituição, tem que ser regulado, tem que ser direcionado para atender os objetivos da sociedade e não o contrário. A esfera do mercado, que está embutida dentro da esfera social e dentro da esfera ecológica, não é ela que tem que comandar as outras duas. O ecológico e o social, o homem, em nome da sua liberdade social, não pode fazer o que quiser no planeta... acaba destruindo a sua casa e acaba a sua liberdade social também. Cada esfera está contida dentro da outra" (Luiz).

"É um engenheiro que está sintonizado com o que está acontecendo no mundo e que tenha competência. Conhecimento é quase *commodity*. Ele tem que estar preparado não para resolver problemas, ele tem que estar preparado para projetar soluções considerando tudo aquilo que o cerca e pensar primeiro na sociedade... Se ele pensar primeiro na sociedade, as outras demandas estão atendidas. Porque senão ele vai resolver um problema e criar mil outros em volta. Geralmente é assim: resolve um problema com base em conhecimento apenas e vai gerar outros, seja ambiental, seja social, seja de outra natureza que ainda não estão muito presentes entre nós. O engenheiro de hoje precisa ser um cidadão e não um engenheiro técnico. Ele tem que ser inovador, sim, porque nós estamos no mundo competitivo, ele tem que ser empreendedor... Empreendedor não significa criar empresas, significa que ele vai entrar numa organização e vai fazer com que a organização melhore sempre, para isso ele tem que empreender também e também um engenheiro-pesquisador-professor e que saiba se apropriar de uma tecnologia e compartilhar essa tecnologia com propriedade" (Edmundo).

Para além do conhecimento técnico específico de cada engenharia, quando perguntados sobre as características que os engenheiros precisam ter no futuro, os entrevistados mencionaram habilidades como "saber perceber a interdisciplinaridade dos problemas", "empreender melhorias", "liderança associada a cuidado com as pessoas", "trabalho em equipe de forma colaborativa", "solucionar problemas e imprevistos com ética". Foram citadas ainda atitudes como "ouvir pessoas com profundidade", "comunicação escrita e verbal", "autonomia no aprendizado", "flexibilidade", "ser inovador". Essas competências não são exaustivas, mas trazem uma coerência importante com aquelas propostas pelas DCN. Por outro lado, a ideia de comprometimento com a responsabilidade social e o desenvolvimento sustentável foi citada de forma isolada, convergindo com a TFD da primeira fase do campo, que aponta que as questões técnicas são associadas a questões socioambientais não de forma transversal ao fazer do

engenheiro, mas apenas quando integra o universo do docente, como indivíduo (Van der Klink, 2007; Philippi Jr., 2017; Morgan *et al*, 2020).

"Acho que as trajetórias podem ser muito diversas para uma boa formação, mas elas precisam ter sentido... Os alunos vão percebendo os ganhos e mudando de rumo e tentando ter alguma autonomia nessa trajetória. Eles são estimulados a fazer isso a perceber a cada dia o que estão aprendendo, o que estão evoluindo. Pegar os desafios deles, perceber as fraquezas deles. Por exemplo: sou tímido, então, meu desafio é falar com uma pessoa nova. Por que é uma competência que tem lá... eu coloco as competências de engenharia: tenho que saber comunicação verbal, tem que saber liderar a equipes... O cara não nasce sabendo essas coisas, você vai se colocando em situações e identificando onde você vai melhor" (Alba).

"Eu falo para os meus alunos: "Tudo que a gente faz são para as pessoas. A gente tem que olhar para pessoa, conversar com a pessoa e ouvir ela. Primeiro sempre ouvir as pessoas. Ouvir quem vai ser usuário do nosso trabalho. E ouvir com profundidade." Eu falo muito isso por causa dos meninos que trabalham com extensão rural, e às vezes eles vão conversar com os agricultores e o agricultor fala que o problema dele é dinheiro, que precisa de dinheiro. Aí eu falo que pode ser que ele não está precisando ganhar mais dinheiro, às vezes é só gastar menos. Pense na matemática das coisas...(...) A gente tem que parar para pensar que a gente vai trabalhar com pessoas que têm uma perspectiva de vida muito diferente da nossa. (...) a primeira coisa que eu falo é "olha para as pessoas", a segunda coisa "olha para as pessoas", e a terceira coisa é "olha para o mundo, lê o mundo". Assim como a gente tem que ler um livro a gente tem que ler o mundo. O mundo está pedindo: "Olha, ou vocês me tratam diferente ou vou fazer que nem a música do Raul Seixas, 'vou dar uma sacudida para me livrar um pouco das pulgas'" (Antônio).

"Os alunos agronomia são fanáticos em aumentar a produção. "Ah, vamos aumentar a produção!" Pra quê aumentar a produção? O que a gente desperdiça no mundo dava pra matar a fome de todo mundo, e ainda sobraria. O problema não é aumentar a produção, nem aumentar a área plantada. É reduzir o desperdício. Eu tento discutir com eles que a gente está gastando esforço em coisa inútil, do ponto de vista de humanidade. Mas é uma questão difícil porque... é... assim... tem essa questão que são as forças motrizes... elas puxam, elas têm o direcionamento... e a gente é só mais uma pecinha a ser moída por isso tudo" (Antônio).

Na avaliação de um dos entrevistados, uma das primeiras mudanças deveria ser a capacitação de quem forma engenheiros para que fosse superado o modelo de disciplina fragmentada e aulas de repasse de conteúdo, que contém muitas definições e diagramas; um modelo que não tem preocupação de fomentar o debate com os alunos e não acompanha as demandas da sociedade (Raynaut, 2011; Philippi Jr., 2017; Tardif, 2014; El-Zein et al, 2008; Byrne, 2012; Lönngrenn, 2021).

"O melhor mesmo é pegar professores que já estão militando na área de educação engenharia e que tenha uma base se juntar a pedagogos e psicopedagogos e dentro da escola de engenharia criar o treinamento, como tem acontecido na Europa. A Europa está trabalhando nessa linha. As diretrizes da União Europeia para 2020 eram que todo o docente de ensino superior tivesse formação certificada nessa área de pedagogia e psicopedagogia. Quer dizer: saber processos de ensino e aprendizagem. Veja se você aceita um médico te operar do coração e que não tenha um bom treinamento sobre como operar... A função básica é isso: Você está colocando um cara para dar aula para formar pessoas que não tem a mínima base de processamento de ensino e aprendizagem na universidade hoje" (Edmundo).

Esta tese não teve por objetivo estudar as práticas pedagógicas em engenharia em si. As trajetórias docentes, em especial na visão dos entrevistados da amostra teórica, entretanto, mostraram-se eloquentes em trazer à tona reflexões sobre oportunidades de mudanças, de construir uma educação contextualizada social e historicamente, de dialogar com outros conhecimentos para além dos conhecimentos técnicos, de colocar-se em face de um projeto de país. Os engenheiros cidadãos, comprometidos com a sociedade e com a natureza, sabem o seu papel no país e devem ocupar lugares de liderança política e isso vai muito além da sala de aula (Silva, 2014; Nussbaum, 2014; Santos, 2013; Chamayou, 2020).

"Quando se fala assim: "ah, o que acontece em relação a engenharia do futuro?" O medo que me dá é justamente uma falta de diretrizes do que a gente pensa de país. A gente não pensa o nosso país. Não digo individualmente, mas coletivamente, a gente não está pensando no nosso país. (...) Porque não tem projeto de país! Alguns colegas já me disseram que isso não compete a nós, engenheiros. Eu penso: Se não compete a um professor universitário pensar o país de que ele faz parte, vai competir a quem?" (Antônio).

"(...) [precisamos] mudar a concepção de formação engenharia a começar por mudar conteúdos por competência. Criar um sistema de formação de permanente dos docentes é o principal: é urgente ter um programa nacional de apoio à melhoria da formação em engenharia. Nenhum país que tenha uma engenharia de qualidade... Não conseguiram nada sem passar por esse programa. Nos Estados Unidos mesmo tiveram os programas de coalizão da década de 90 depois vieram os engenheiros de 2020... eles transformam tudo em programa. A ISF lá financia a educação em engenharia... Hoje em dia nem precisa mais porque todos os programas têm suas pós-graduações em Educação em Engenharia, e faz aquilo que lá na década de 90 foi feito. A Europa teve a reformulação do capital de Bolonha em 99 e também a partir de 2000 eles foram para a área de Educação em Engenharia criar a rede de acreditadores de curso, que é um outro modelo que hoje controla ... em vez desses modelos de avaliação pelo Estado, ou pelo governo, criar um modelo de acreditação da sociedade de civil de acreditação de curso... que é voluntário e tem que seguir todos os princípios, que hoje estão estabelecidos no acordo de Washington, que é o maior deles... são aqueles que estamos tentando implantar com as novas DCNs e que os melhores cursos do mundo adotaram. E o EUR+ACE, que é o selo europeu, também está na mesma linha. Então hoje, o modelo mundial, de verificar se um curso está dentro do que é necessário para dar conta do futuro, é o que está no acordo de Washington e o que está no selo EUR+ACE e que não está no SINAES do Brasil. Os instrumentos de avaliação do SINAES não dão conta disso. (...) Esse sistema de atribuição profissional está esgotado. Ou ele muda, ou ele é substituído por sistema de acreditação. Mais dia menos dia a gente vai ter que adotar isso no Brasil também. O Brasil não é signatário de nenhum acordo Internacional de acreditação nem de certificação profissional. Está fora do mundo, está Terra plana " (Edmundo).

Por mais que os desejos e intenções individuais sejam importantes, será no espaço decisório coletivo e, portanto, político, que essas mudanças serão construídas. A habilidade relacionada à articulação política, nesse sentido, precisa ser incorporada na avaliação docente e nas competências dos engenheiros e, potencialmente, de todos os profissionais (Santos, 2013; Morin, 2019; Nussbaum, 2015; Silva, 2014; Morozov, 2018; Leonhard, 2018)

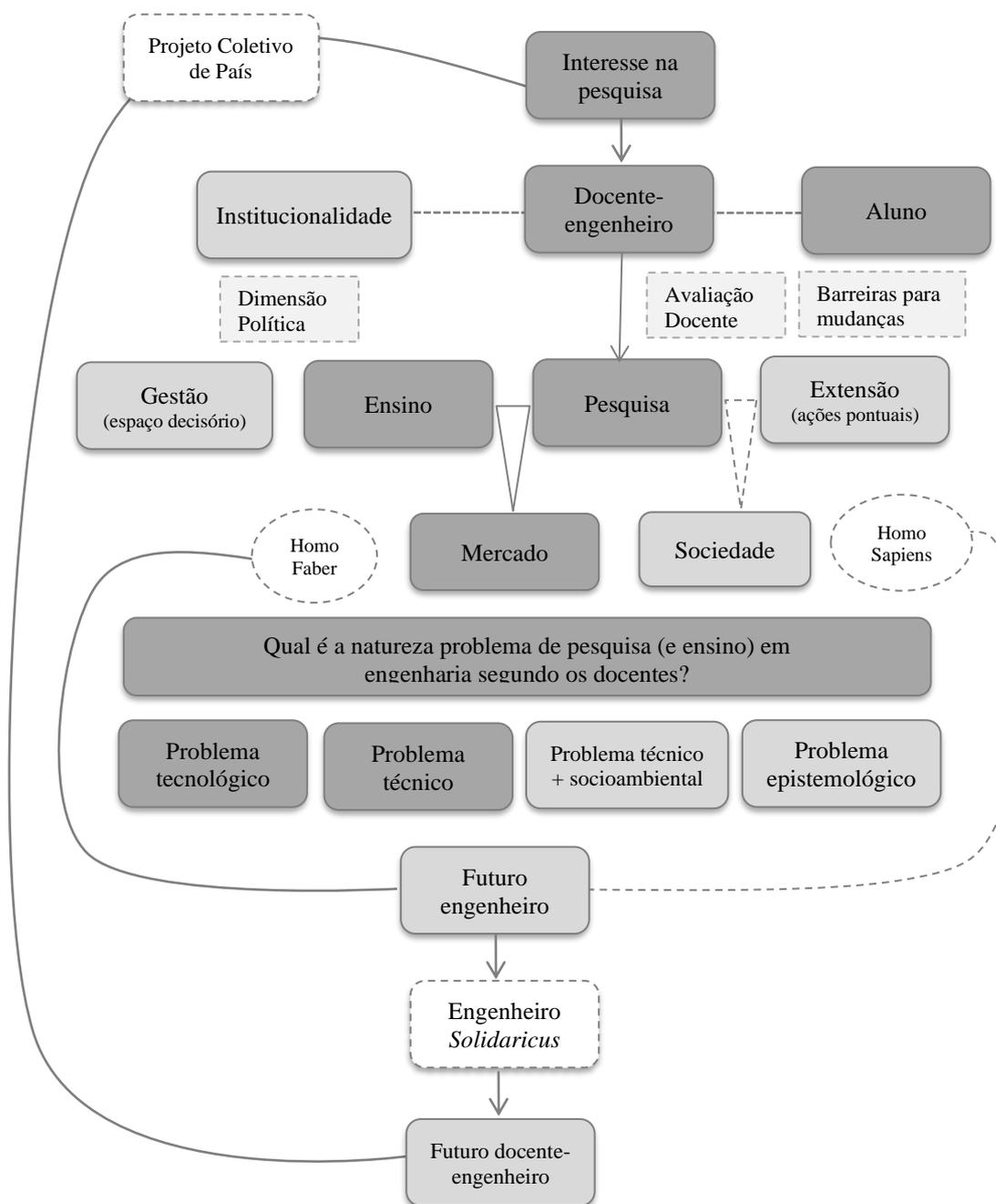
4.9 Avaliando a Teoria Fundamentada em Dados

Os memoriais acadêmicos, como instrumentos de expressão da identidade e como instrumentos desta pesquisa, possibilitaram uma aproximação com o universo docente nas engenharias tomando a narrativa como uma forma de reconstruir e refletir sobre a sua trajetória profissional. Os códigos iniciais construídos a partir das memórias narradas descortinou aquilo que de mais importante os docentes destacaram de suas histórias, segundo o olhar de uma pesquisadora que buscava encontrar interfaces das práticas pedagógicas com o debate sobre a sustentabilidade e a ética da responsabilidade (Tardif, 2014; Perrenoud 2007; Passeggi e Barbosa, 2008; Charmaz, 2009; Yin, 2016)

Essa primeira fase do campo, intensa em observações e comparações de códigos e categorias, possibilitou a composição de uma primeira versão da Teoria Fundamentada em Dados, conforme apresentado na Seção 4.7. Esse quadro, no entanto, trouxe alguns questionamentos e lacunas que precisavam ser aprofundados na amostra teórica, tal como prevê os protocolos da metodologia utilizada neste estudo, aprovada pelo Conselho de Ética em Pesquisa/Ciências Humanas da Universidade Federal Fluminense (Charmaz, 2009; Yin, 2016).

Os dados produzidos durante as cinco entrevistas foram suficientes para dar suporte às afirmações, atribuindo não apenas consistência às categorias analíticas e à teoria emergente, mas também complementando o quadro conforme apresentado na Figura 7 (Dey, 1999; Charmaz, 2009).

Figura 7: Teoria Fundamentada em Dados



Fonte: Elaborado pela autora.

O primeiro ajuste em relação à TFD preliminar foi em relação cor da caixa referente aos alunos. Na primeira versão da TFD ela aparecia num tom mais claro porque nos memoriais os alunos foram retratados de forma subsidiária, ora como número de alunos orientados em graduação ou pós-graduação, ora como exemplos de alunos bem-sucedidos por terem se tornado pesquisadores, sem, contudo, aprofundar nesse trabalho conjunto entre docente e aluno.

Muitas vezes também, nos memoriais, os docentes se referiram aos professores que influenciaram sua trajetória e não aos alunos como público direto de sua prática profissional. Reconhecida essa lacuna, o tema foi abordado nas entrevistas, e de forma direta ou indireta foram retratados numerosos exemplos e práticas que ilustram o esforço dos docentes no sentido da formação crítica, correlacionando teoria e prática de forma contextualizada, adotando atividades que estimulem o debate e transcendam a sala de aula, ainda que isso dependa muito mais da visão individual do docente do que de normativos institucionais ou teorias pedagógicas (Tardif, 2014; Perrenoud, 2007; Imbernón, 2011).

Vale destacar que a amostra teórica permite reafirmar que os docentes-engenheiros têm ampla capacitação em engenharia e pesquisa. A prática docente, especialmente no campo do ensino e da extensão, está mais correlacionada à trajetória como aluno ou a sua atuação no mercado de trabalho. A especialização em educação é, inclusive, vista de forma negativa por aqueles que consideram a especialização técnica ou tecnológica mais relevante para a universidade. Essa perspectiva limita a compreensão do potencial do ensino de engenharia no contexto nacional e internacional (Bazzo, 2017; Tardif, 2014; Passeggi, 2008).

Um segundo ajuste foi em relação ao lugar da “dimensão política”, que antes havia sido um aspecto da institucionalidade atribuído apenas à gestão. Apesar de estar correta essa associação, ela estava incompleta, já que a dimensão política pode ser associada a outros aspectos da institucionalidade e também a uma competência da profissão de educador de nível superior, que apesar de estar presente em várias atividades na universidade, não é avaliada nem valorada na organização. A dimensão política, expressa nas alianças e nas decisões, é percebida pelos professores em cada colegiado, em cada negociação no âmbito do departamento, da universidade, do Ministério da Educação, por exemplo (Silva, 2014; Morin, 2019).

No mesmo patamar, foram incluídas caixas referentes à “Avaliação Docente” e a “Barreiras para mudanças”. Elas são dois lados da mesma moeda: a avaliação docente traz grande relevância para a atividade de pesquisa, reforçando um ciclo que se renova a cada geração (docentes escolhem a trajetória acadêmica por interesse na pesquisa, são valorizados pelas realizações em pesquisa e influenciam a formação de novos pesquisadores) e esses pesquisadores são muitas vezes resistentes a mudanças propostas durante o processo de ensino-aprendizagem por concentrarem esforços para atenderem aos algoritmos ou critérios das agências financiadoras. Apesar de relatarem exemplos de dificuldades de mudanças, essas “Barreiras de mudanças” são um aspecto imperceptível do ponto de vista institucional haja vista que os exemplos são tratados como fatos isolados, quando na realidade elas se repetem em

diferentes universidades federais (Perrenoud 2002, Imbernón, 2011; Tardif, 2014; Veiga, 2020).

A amostragem teórica trouxe uma visão convergente em relação a valorização das atividades de pesquisa, em primeiro plano, e ensino em segunda instância. As atividades de gestão são consideradas como algo que toma o tempo de dedicação à pesquisa ou ainda algo que representa muitos esforços para resultados pouco efetivos e, assim como a extensão, não é uma atividade bem pontuada nas avaliações e por isso mesmo tende a ficar em último plano. Em vez de ter todas as atividades em todos os docentes, o modelo de gestão universitária deveria evoluir para uma forma de competências integradas? Essa é uma questão frequente trazida por docentes que tem preferência tanto pela pesquisa, quanto pela extensão e pela gestão. Para eles, faz sentido que o “indissociável” do ensino, pesquisa e extensão seja mais um trabalho colaborativo, complementar e integrado do que todos sejam exímios professores, pesquisadores, extensionistas além de gestores universitários (Silva, 2014; Harsvik e Skjerve, 2022).

Foi possível evidenciar de forma ainda mais clara na amostragem teórica a influência da trajetória profissional na prática docente, incluindo as vivências que antecederam seu ingresso na vida acadêmica. Durante as entrevistas, os docentes trazem à tona experiências e proposições no âmbito do processo ensino-aprendizagem em que são inspirados por suas vivências, seja na dinâmica de ensino ou no relato de casos que aproximam teoria e prática. À medida que foram expostos a questões como trabalho em equipe, capacitação de trabalhadores, linguagem técnica, impactos ambientais, desenvolvimento sustentável, liderança, diálogo com poder público, comunidades ou empresários, essas experiências – como um conhecimento tácito que não está nos livros – enriquecem a prática pedagógica e o próprio conceito de ensino, especialmente entre os que nunca passaram por uma capacitação formal para a docência (Tardif, 2014; Junges e Behrins, 2015; Imbernón, 2011; Takeuchi e Nonaka, 2008).

Essa associação consciente entre a trajetória e a prática pedagógica aproxima o docente do conceito de *Homo Sapiens*, no sentido de olhar além de seu conteúdo, dialogar com atores sociais, pensar na repercussão e efeitos futuros de sua prática, atuar de forma coletiva e ampliar a sua percepção de responsabilidade como um princípio ético. As narrativas apresentadas nos memoriais, ao contrário, não trazem essa associação e, nesse sentido, as trajetórias são mais conectadas com os estoques de informações técnicas, próprias do *Homo Faber*, que são mobilizadas nas atividades, nas realizações que justificam ou pontuam para a promoção de Professor Titular. Não se trata aqui de defender um posicionamento profissional mais alinhado ao *homo sapiens* ou ao *homo faber*, mas compreender como os docentes no contexto de uma

instituição pública federal mobilizam seus conhecimentos (todos) e suas práticas profissionais para formar gerações de engenheiros que num futuro próximo tomarão decisões em nome de organizações (Jonas 2006; Harsvik e Skjerve, 2022).

A segunda fase do campo também trouxe uma percepção convergente com os memoriais no que tange a natureza técnica e tecnológica dos problemas de pesquisa de engenharia. Apesar de serem conhecimentos muito importantes, na visão dos entrevistados existe espaço para conectar o problema técnico e tecnológico com o ainda pouco explorado contexto socioeconômico e cultural das regiões e do país, com os impactos socioambientais e a saúde do planeta, com transformações necessárias no ensino de engenharia e a conexão da ciência, tecnologia e sociedade. De forma espontânea, sem que houvesse uma questão específica, os entrevistados chamam a atenção da responsabilidade coletiva não apenas na formação técnica, mas também nas habilidades e atitudes de “engenheiros-cidadãos”, colaborativos, conectados com a sociedade, que também poderíamos chamar de Engenheiros-solidaricus. Além disso, os docentes acreditam ser importante participar da construção de um projeto de país, do qual o ensino de engenharia é parte importante, o que reforça a ideia de que a engenharia não pode prescindir da dimensão política e do diálogo com as ciências humanas e da natureza; não o diálogo protocolar, mas a construção coletiva sem a qual a universidade não estará apta a evoluir e atuar efetivamente pelo imperativo da existência humana na Terra (Harsvik e Skjerve, 2022; Snow, 2015, Junges e Behrins, 2015; Bazzo, 2017; Jonas, 2006; Latour, 2020b; Chamayou, 2020; Leonhard, 2018).

Esta TFD pode ser comparada a uma fotografia de um conjunto de trajetórias de docentes-engenheiros que terão maior potencial de impulsionar o pensamento crítico em torno do debate da sustentabilidade na formação universitária, quanto mais conectadas estiverem com os problemas complexos. E como tal, esta teoria não é uma verdade genérica ou universal. Além disso, o estudo não pretendeu esgotar a complexidade de questões organizacionais, políticas, econômicas, sociais, culturais, regionais, ambientais que compõe a Universidade como instituição de ensino, pesquisa e extensão. Isso, porém, não representa um limite da pesquisa, mas apenas uma composição original para contribuir no debate (e nas soluções) sobre o modelo de sociedade em que vivemos e a ciência de que precisamos para o futuro que queremos (Charmaz, 2009; Yin, 2016; Morin, 2019; Jonas, 2006; Latour, 2020 e 2020b; Sachs, 2009^a e 2009b; Leonhard, 2018).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Mais de 3 milhões de americanos já são migrantes climáticos, dizem pesquisadores”¹, “Brasil é um dos que mais produzem lixo no mundo: só 4% dos resíduos sólidos são reciclados”², “Crise hídrica: ES decreta estado de alerta; moradores podem ser multados por desperdício e agricultor e indústria devem diminuir captação”³, “Inteligência artificial deve acelerar a propagação das *fake news* nas eleições”⁴, “Google demite centenas de funcionários nas equipes de hardware e engenharia”⁵. “Este é o profissional que será substituído pela inteligência artificial”⁶. Essas manchetes de jornais trazem algumas questões sociais, ambientais, econômicas e de governança que não respeitam fronteiras geográficas, que impactam os grupos sociais, coletiva ou individualmente, e também não se limitam ao tempo presente ou futuro. Existe uma única disciplina responsável pela solução dessas questões?

É com essa natureza complexa de problemas que engenheiros (e futuros engenheiros) precisam dialogar. Por trás de cada notícia há uma rede de conexões que envolvem natureza, *technés* e pessoas que compõem a realidade híbrida. A criação de soluções de engenharia não prescinde de considerar contextos e necessidades, impactos e riscos presentes e futuros. E essa premissa não se executa por decreto, dado que ela demanda uma forma de perceber, pensar e agir que será tanto mais efetiva quanto mais compartilhada seja entre grupos, sociedades e governos.

O caminho para mudanças é longo e igualmente complexo: são muitos os atores e interesses, são muitas as instâncias decisórias, são bem diversas as regionalidades do mundo moderno-global. Não existe uma solução única, mas a necessidade de olhar para os efeitos da ação humana em face das transformações do mundo e o futuro da vida na Terra. A ética da responsabilidade não é somente uma moda passageira, não é um problema apenas para biólogos e filósofos, tampouco uma questão de imagem e reputação de empresas. E o que a universidade, como produtora de conhecimento e formação de pessoas, tem a ver com isso? Como cada fragmento de conhecimento se encaixa numa nova “modernidade mundializada”?

Este estudo teve origem no âmbito de uma pesquisa de mestrado que buscava compreender os elementos que conformavam a cultura de responsabilidade social numa empresa de energia. A responsabilidade social autodeclarada não era um elemento cultural

¹ [Folha de São Paulo, em 21/12/2023.](#)

² [Monitor Mercantil, em 24/07/2023.](#)

³ [G1 Espírito Santo, em 7/12/2023.](#)

⁴ [Correio do Estado, em 12/01/2024.](#)

⁵ [InfoMoney, em 11/01/2024.](#)

⁶ [Revista Exame, em 7/06/2023.](#)

compartilhado entre todos os atores da organização e restou visível que entre os engenheiros vigora a ética tradicional, a busca pelo lucro e o conhecimento fragmentado como foco no conhecimento “engenheiral”. Com essa fotografia e com referência em estudos culturais, observou-se a oportunidade de aproximar-se da universidade como um lugar onde os futuros engenheiros aprendem e apreendem os primeiros conhecimentos e competências que integram a cultura profissional.

Nesse sentido, o presente estudo não partiu do princípio de que a responsabilidade social ou o compromisso com a sustentabilidade é uma área de conhecimento ou uma disciplina cujos conceitos são amplamente adotados. Em face do contexto atual em que é crescente o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias que interferem na resiliência da natureza e na forma de a sociedade se organizarem, buscou-se compreender como a universidade e, em especial, os cursos de engenharia dialogam com essa realidade. Optou-se por fazer um recorte delimitando a pesquisa nas trajetórias docentes, considerando esses percursos como um contínuo processo de aprendizagem e formação, e os docentes como atores relevantes que desempenham na universidade suas práticas pedagógicas por meio de atividades de ensino, pesquisa, extensão, gestão e, mais do que isso, que têm o potencial de influenciar e inspirar pessoas em sua jornada acadêmica, pessoal e profissional.

Com base nos protocolos da metodologia Teoria Fundamentada em Dados, foram utilizados como instrumentos de pesquisa os memoriais acadêmicos, documentos públicos em que docentes destacam elementos importantes de seu percurso profissional no período em que pleiteiam ascensão profissional para o nível de Professor Titular. Além dos 14 memoriais de professores de diferentes especialidades da engenharia e atuando nas cinco regiões do Brasil, analisou-se os Planos de Desenvolvimento Institucional das mesmas universidades, bem como as Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia. Na segunda etapa da pesquisa foram realizadas cinco entrevistas semiestruturadas que compuseram amostragem teórica e contribuíram não apenas para complementar a análise, mas também para complementar o quadro metodológico que confere validade interna e credibilidade a esta pesquisa.

Ao analisar os memoriais e as entrevistas, considerando o primeiro objetivo específico, foi identificado que a trajetória dos docentes não necessariamente é atravessada pelo debate acerca da sustentabilidade ou pela perspectiva da responsabilidade social e a ética da responsabilidade. Alguns professores que compuseram o *corpus* da pesquisa, os que lidam diretamente com questões da natureza ou políticas públicas relacionadas ao meio ambiente, como os que atuam com engenharia ambiental e agrônômica trazem para suas pesquisas e para atividades de ensino e extensão aspectos de sustentabilidade, ainda que esse termo não seja

utilizado. Além disso, os docentes que tiveram experiência profissional no mercado de trabalho antes de ingressarem na vida acadêmica trazem dessa vivência a leitura de contexto e o diálogo interdisciplinar para sua experiência em sala de aula, enriquecendo suas reflexões sobre ensino, pesquisa e extensão. Importante aqui reforçar que essas afirmações não devem ser generalizadas, posto que a pesquisa qualitativa não tem por objetivo comprovar uma verdade a partir de uma amostra estatisticamente representativa, mas sim produzir dados que permitam interpretar o fenômeno a partir de um quadro conceitual situado no tempo e no espaço.

Independente das perspectivas de responsabilidade social ou da ética da responsabilidade referente ao segundo objetivo específico, as práticas pedagógicas não são temas que mobilizam os docentes na reconstrução de suas trajetórias e por vezes a relação com os discentes aparecem como de números de alunos orientados. A narrativa do memorial acadêmico é mais eloquente no que tange a formação dos próprios memorialistas, em níveis de graduação e pós-graduação, e também nas suas realizações como pesquisadores. Alguns chegam a mencionar que não passaram por capacitação formal para a docência, sem, contudo, tecerem reflexões sobre o que aprendem na prática em sala de aula ou no relacionamento com o aluno no contexto da pesquisa ou da extensão. Existem, no entanto, professores mobilizados com questões afeitas ao ensino de engenharia. À despeito de serem graduados em engenharia mecânica, civil ou agrônômica, por exemplo, escolheram objetos de pesquisa em nível de doutoramento na área de ensino de engenharia, especialização essa que rendeu achados e obstáculos em suas carreiras. Em geral, docentes-engenheiros são formalmente capacitados para serem engenheiros, mas não para serem professores, e não participam de programas de gestão do conhecimento.

Não foi possível captar a partir dos memoriais como a relação docente-discente é construída no processo ensino-aprendizagem, na perspectiva de formação de cidadãos-críticos, tal como previsto no terceiro objetivo específico. Por outro lado, houve a possibilidade de construir categorias e conceitos sobre ensino, pesquisa e extensão a partir dos dados produzidos nesta pesquisa, conforme apresentados no Capítulo 4. Em parte, essa informação contribuiu para descortinar um elemento importante da cultura docente que é a forma de valorização das atividades de pesquisa reforçada no mecanismo de avaliação, especialmente considerando que os memoriais acadêmicos são eles também um instrumento de avaliação docente. Esses dois aspectos foram aprofundados durante as entrevistas que mostraram comprometimento dos professores com a formação crítica e contextualizada, ainda que no dia a dia precisem enfrentar barreiras culturais para realizarem com os alunos algumas atividades que transcendam o espaço da sala de aula.

Dos pontos de vista normativo e organizacional, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) de Engenharia e os Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) trazem orientações que dialogam com o debate da sustentabilidade e com as perspectivas de responsabilidade social ou da ética da responsabilidade, apontando não apenas proposições de perspectiva holística e interdisciplinar na formação do profissional de engenharia, mas também abordando as competências relacionadas a conteúdo e comportamento com vistas a reflexão sobre os problemas complexos da sociedade. Essas proposições, entretanto, não necessariamente são suposições básicas da cultura ou soluções compartilhadas entre os professores, ou em outras palavras, é como se houvesse uma grande fenda invisível que separa a teoria e a prática.

A Teoria Fundamentada nos Dados das Trajetórias Docentes permite afirmar que os cursos de graduação em engenharia privilegiam conhecimentos técnicos e tecnológicos desconectados da complexidade dos problemas não estruturados do mundo real. Contudo, é preciso reconhecer iniciativas isoladas que estão tensionando, ainda que de forma pontual, o ensino de engenharia, no sentido de provocar mudanças. A partir do diálogo dos dados com as referências teóricas, foi possível identificar elementos que podem contribuir para reflexão e o aprimoramento das práticas pedagógicas na engenharia.

Um primeiro ponto de atenção é a conexão frágil entre a institucionalidade e o docente. Como desdobrar o planejamento de cada universidade e conectar os objetivos da organização com o fazer docente? Como equilibrar desenvolver competências complementares entre os professores visando à realização das atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão? A presença de uma dimensão política que se revela nos processos, decisões e negociações na universidade é um ponto curioso porque ao mesmo tempo em que tem um peso importante para a proposição e realização de novas ideias, ela é algo a ser evitado na visão de alguns participantes da pesquisa. Talvez porque os docentes vejam nesse exercício algo que lhes toma tempo da atividade com maior reconhecimento no meio acadêmico: a pesquisa. Qualquer mudança coletiva e estruturante a ser realizada transita por essa dimensão. Importante destacar ainda que essa institucionalidade nas universidades públicas federais sofre impacto de políticas públicas e órgãos de financiamento da pesquisa.

A “avaliação docente” e as “barreiras de mudanças” foram apresentadas neste estudo como duas faces da mesma moeda, pois ao mesmo tempo que servem de estímulo, são também obstáculos para inovação nas práticas de ensino, pesquisa e extensão. Este estudo apontou que a valorização da prática docente para além da pesquisa demanda rever os mecanismos de avaliação docente para que a previsão constitucional de indissociabilidade das atividades de

ensino, pesquisa e extensão não seja atribuída a cada profissional individualmente, mas ao coletivo, à organização, à sociedade.

No que tange a uma aparente polarização entre o *homo sapiens* e o *homo faber*, as trajetórias docentes mostram que a formação de futuros engenheiros pode desenvolver competências dessas duas naturezas, englobando saberes e fazeres técnicos e com diálogo acerca de saberes e fazeres humanos, políticos, ambientais, entre outros. Nessa perspectiva, avançamos para a proposição do “*engenheiro solidaricus*”, aquele que se desenvolve e constrói conhecimentos de sua disciplina sem declinar do diálogo com outros saberes (não apenas os disciplinares), numa perspectiva coletiva e colaborativa e que traz uma nova racionalidade para as decisões humanas a partir de reflexões sobre a ética da responsabilidade. Vale enfatizar que este não é um princípio, valor ou doutrina a ser tratado numa disciplina de ética profissional. A ética profissional pode englobar a responsabilidade social, mas esta pode e deve ser pensada de forma transversal em cada disciplina, em cada objeto de pesquisa, em cada atividade extensionista.

No ciclo virtuoso, os “*engenheiros Solidaricus*” que se tornarem docentes, e os que já o são na atualidade, percebem que a engenharia, assim como a universidade, faz parte de um projeto coletivo de país que parece não estar claro para todos os atores, mas isso é uma outra hipótese de trabalho para estudos futuros.

REFERÊNCIAS

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 26000: Diretrizes sobre responsabilidade social*. Rio de Janeiro, 2010.

ABRAHÃO, M. Pesquisa (auto)biográfica – tempo, memória e narrativas. In: ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto (Org.). *A aventura (auto)biográfica: teoria e empiria*. Porto alegre (RS): EdPUCRS, 2004. p. 201-224.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARROS FILHO, C.; LIMA, A. R. *Inovação e traição*. Um Ensaio sobre fidelidade e tecnologia. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

BAZZO, W.A. *Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica*. 5ª Ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2017.

BECK, U. *A Metamorfose do Mundo: Novos conceitos para uma nova realidade*. Rio de Janeiro: Zahar, 2018 (edição digital).

BORDIN, L.; BAZZO, W.A. Sobre (in)coerências entre a universidade pública e popular, a engenharia e o desenvolvimento de tecnologias sociais. *Educitec*, Manaus, v. 05, n. 11, p. 55-72, Jun., 2019.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. *Resolução CNE/CES 11/2002: Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia*, *Diário Oficial da União*, Seção 1, Brasília, 9 de abril de 2002. pp 32.

BRASIL, Ministério da Educação. *Portaria MEC nº 982: Promoção à Classe de Professor Titular*, *Diário Oficial da União*, Seção 1, nº 194, 07 de outubro de 2013. pp 12-13.

BRASIL, Ministério da Educação. *Resolução CNE/CES 2/2019: Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia*, *Diário Oficial da União*, Seção 1, Brasília, 26 de abril de 2019. pp. 43 e 44.

BYRNE, E. Teaching engineering ethics with sustainability as context. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. v. 13, n. 3, 2012^[L]_[SEP.]. pp. 232-248

CARROLL, A. B. Corporate Social Responsibility: Evolution of a Definititonal Construct. *Business & Society*, Chicago, v. 38, n. 3, p. 268-295, Sept. 1999.

CASTELLS, M. *O Poder da Comunicação*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

CHAMAYOU, G. *Sociedade Ingovernável: uma genealogia do liberalismo autoritário*. São Paulo: Ubu Editora, 2020.

CHARMAZ, K. *A Construção da Teoria Fundamentada: guia prático para análise qualitativa*. Porto Alegre: Penso, 2009.

CHARMAZ, K. Grounded Theory in the 21st Century: Applications for Advancing Social Justice Studies. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), **The Sage handbook of qualitative research** (pp. 507–535). Sage Publications, 2005.

CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAGNINO, R.P. Em direção ao uma crítica da tecnologia. In: DAGNINO, R.P (Org.) **Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade**. Campinas: IG/Unicamp, 2009. P.73-112

DELORY-MOMBERGER, C. A pesquisa biográfica: projeto epistemológico e perspectivas metodológicas. In: ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto; PASSEGGI, Maria da Conceição (Orgs.). **Dimensões epistemológicas e metodológicas da pesquisa (auto)biográfica** (Tomo I). Natal (RN): EdUFRN; Porto Alegre (RS): EdPUCRS; Salvador (BA): EdUNEB, 2012. p. 71-93.

DESCOLA, P. **Outras naturezas, outras culturas**. São Paulo: Editora 34, 2016.

DEY, I. **Crounding grounded Theory**. San Diego: Academic Press, 1999.

DI GIULIO, VASCONCELOS e RIBEIRO. Megacidades e mudanças climáticas: compreendendo problemas e desafios no município de São Paulo sob enfoque interdisciplinar. In: PHILIPPI JR., A.; FERNANDES, V.; PACHECO, R.C.S. **Ensino Pesquisa e Inovação: Desenvolvendo a Interdisciplinaridade**. Barueri, SP: Manole, 2017.

EAKIN, P. J. **Vivendo autobiograficamente** – a construção de nossa identidade narrativas. São Paulo: Letra e Voz, 2019.

ELKINGTON, J. **Canibais com Garfo e Faca**. São Paulo: Makron Books, 2001.

EL-ZEIN, A.; AIREY, D.; BOWDEN, P.; CLARKEBURN, H. Sustainability and ethics as decision-making paradigms in engineering curricula. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. v. 9 n. 2, 2008. pp. 170-182.

ETZKOWITZ, H. e ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, v.31 n.90, 2017. pp. 23-48.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREITAS, M. E. **Cultura Organizacional: identidade sedução e carisma?** 5ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

FREITAS JR., A.A.; CURI, L.R.L.; NETTO, A.C.; BARRETO, F.C.S.; BARONE, P.M. **Parecer CNE/CES Nº 1/2019**. Brasília: Ministério da Educação, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pec-g/33371-cne-conselho-nacional-de-educacao/74351-parecer-ces-2019>. Acesso em 25/11/2023.

GILLI, J.J.; SCHULMAN, D. e GARCÍA, N. La responsabilidad social en la enseñanza de los futuros administradores en la Argentina. ¿Qué y cómo se realiza en tres universidades nacionales? **Revista Estrategia y Gestión Universitaria**, Vol. 5, n. 1, 2017. p. 31-46.

GLASER, B.G. **Basics of Grounded Theory Analysis**. Mill Valley, CA: The Sociology Press, 1992.

GOODSON, Ivor F. **Narrativas em educação: a vida e a voz dos professores**. Porto (Port): Porto Editora, 2015.

GRAY, D. **Pesquisa no Mundo Real**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

GUDYNAS, E. **Direito da Natureza: uma ética biocêntrica e políticas ambientais**. São Paulo: Elefante, 2019.

HARSVIK, W. e SKJERVE, I. **Homo Solidarius: Derrubando o mito do ser humano egoísta**. Santo André (SP): Rua do Sabão, 2022.

HOFSTEDE, G. **Cultures Consequences: comparing values, behaviors and organizations across nations**. 2nd ed. London: Sage Publications, 2001.

HUPFFER, H.M. e ELGELMANN, W. O princípio responsabilidade de H. Jonas como contraponto ao avanço (ir)responsável das nanotecnologias. **Rev. Direito & Práxis**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, 2017, p. 2658-2687.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9ª Edição. São Paulo: Cortez, 2011.

IRIGARAY, H.A.R.; VERGARA, S.C.; ARAÚJO, R.G. Responsabilidade Social Corporativa: o que revelam os relatórios sociais das empresas. **Organização e Sociedade, Salvador**, v. 24, n. 80, p. 73-88, jan./mar. 2017.

JANG, S; ARDICHVILI, A. Examining the Link Between Corporate Social Responsibility and Human Resources: Implications for HRD Research and Practice. **Human Resource Development Review**, 2020, Vol. 19(2) 183–211.

JONAS, H. **O Princípio Responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Rio de Janeiro: Contraponto: Ed. PUC-Rio, 2006.

JONAS, H. **Técnica, Medicina e Ética: sobre a prática do princípio responsabilidade**. São Paulo: Paulus, 2013.

JUNGES, K.S.; BEHRENS, M.A. Prática Docente no Ensino Superior: a formação pedagógica como mobilizadora de mudança. **Perspectiva: Florianópolis**, v. 33, n. 1, p. 285-317, Jan/Abr, 2015.

KOURGANOFF, W. **A Face Oculta da Universidade**. São Paulo: Editora Unesp, 1990.

KRENAK, A. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Schwarcz, 2019.

KRÜGER, E. Uma abordagem sistêmica da atual crise ambiental. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n.4, p. 37-43, Jul./dez. 2001.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1998.

LATOUR, B. **Diante de Gaia**. Oito conferências sobre a natureza no antropoceno. São Paulo/Rio de Janeiro: Ubu Editora/Ateliê de Humanidades Editorial, 2020a.

LATOUR, B. **Jamais fomos modernos**. Ensaio de antropologia simétrica. 4ª Ed. São Paulo: Editora 34, 2019.

LATOUR, B. **Onde Aterrar**. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2020b.

LE GOFF, Jacques. Memória. In: **História e memória**. 5ª ed., Campinas – SP: EdUnicamp, 2003. p. 419-476.

LEONAHARD, G. **Tecnologia versus Humanidade** – o confronto futuro entre a máquina e o homem. Lisboa: Gradiva Publicações, 2018.

LÖNNGREN, J. Exploring the discursive construction of ethics in an introductory engineering course. **Journal for Engineering Education (JEE)**. v. 110, issue 1, 2021 pp.44-69.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. 18ª ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

LUZZI, D.A.; PHILIPPI JR., A. Interdisciplinaridade, pedagogia e didática das complexidades na formação superior. In: PHILIPPI JR, A; SILVA NETO, A.J. **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia e Inovação**. Barueri, SP: Manole, 2011.

MARTÍNEZ-USARRALDE, M. J., LLORET-CATALÁ, C., & MAS-GIL, S. Responsabilidad Social Universitaria (RSU): Principios para una Universidad Sostenible, Cooperativa y Democrática desde el Diagnóstico Participativo de su Alumnado. **Archivos Analíticos de Políticas Educativas**, v. 25, n. 75, 2017. pp. 1-25.

MARTÍ-NOGUERA, J; LICANDRO, O. E GAETE-QUEZADA, R. La responsabilidad social de la educación superior como bien Común. Conceptos y desafíos. **Revista de la Educación Superior**. v. 47, n. 86, 2018. pp. 1-22.

MELLO, J.M.C; ANDRADE, E.P. A dimensão cognitiva da engenharia. **Revista Ensaio: Avaliação e Política Pública em Educação**, Rio de Janeiro, v.4. n.10, p. 17-26, jan/mar, 1996.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, CNE/CES. Resolução nº 7 de 18 de Dezembro de 2018. **Diário Oficial da União** publicado em 19/12/2018, Edição 243, Seção 1, p. 29. Edição Online disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55877808. Acesso em 25/12/2023.

MONTIBELLER FILHO, G. Ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável. **Textos de Economia**. v.4 n.1, Florianópolis, 1993.

MONTIBELLER FILHO, G.; GARGIONI, S.L. Interdisciplinaridade nas FAPs: Internalização da prática no Sistema Nacional das Fundações de Amparo à Pesquisa e inovação. In: PHILIPPI JR., A.; FERNANDES, V.; PACHECO, R.C.S. **Ensino Pesquisa e Inovação: Desenvolvendo a Interdisciplinaridade**. Barueri, SP: Manole, 2017.

MORETTO, G. Técnica. In: OLIVEIRA, J; MORETTO, G e SGANZERLA, A. **Vida, técnica e responsabilidade** – três ensaios sobre a filosofia de Hans Jonas. São Paulo: Paulus, 2015.

MORGAN, D.; DAVIS, K.; LÓPEZ, N. Engineering political fluency: Identifying tensions in the political identity development of engineering majors. **Journal for Engineering Education (JEE)**. v. 109, issue 1, 2020 pp. 107-124.

MORIN, E. **Ciência com Consciência**. 19ª Ed. Bertrand do Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019.

MORIN, E. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: Unesco, 2013.

MOROZOV, E. **Big Tech: a ascensão dos dados e a morte da política**. São Paulo: Ubu Editora, 2018.

NUSSBAUM, M. **Sem fins lucrativos: por que a democracia precisa das humanidades**. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2015.

ODUM, E.P. e BARRET, G.W. **Fundamentos de Ecología**. 5ª Edición. Santa Fé: Cengage Learning, 2006

OLIVEIRA, C.A.S. **Parecer CNE/CES 1.362/2001: Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia**. Brasília: Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1362.pdf>. Acesso em 25/11/2023.

OLIVEIRA, J. **Compreender Hans Jonas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

OLIVEIRA, J.; MORETTO, G.; SGANZERLA, A. **Vida, Técnica e Responsabilidade**. Três ensaios sobre a filosofia de Hans Jonas. São Paulo: Paulus, 2015.

PASSEGGI, M.C. Memoriais Auto-biográficos: a arte profissional de tecer uma figura pública de si. In.: PASSEGGI, M.C e BARBOSA, T. (Org). **Memórias, memoriais: pesquisa e formação do docente**. Natal, RN: EDUFRN/ São Paulo: Paulus, 2008.

PERRENOUD, P. A Formação dos Professores no Século XXI. In: PERRENOUD, P. **As competências para ensinar no Século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

PERRENOUD, P. **A Prática Reflexiva no Ofício de Professor: profissionalização e razão pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PHILIPPI JR, A; SILVA NETO, A.J. **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia e Inovação**. Barueri, SP: Manole, 2011.

PHILIPPI JR., A.; FERNANDES, V.; PACHECO, R.C.S. **Ensino Pesquisa e Inovação: Desenvolvendo a Interdisciplinaridade**. Barueri, SP: Manole, 2017.

PROENÇA, S.P.B. Construção de um currículo Interdisciplinar de graduação em engenharia. In. PHILIPPI JR., A.; FERNANDES, V.; PACHECO, R.C.S. **Ensino, Pesquisa e Inovação: desenvolvendo a interdisciplinaridade**. Barueri, SP: Manole, 2017.

RAYNAUT, C. Interdisciplinaridade: mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e à aplicação de conhecimentos. In: PHILIPPI JR, A.; SILVA NETO. **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia e Inovação**. Barueri: Manoli, 2011. p. 69-105.

RICOEUR, P. **O Único e o Singular**. São Paulo: Editora UNESP; Belém, PA: Editora Universidade Federal do Pará, 2002.

SACHS I. **Desenvolvimento inclusivo, sustentável e sustentado**. Rio de Janeiro, Garamond, 2004.

SACHS, I. **A Terceira Margem**. São Paulo: Companhia das Letras, 2009a.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**, Rio de Janeiro: Garamond, 2009b.

SACHS, I. Ecodesenvolvimento – estratégias para a transição para o Século XXI. In. BURSZTYN, M. **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, M.; LÓPEZ-PORTILLO, H.; GUTIÉRREZ-PADILLA, C. **O futuro profissional socialmente responsável: universidade de Guanajuato**. *Holos*. Ano 31, V3, 2015. p. 286-307.

SANT'ANA, T.D (org). **Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI: um guia de conhecimentos para as Instituições Federais de Ensino** . / Tomás Dias Sant'Ana... [et al]. – Alfenas: FORPDI, 2017. Disponível em <https://www.gov.br/mec/pt-br/plataformafor/documentos/livroforpdi>. Acesso em 10/06/2023.

SANTOS, B. S. **Pela Mão de Alice**. O social e o político na pós-modernidade. 9ª Ed. Coimbra, Almedina, 2013. Edição Kindle.

SARAIVA, L.A.S. Cultura Organizacional em ambiente burocrático. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 6 n.1 Jan/Abr, p. 187-207, 2002.

SCHEIN, E. **Organizational Culture and Leadership**. 4th ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2010.

SEIXAS, M. A. C.; ANDRADE, E.P. ; CÂNDIDO, J.C. ; PIZZOL, R.A. How to align organizational culture with corporate goals: a study on a large-sized Brazilian engineering company. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, V. 17, n. 11 e2020657, 2020.

SEIXAS, M. A. C.; ANDRADE, E.P.; PEREZ PEÑA, M.A.; CÂNDIDO, J.C.; COSTA, M.R.S.B. Responsabilidad social y cultura: un estudio fenomenográfico desde el punto de vista del liderazgo en una empresa de ingeniería. **Ciencias Económicas**, v. 02, p. 29-52, 2017.

SGANZERLA, A. Responsabilidade In. OLIVEIRA, J; MORETTO, G e SGANZERLA, A. **Vida, técnica e responsabilidade** – três ensaios sobre a filosofia de Hans Jonas. São Paulo, Paulus, 2015.

SILVA, F.L. **Universidade, Cidade e Cidadania**. São Paulo: Hedra, 2014.

SNOW, C.P. **As duas culturas e a segunda leitura**. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2015.

STEIL, A.V. Trajetória Interdisciplinar formativa e profissional na sociedade do conhecimento. In. PHILIPPI JR, A; SILVA NETO, A.J. Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia e Inovação. Barueri, SP: Manole, 2011.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Basics of Qualitative Research: Grounded theory procedures and techniques**. 2nd Ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 1998.

TAKEUCHI, H; NONAKA, I. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17ª ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

URIBE MACÍAS, M. E. Responsabilidad social en la Universidad del Tolima: una mirada desde la comunidad vecina. **Cuadernos De Administración**, v. 31, n. 54, p. 89–98, 2016.

VALÉRIO FILHO, A.; PEREIRA, A.M.; BELLINASSO, C.A.B.; MARQUES, D.G. Ensino de Engenharia Civil: uma prática de manufatura de concreto que perpassa discussões sobre sustentabilidade e pensamento crítico. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v.8, n2, p-185-43, jul/dez, 2018

VAN DER KLINK, M.; BOON, J. e SCHLUSMANS, K. Competências e Ensino Superior Profissional: presente e futuro. **Revista Europeia de Formação Profissional**, nº 40, 2007/1.

VEIGA, I. P. A. Didática da Educação Superior: construindo caminhos para a prática pedagógica. In: CANDAU, V. M.; CRUZ, G. B.; FERNANDES, C. (orgs.). **Didática e fazeres-saberes pedagógicos: diálogos, insurgências e políticas**. Petrópolis: Vozes, 2020.

VINCENTI, W.G. **What engineers know and how they know it**. Analytical studies from aeronautical history. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 1990.

WANG, Y; XU, S; WANG, Y. The consequences of employees' perceived corporate social responsibility: A meta-analysis. **Business Ethics: A Eur Rev**. 2020; 29:471–496.

YIN, R. **Pesquisa Qualitativa do Início ao Fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZABALZA, M. **O Ensino Universitário: seu cenário e seus protagonistas**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZAIDEL, A.; SARAVIA, F. La práctica social educativa como acción de responsabilidad social universitaria. In. GORROCHATEGUI, N.; OLIVEIRA, V.M; BERNAL, A.P. e GARZÓN, L.F.M. **Responsabilidad Social de las organizaciones (RSO): Aportes teórico-prácticos para lograr los objetivos de desarrollos sostenible en América Latina**. Bogotá: Universidad Santo Tomás, 2016.

ZUBOFF, S. **A Era do Capitalismo de Vigilância**. A luta por um futuro humano na nova fronteira do poder. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2020.

APÊNDICE 1: Memorial acadêmico

Um quebra-cabeças interdisciplinar e o encontro com a responsabilidade social

Para Maria Augusta Seixas, ou simplesmente Guta, apresentar-se não é um ato trivial, não se resume a um nome e uma profissão associados a uma organização na qual trabalha ou estuda. Cada vez que fala de si tem uma novidade passada, presente ou futura para contar, a depender do tema de interesse de seus interlocutores. Sua trajetória como estudante de serviço social, jornalista, policial e atualmente como profissional de comunicação é entremeada por atividades esportivas, a música, a fotografia, viagens e muitos quebra-cabeças.

O retorno à universidade, 21 anos depois das graduações em Serviço Social e Comunicação Social, concluídas em 1994, não foi planejado. A defesa da dissertação do mestrado profissional em Sistemas de Gestão abriu a oportunidade de seguir os estudos sobre responsabilidade social e cultura em nível do doutorado, em Sistemas de Gestão Sustentáveis. Mais do que a busca por conteúdos específicos ou mesmo a construção de uma visão crítica, é a conexão com as pessoas que a estimula a seguir.

Neste memorial, ela escolhe a entrevista ping-pong, estilo de narrativa consagrado no jornalismo, por meio do qual o leitor assiste ao diálogo entre o repórter e a fonte. Nessa primeira auto-entrevista de sua carreira, algumas perguntas foram tiradas do baú de memórias e outras foram pautadas para direcionar a recomposição de uma trajetória de perseverança, um quebra-cabeças com muitas peças. Por meio desta entrevista, profissional e estudante constroem uma figura pública de si.

O que tem guardado no seu baú de memórias?

Eita! Tem muita coisa! Algumas caixas de cartas, muitas fotos, cadernos, diários de campo da época da faculdade de serviço social, tenho um álbum de recordações com ingressos de shows, tickets de viagens, reportagens sobre os campeonatos nacionais de saltos ornamentais de que participei e muitas anotações que fiz na época em que aprendi o significado da palavra *scrapbook* no curso de inglês. Tenho uma coleção de revistas com reportagens assinadas do tempo em que fui repórter, boletins da escola, cadernetas e escudos de todos os sete anos do Colégio Pedro II, e mais de 100 medalhas. Encontrei uma redação cujo tema era “Por que quero ser jornalista?”. Guardo também, com muito apreço, os cadernos nos quais eu e minha irmã nos correspondíamos, registrando parte de nossas memórias sobre nossa mãe. Talvez eu tenha uma alma de historiadora. O certo é que esses guardados puxam o fio da meada sobre muitas recordações.

Você guarda boletins e cadernetas e escudos do uniforme do Colégio Pedro II. De que forma esse colégio marcou a sua trajetória?

O CPII é inesquecível. Estudei lá de 1981 a 1988 sem ter plena consciência do momento político daquela época. Aos 13 anos comecei a achar estranho o fato de que o programa das aulas de história começava com a Era Medieval, ia até a Revolução Industrial e retornava à Mesopotâmia. No Brasil, a história começava no descobrimento e terminava na Proclamação da República com o “ato heroico” de um marechal do Exército. A história jamais chegava ao Século XX. “Sai fora Coronel, CPII não é quartel” era pichado na parede do colégio, em alusão ao diretor da unidade. Entendia, de forma rasa, que aquela era uma frase que se opunha à disciplina rígida de uniformes, regras de horário e o temido livro preto onde eram registradas as advertências e suspensões sentenciadas pelo chefe de disciplina. Todo esse contexto me ensinou o caminho das manifestações, uma forma de trazer a público uma vontade coletiva, uma voz da sociedade.

De que manifestações você participou?

A minha primeira manifestação foi em defesa da meia passagem. Os estudantes organizaram manifestações que consistiam em entrar no ônibus, pular a roleta e sair no ponto seguinte para chamar a atenção da necessidade de transporte público mais barato. No CPII de São Cristóvão, a maioria dos alunos vinha de bairros distantes, mas eu morava a sete minutos de caminhada do colégio. Um dia, ao pular a roleta, dei de cara com a minha avó, que se preparava para descer no ponto que a deixaria próximo a minha casa. Tive que explicar com detalhes por que eu estava naquela “algazarra”, se eu não precisava de ônibus. Recordo-me de ter dito algo como: “Ora! Essas pessoas são estudantes como eu e não têm a sorte de morar aqui perto. Todos queremos estudar”. Depois tivemos outras manifestações como as passeatas pela não estadualização do colégio (tenho o panfleto!) que se opunha a decisão do banqueiro e então ministro da Educação Jorge Bonhausen, um prenúncio da precarização do ensino público. Essa batalha foi tão importante que acabou virando matéria constitucional em 1988. No título das Disposições Gerais, o artigo 242 parágrafo 2º diz que o Colégio Pedro II permanece na órbita Federal. Nessa época passei a ir em outras manifestações, e minha mãe, Maria Alda, foi uma grande parceira. Juntas, fomos à passeata pelas Diretas Já, na Candelária, a comícios das eleições para presidente, a manifestações pelo *Impeachment* do Collor, entre outras.

E foi nesse período de escola que você também foi atleta?

Sim, eu frequentava o Vasco com minha mãe e irmãos. Fiz ginástica rítmica e natação, mas foi nos saltos ornamentais que fiquei por mais tempo, oito anos. Só saí quando comecei a segunda faculdade. Na época ninguém sabia o que era esse esporte que exigia certa coragem para se jogar do alto fazendo movimentos acrobáticos até entrar na piscina. Era preciso muito treino e disciplina, força, flexibilidade, equilíbrio e reflexo. Nesse período, participei de vários campeonatos estaduais e nacionais, colecionei medalhas das quais muito me orgulhava. Aprendi que competitividade não significa rivalidade. Ganhar um campeonato dependia mais do meu acerto do que de qualquer outra coisa. Refleti muito sobre isso enquanto assistia às provas de trampolim de 3 metros e plataformas nos Jogos Olímpicos de 2016. Hoje, acredito que é o espírito de cooperação que deixa a alma leve para você expressar o seu melhor.

Você parou os saltos quando entrou na segunda faculdade. Foram duas graduações ao mesmo tempo?

Sim. Fiz vestibular para Comunicação/Jornalismo mas passei para a segunda opção, que era o curso de Serviço Social, na UFRJ. Quando percebi que uma transferência não era exatamente simples, continuei na faculdade mas voltei a estudar para prestar o vestibular de novo. No ano seguinte (1991) passei para o curso que eu queria na Uerj. Como as aulas do Serviço Social eram de manhã e as de Comunicação eram de noite, consegui conciliar os dois cursos. De tarde eu fazia os estágios. Costumava sair de casa antes das 7h e retornava por volta de 23h.

Como você conseguiu fazer duas faculdades ao mesmo tempo?

Respondi a essa pergunta centenas de vezes! A resposta parecia meio óbvia... Não faltando aula, não deixando acumular as leituras, acabando de dormir no ônibus de manhã! Acordar cedo era o mais difícil porque meu relógio biológico sempre foi noturno. Todo o tempo eu sabia que não queria trabalhar como assistente social, mas ter concluído esse curso fez de mim uma jornalista diferente. O Serviço Social é uma faculdade com forte visão interdisciplinar, com vistas a uma perspectiva holística. Para compreender o contexto socioeconômico, político, institucional no qual o cidadão usuário do serviço social está inserido, busca-se conhecimentos na sociologia, antropologia, filosofia e psicologia. Pude perceber o diferencial que essa bagagem cultural fazia quando convivi com outros jornalistas no mercado

de trabalho. Também destaco que das amizades dos tempos de faculdade, foram as assistentes sociais que permaneceram.

Você quer ser jornalista? Tem certeza?

Recordo-me de meu pai, Júlio Seixas, fazendo essa pergunta, com as duas mãos na cabeça, quando contei sobre minha decisão de prestar o vestibular para jornalismo. Sem insistir muito, ele tentou me demover dessa ideia, afinal, ele mesmo havia desistido da profissão e prestado concurso para a Polícia Civil do Rio de Janeiro em busca de um salário melhor e estabilidade no emprego. Como jornalista, ele havia trabalhado no jornal Correio da Manhã, O Dia e revista Manchete. No meu baú, encontrei uma reportagem que ele fez sobre a investigação do assassinato do estudante Edson Luís no Calabouço, em 1968, e também o diploma do prêmio Esso da reportagem sobre os povos indígenas na Amazônia, em 1973.

Então você fez jornalismo inspirada na história de seu pai? O que estava escrito na redação que encontrou no baú?

Não me inspirei nele, pelo menos não de forma consciente. Ele foi para a polícia quando eu tinha apenas três anos, então essa história com o jornalismo era como uma lenda. Para mim, ele sempre foi funcionário público e a sua formação foi em Direito. Infelizmente, ele faleceu antes que eu pudesse explorar mais sobre sua história oral como jornalista no período da ditadura militar. Tenho muitas perguntas que não foram feitas. Talvez por isso eu tenha comigo esse pensamento de “nunca deixe passar o momento”. Na redação “Por que quero ser jornalista?”, escrita presumidamente em março de 1993 (em máquina datilográfica!), eu dizia que era fascinante o cotidiano dinâmico, no qual cada dia havia algo ou alguém a conhecer. Além disso, me atraía a narrativa de livros que contavam a trajetória de jornalistas. Apesar da carga horária pesada, todos descreviam com emoção o amor pela profissão. Hoje, acredito que essas são visões romantizadas da profissão.

Você é jornalista. Trabalha em que jornal?

Essa pergunta é bastante frequente! Bem que eu queria ter trabalhado no Jornal do Brasil, mas acabei tomando outro rumo. O mercado de jornalismo sempre foi muito restrito e por isso o primeiro emprego foi no lugar onde a porta se abriu, sem drama ou frustração. Desde 1995, eu sempre trabalhei como repórter em revistas. Meu primeiro trabalho foi na Bloch Editores, um celeiro de jornalistas recém-formados. Também fui correspondente de uma editora

portuguesa, a Impala, e, posteriormente, trabalhei nas editoras Abril e Símbolo. Talvez pelo prefixo, até hoje as pessoas não associam o trabalho do jornalista a empresas de rádio, televisão, internet ou mesmo no mercado de comunicação organizacional e assessoria de comunicação. Hoje, quando digo que trabalho na Petrobras, muita gente enruga uma testa em formato de interrogação. Alguns perguntam o que uma jornalista faz na Petrobras.

Voltando um pouquinho... por que você pensa que esse cotidiano de conhecer os fatos e novas pessoas e o amor pela profissão são uma visão romantizada do jornalismo?

Existe esse aspecto da sede pelo conhecimento que move o jornalista e essa aventura de estar próximo dos acontecimentos, ser testemunha da história. Mas por outro lado, vejo que muitos profissionais se deslumbram pela proximidade com o poder, com personagens importantes da política, do meio artístico. Isso, em parte, é alimentado pelas pessoas próximas. Minha mãe um dia ficou nervosa quando a Giovana Antonelli, na época uma atriz iniciante da TV Manchete, ligou lá para casa. Quando eu contava que tinha entrevistado o Ricky Martin, Shakira, Jon Secada, ou tinha ido a casa de Betty Faria, pegado uma carona com Thiago Lacerda, viajado de navio com o Bruno Gagliasso, “bebido o corpo” de Tim Maia ou que era setorista de Ronaldo Nazário, o Ronaldinho ou Ronaldo Fenômeno, as pessoas pareciam ficar inebriadas com as histórias. Costumo dizer que isso tudo é fantasia porque, na real, o jornalista não é mais nem menos importante que ninguém. Existe um pseudopoder que termina na hora em que o chefe te chama para, eufemisticamente, “agradecer pelos serviços prestados”. A história mostra que ainda hoje todos (os jornalistas) são descartáveis.

Você não se inspirou no seu pai, mas depois foi também policial como ele. Foi coincidência?

(risos) Não sei exatamente. Trabalhei como repórter por aproximadamente 15 anos e a única coisa certa era a incerteza de estar trabalhando no mês seguinte. Minha mãe, que era professora no ensino público, sempre insistia para eu prestar concursos. Considerei que ser repórter era bacana, mas sentia que meu potencial estava subaproveitado. Além disso, a instabilidade não permitia que eu tivesse minha própria casa. Nessa época, comecei a fazer todos os concursos em que minha formação se enquadrasse. Aí aconteceu um fato inusitado. Fui à delegacia de Botafogo registrar o furto de meu carro e o policial se recusou a fazê-lo. Ele disse que antes eu deveria ir ao Detran e me assegurar de que o carro não havia sido rebocado. A fúria a que fui acometida naquele momento me impediu de avaliar que ele poderia estar certo.

Sabendo que a inscrição para o concurso para Inspetor de Polícia estava aberta, decidi que em pouco tempo estaria do outro lado do balcão. No dia seguinte, fiz a inscrição, comprei uma apostila na banca de jornal sobre direito penal e direito administrativo e acabei tomando posse em 2001, mas meu pai já era falecido. Ah... o carro tinha sido mesmo rebocado!

Policial?! Você anda armada?

[risos] Parecia que as pessoas emburreciam quando uma mulher de 1,53m dizia que trabalhava numa delegacia! Sim, policial anda armada! Mas eu só carregava a minha “bonequinha” para ir trabalhar. Para andar armada é preciso estar disposta a atirar, e eu não estava. Num primeiro momento fiquei lotada na Secretaria de Segurança, mas os melhores momentos foram quando fiquei em delegacia fazendo trabalho de investigação. Algumas vezes me beneficieei do machismo masculino, muitas vezes me diverti fazendo longas entrevistas que ajudaram a desvendar estelionatários e quadrilhas de tráfico de drogas, outras vezes “incorporava” o lado assistente social. Não raro atendia a mulheres que haviam passado por violência doméstica, adolescentes aliciados pelo tráfico de drogas enquanto os pais trabalhavam e a escola estava em longos períodos de greve, e crianças que chegavam chorando com os pais após algum assalto à mão armada. Na faculdade de Serviço Social se discute muito essas questões sociais que viram caso de polícia por falta de políticas públicas.

Então você era uma policial diferente, com visão social? Como você avalia o trabalho de investigação policial?

Acho que sim... conversava sobre essas coisas com os colegas e muitas pessoas eram sensíveis a essas questões sociais. Não se trata de ser uma policial boazinha, mas em muitos casos é possível dar encaminhamentos diferentes. Na Polícia Civil há muitos profissionais sérios trabalhando, a despeito de governantes que fazem politicagem com a segurança pública. Naquela época era muito comum o governador fazer cerimônias de entrega de centenas de carros novos para as polícias militar e civil, mas era incapaz de mandar comprar o reagente que permitiria, por exemplo, a perícia distinguir se o sangue na cena do crime era humano ou de animal. Motivo? A aquisição de viaturas é amplamente noticiada na mídia, rende votos. A falta do reagente para o trabalho de perícia, nos bastidores, não é notícia. Recordo-me das aulas do perito Coelho, na Academia de Polícia. Apaixonado pelo que fazia, contou que uma vez comprou filme com o próprio dinheiro para fotografar a cena de um crime, e qual não foi sua frustração quando, durante o julgamento, viu que o rolo Kodak ainda estava intacto, sem

revelação. Por outro lado, tem também o cidadão que só faz o registro de roubo para cumprir o procedimento burocrático exigido pela seguradora de carros. Quando o ladrão é descoberto e precisa ser reconhecido para seguir preso, o cidadão-contribuinte se recusa a ocupar seu espaço na sociedade. Foi uma boa experiência! Tive três “bota-foras” antes de ir para a Petrobras. Alguns policiais diziam que eu deveria ficar.

E que uma jornalista faz na Petrobras?

Na Petrobras, entrei como Profissional de Comunicação Social, com habilitação em Jornalismo. Há também profissionais de relações públicas e publicidade. O que você faz vai depender da área em que trabalha. No setor de comunicação, onde nunca estive por 20 anos, as especificidades das atividades são mais rígidas. No início, eu preferi trabalhar em área de negócio para conhecer mais de perto a atividade da indústria do petróleo. Na área de Gás & Energia eu era responsável pela comunicação interna e assessoria de imprensa. Boa parte do tempo eu estava editando o jornal interno, produzindo conteúdo para responder à imprensa ou acompanhando entrevistas do diretor dessa pasta. Foi produzindo o jornal interno que me aproximei da fotografia, um interesse antigo que virou também um *hobby*. Por esse passatempo concluí vários cursos ao longo dos anos, participei de duas exposições, só não me dediquei ainda a concluir a organização de meu singelo banco de imagens. Foi um ano e meio de muito aprendizado, época em que estavam em construção grandes gasodutos como o Campinas-Rio, primeiro trecho do futuro Gasene e também o gasoduto Coari-Manaus. Mudei de área depois de um ano e meio num contexto de mudanças na estrutura organizacional.

Depois desse período você mudou para que área?

A coordenadora da comunicação da área de Gás & Energia foi substituída por uma pessoa terceirizada. Não foi uma transição tranquila, mas a coordenadora, Andréa, preparou o caminho para eu trabalhar na Área de Negócio Internacional. Além dos veículos internos e atendimento a imprensa passei a fazer outras atividades como planejamento, atendimento a unidades do exterior e implantação do sistema de comunicação de crises. Entre 2006 e 2009 foi um período que tivemos uma grande crise com a eleição de Evo Morales na Bolívia; coincidiu também com a expansão dos negócios no exterior como a compra de ativos de distribuição no Uruguai, Paraguai e Colômbia, a compra e revamp – reforma para manutenção e atualização tecnológica – da refinaria de Pasadena (Estados Unidos), a compra da refinaria de Okinawa (Japão), a descoberta dos campos *offshore* gigantes de Akpo e Agbami, na Nigéria. A equipe

era muito unida. Foram bons tempos. Viajei para oito países, alguns mais de uma vez. Eu ficava fascinada em conhecer as culturas, especialmente em países onde nunca tinha ido, como Nigéria, Angola, Uruguai e Bolívia, além de interagir diariamente com nativos de lugares como a Argentina, Colômbia e Estados Unidos. Adorava utilizar meus conhecimentos de idiomas, especialmente inglês e espanhol. Cheguei por um momento a questionar nosso esforço, pois em empresas multinacionais, as filiais precisam aprender o idioma da sede, e no nosso caso, nós é que nos esforçávamos para falar o idioma das filiais. Dois anos depois da descoberta do pré-sal, em 2008, começaram os primeiros rumores da “Rádio Peão” de que a área Internacional poderia acabar. O que achávamos estranho de fato aconteceu alguns anos depois.

Você migrou para o Jurídico quando a área Internacional acabou?

Não. Na realidade saí um ou dois anos antes. Tive um convite para ir trabalhar na área de Comunicação de Crise, mas a mudança acabou não se concretizando por questões políticas da Comunicação Institucional à época. Ao mesmo tempo, havia conversado com um gerente do Jurídico que precisava muito de um(a) profissional de comunicação, já que a equipe realizava a atividade sem um olhar especializado. Foi um desafio ser uma comunicadora, planejando e operacionalizando atividades não apenas de jornalismo, mas também de relações públicas e publicidade sem ter, pela primeira vez, um chefe ou uma pessoa mais experiente para me orientar. Em pouquíssimo tempo, as ações de comunicação se multiplicaram atendendo a necessidades antigas. Quando deixei o Jurídico, quatro anos depois, éramos três profissionais de comunicação e um *designer*. Conheci unidades de exploração e produção, refino, e logística levando advogados e magistrados para conhecer o negócio Petrobras no Amazonas, Rio Grande do Norte e do Sul, Bahia, entre outros; fizemos campanhas para público interno, implantamos a página do Jurídico na Intranet, organizamos eventos, assessoramos os advogados em situações de comunicação de crise. Por dois anos seguidos tivemos trabalhos que foram destaque no Fórum de Soluções de Comunicação da Petrobras, um evento de disseminação de melhores práticas: a campanha de redução de custos com viagens e a cartilha de redação.

E como foi seu encontro com a área de Responsabilidade Social?

Alguns meses antes de sair do Jurídico, fui convidada a dar suporte a um grupo de advogados que faziam um módulo do LLM (Legal Law Studies) na University of Davis, na Califórnia. O curso fazia parte do Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos no Exterior. A empresa sempre investiu bastante na atualização e capacitação dos empregados.

Devo a esses 15 dias o prazer de ter iniciado a usar bicicleta como meio de transporte, um hábito da pacata cidade de Davis, que adaptei para a agitada metrópole Rio de Janeiro. Ao retornar, senti que era hora de mudar de área pois na época, em razão de uma política de disciplina de capital e também de uma cultura corporativista da gestão liderada por advogados, não tinha espaço para outras áreas do conhecimento. Sue Wolter, uma querida amiga desde os tempos em que ingressamos na faculdade de serviço social, era gerente na área de Responsabilidade Social e estava precisando de profissional com meu perfil para integrar a equipe que produzia o Relatório de Sustentabilidade, e não mediu esforços para negociar minha transferência.

O curso de mestrado tem a ver com a gerência de Responsabilidade Social?

Exato. Eu estava há uns dois anos na Responsabilidade Social quando internamente selecionaram profissionais para integrar a turma de mestrado profissional em Sistemas de Gestão Sustentável, com pesquisa em responsabilidade social. Minha gerência tinha uma vaga e o meu nome foi indicado. Fiz a prova de seleção da Universidade Federal Fluminense. O curso começou em junho de 2015 e, certamente, foi um divisor de águas para os 30 profissionais oriundos de várias áreas do conhecimento e com atividades em diferentes unidades da empresa, em vários estados brasileiros. Tivemos alguns professores excelentes que estimularam debates legendários sobre gestão sustentável e o contexto das organizações. Além disso, tive um encontro com o professor Emmanuel Andrade, que se tornou meu orientador e fez toda a diferença para a pesquisa que construímos juntos e para minha permanência na academia. Pessoa de grande sabedoria e generosidade, esse “engenheiro de sociofilosofia” conduz seus orientandos mediante pressupostos ontológicos do devir, estimulando a busca por caminhos de um mundo a ser descoberto com liberdade de pensamento e a credibilidade da metodologia científica. Em nossos encontros semanais, muitos via aplicativo de internet, foi construída uma relação de confiança e amizade.

Qual foi o tema da pesquisa?

Desde o início, quis estudar a cultura de responsabilidade social porque observava que a empresa tinha ações e política de responsabilidade social, porém, isso não significava que era uma cultura compartilhada em toda a empresa, e muitas vezes parecia escrever palavras vazias de significado. Recordo-me de ao final da primeira semana de aula retornar para minha mesa com a cabeça fervilhando de ideias para pautas de responsabilidade social, mas tudo que eu ouvia era “isso não!”, “esse assunto não é importante para o negócio”, “isso não tem a ver...”.

Fiquei estarelecida ao observar que nem mesmo os comunicadores, um dos responsáveis por disseminar notícias e valores da cultura declarada pela empresa não reconheciam a necessidade de falar sobre os aspectos socioambientais do negócio. No processo de revisão da literatura, percebemos que o estudo poderia ser mais completo se tivéssemos um olhar também para o público interno e para a liderança. A dissertação foi desenvolvida mediante a criação e correlação de três artigos científicos. Entre 2017 e 2018, apresentei os artigos em congressos associando a necessidade de publicação com a paixão por viajar. Estreei colocando a bandeira do Brasil no I Congreso de Docentes e Investigadores en Responsabilidad Social, em Santa Fé (Argentina). Com o trabalho “Responsabilidad según líderes de una empresa petrolera” conquistamos o prêmio de melhor trabalho acadêmico, o que surpreendeu a mim e ao professor Emmanuel. Também estive em Lisboa, no XV Congresso Iberoamericano de Comunicación (IBERCOM) para apresentar “Uma leitura dos valores de responsabilidade social corporativa através das lentes dos comunicadores” e, em Santiago do Chile, no V Simpósio Internacional de Responsabilidad Social Organizacional (SIRSO), com o artigo “Do mundo real à produção científica sobre responsabilidade social numa universidade brasileira”. Nesse último congresso eu já havia defendido a dissertação, mas continuei participando do grupo de pesquisas e produzindo artigos.

Você defendeu a dissertação, mas o mestrado não saiu de você?

“Rolei de rir” ao ouvir essa pergunta de um dos funcionários do Latec, o Laboratório de Tecnologia e Gestão de Negócios da Escola de Engenharia da UFF. Ele estava brincando comigo porque depois da defesa continuei indo à universidade com certa frequência. Isso porque durante o mestrado comecei a participar do Grupo de Pesquisa em Conhecimento, Pessoas e Inovação (GECOPI). Acho que sou movida a pessoas! Cursar duas faculdades ao mesmo tempo teve forte impulso dos amigos de universidade e desta vez os estímulos intelectuais do professor Emmanuel e o encontro mensal com profissionais oriundos de numerosas disciplinas com um interesse comum pela pesquisa e pela compreensão de fenômenos do mundo real fez toda a diferença. Além disso, passei a usar todo esse conhecimento construído na pesquisa para aplicá-lo na comunicação da Gerência Executiva de Responsabilidade Social e investimentos socioambientais da Petrobras. Mesmo com algumas limitações, consegui – com a parceria inestimável de muitos profissionais de diferentes áreas do conhecimento - criar numerosas oportunidades até então inexistentes, associando comunicação e cultura.

Então, esse foi um caminho “natural” para o doutorado...

De certa forma sim, mas não achei que seria tão rápido. Eu queria seguir estudando sobre responsabilidade social, mas ainda não tinha amadurecido uma proposta de pesquisa, até que, em 2018, estive no V Simposio Internacional de Responsabilidad Social de las Organizaciones (SIRSO), no Chile. A apresentação do meu trabalho foi numa sessão em que havia trabalhos sobre Responsabilidade Social Universitária. Esse tema dialogava com um de meus achados da dissertação, que mostrava que a formação acadêmica era um lugar relevante para o fomento de uma cultura de responsabilidade social. É na universidade o lugar onde os futuros decisores têm a oportunidade de começar a refletir sobre os impactos das decisões em seu fazer profissional, independente da área de conhecimento ou atuação. Nessa fase de delimitação do campo, flertei bastante com a indústria 4.0, que de tão ávida por digitalização, internet das coisas, inteligência artificial parece ter deixado de lado as pessoas. Existe toda a construção de uma narrativa de que o indivíduo é o responsável por se reinventar e encontrar seu espaço nessa indústria intensiva em tecnologia. As práticas trabalhistas, um dos temas centrais da responsabilidade social, parecem estar perdendo espaço num mundo cada vez mais obcecado por produzir mais em menos tempo, sem se incomodar com o que existe de essencial na vida humana: o ser (e não o ter).

Durante o doutorado veio a pandemia da COVID19... como esse momento impactou a rotina de estudo e trabalho?

A pandemia chegou devagar, em 2020. Primeiro eram notícias da China, um país distante. Aprendemos a palavra *lockdown*, para designar a impossibilidade de sair de casa como uma forma de evitar que a doença (que mata) contaminasse outras pessoas. Mas essa solução não foi suficiente para impedir que o vírus transmitido por via aérea chegasse a Europa e logo depois ao Brasil. No início eram poucos casos, mas no meio do caminho havia um carnaval, festa popular com grandes aglomerações. Isso nos ensinou, mais uma vez, que vivemos numa única casa, o planeta Terra. Não tardou até que a guerra de narrativas e as *fake news* se transformassem numa “doença social” paralela, com grande poder de destruição. Enquanto cientistas recomendavam cautela, o mercado acreditava que “ficar em casa” poderia aumentar a crise econômica e, no Brasil, a política estava abraçada com negacionistas, terraplanistas e toda sorte de pessoas que pareciam não se importar com os milhares de pessoas que morriam. Isso foi uma demonstração clara sobre o quanto as decisões de políticos e empresários impactam toda a sociedade. Além disso, a doença não atingiu a todos da mesma forma. Muitos,

como eu, tiveram o privilégio conhecer o trabalho remoto, comumente chamado de *home office*. Curiosamente, os aplicativos e ferramentas para trabalho a distância já estavam prontos para serem usados (e até então “quase ninguém” sabia). Por outro lado, muitas empresas fecharam, pessoas perderam seu emprego, outros migraram para trabalhos informais ou se tornaram “novos empreendedores” ou, como prefiro chamar, “novos desempregados”; isto é, pessoas que trabalham com seus direitos precarizados ou excluídos. Por meses, a imprensa tradicional só falava sobre a pandemia. Por muito tempo fiquei quase que hipnotizada com essas notícias. Os 15 dias previstos para o *home office* se tornaram mais de dois anos. Quando aquilo iria acabar? Isso atrasou bastante a pesquisa. Eu cheguei a contrair a COVID-19 num momento em que ainda não havia vacinas. Foi tenso pensar que eu já havia perdido o olfato, o paladar e poderia também ficar sem capacidade de respirar. Dormi quatro dias sem parar e não conheci o quadro mais crítico da doença. Depois vieram as vacinas e eu tomei todas as doses possíveis, com direito à foto para posteridade! Restabelecemos a normalidade ainda sem acreditar que outras pandemias e outros eventos extremos podem ocorrer por conta da mudança da temperatura da Terra. Tudo isso tem muito a ver com a pesquisa da tese. Foi um momento bastante cansativo.

E você não se cansa de estudar?

Essa pergunta é muito comum, especialmente na minha família. Para meus irmãos, essa é a forma de eles expressarem admiração e orgulho. Também tenho muito orgulho deles: a Helena é enfermeira e o Guto é motorista de táxi. A vida sem eles não teria o mesmo brilho. Em se tratando do estudo formal já me cansei pelo menos duas vezes: uma após concluir as duas graduações e outra quando terminei o curso de trainee ao entrar na Petrobras. Nesse último, tive aulas de oito horas por dia, cinco dias por semana por seis meses. Era bem cansativo! Foram tantas horas que depois o curso foi complementado em nível de MBA em Comunicação Empresarial. Passado esse período, quando alguém falava que eu precisava ir a algum evento ou palestra eu ficava até de mau humor, algo raro de eu sentir. De fato, eu nunca deixei de estudar, fosse em cursos de menor duração ou leituras por iniciativa própria. Cheguei a fazer cursos de espanhol e francês porque as manhãs de sábado estavam livres (entre 1995 e 2002) [risos]. Quando achei que estava fazendo pouca coisa, entrei numa escola de violão, retomando uma antiga atividade que havia abandonado na adolescência. Enfim, minhas aventuras são a busca pelo conhecimento.

E onde entra o quebra-cabeça do título dessa história?

Numa visita ao Museo de la Reina Sofía, em Madri, fiquei paralisada diante do quadro Guernica, no qual Pablo Picasso critica o sofrimento da sociedade em razão da Guerra Civil Espanhola nos anos 1930. No dia seguinte, passando por uma loja de brinquedos, um quebra-cabeça de 1.000 peças desse quadro “se atirou no meu colo”. Eu nunca havia montado um quebra-cabeça até então, e a partir daí nunca mais parei de fazê-lo, sempre com motivos de obras de arte e lá se vão mais de 60 mil peças que se encontraram. Montar quebra-cabeças é olhar para as partes sem perder o todo de vista; é observar detalhes em cores, linhas e formas, criando uma estratégia mais adequada para cada quadro e cada fase da montagem; é encaixar as peças nos lugares certos, cada uma a seu tempo; é um momento de esvaziar a mente e recriar as formas de organizar; é encontrar-se pacientemente consigo e acariciar a memória. O quebra-cabeça ajuda a deixar as ideias inteiras e a casa mais bonita.

Por Maria Augusta Seixas
Rio de Janeiro, 04 de outubro de 2019
Revisto e atualizado em 23 de dezembro de 2023