

O TRABALHO DO ENGENHEIRO NA INDÚSTRIA: A ETNOGRAFIA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA A COMPREENSÃO DAS ATIVIDADES DE CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS

Marilise Luiza Martins dos Reis Sayão – marilise.reis@ufsc.br
Universidade Federal de Santa Catarina
Rua João Pessoa, 2750
89036-002 – Blumenau – Santa Catarina

Brenda Teresa Porto de Matos – brenda.matos@ufsc.br
Universidade Federal de Santa Catarina
Rua João Pessoa, 2750
89036-002 – Blumenau – Santa Catarina

Resumo: O presente artigo tem por objetivo apresentar parte de uma discussão sobre uma investigação de cunho sociotécnico e etnográfico que se dirige para a compreensão do trabalho do engenheiro no seu espaço de trabalho, lançando um olhar sociotécnico sobre o trabalho técnico deste profissional quando nos processos de concepção e desenvolvimento de processos e produtos. A pesquisa é de campo, de cunho etnográfico, na qual investigamos questões que se remetem para o trabalho do engenheiro em empresas da região do Vale do Itajaí. Nesse artigo discute-se o contexto da formação em engenharia da atualidade que nos leva mais especificamente a ver o uso do método etnográfico no âmbito das empresas como uma ferramenta a ser considerada para entendermos a dinâmica do espaço laboral em que o engenheiro está inserido. Entende-se que a Etnografia pode ser uma importante estratégia para a formação de engenheiros ao permitir aos estudantes a oportunidade de descobrirem, no ambiente empresarial, a real complexidade das tarefas que envolvem essa profissão e os mecanismos sociotécnicos que estão em operação nestes ambientes de ação profissional.

Palavras-chave: Engenharia. Etnografia. Sociotécnica. Estratégias de formação.

1 INTRODUÇÃO

No momento atual de nosso país o engenheiro é um dos profissionais que, talvez, mais careça de disciplinar a imaginação a fim de desempenhar o seu papel de agente ativo de mudanças sociais e de desenvolvimento, no sentido amplo do termo (econômico, social, político, sustentável etc.). É com base nessa afirmação que o presente artigo se apresenta, tendo como objetivo apresentar parte de uma discussão sobre uma investigação de cunho sociotécnico que estamos desenvolvendo, que se dirige para a compreensão do trabalho do engenheiro no seu espaço de trabalho. Essa pesquisa é de campo e tem caráter etnográfico, na qual investigamos questões que se remetem para o trabalho do engenheiro em três empresas da cidade de Blumenau e região do Vale do Itajaí, duas têxteis e uma de usinagem e fundição, lançando um olhar sociotécnico sobre o trabalho técnico deste profissional, quando na

concepção e desenvolvimento de processos e/ou produtos. Por meio de estudos de caso, estamos acompanhando a atividade de engenheiros em seu ambiente de trabalho. A pesquisa envolve a intervenção em campo de três bolsistas de Iniciação Científica, estudantes das engenharias da Universidade Federal de Santa Catarina, *campus* de Blumenau, orientados pelas professoras do projeto, que são da área de Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia.

A pesquisa mais ampla objetiva lançar um olhar sociotécnico sobre o trabalho técnico deste profissional quando nos processos de concepção e desenvolvimento de processos e/ou produtos. Como a investigação ainda está em andamento, pretende-se, nesse artigo, discutir o contexto da formação em engenharia da atualidade que nos leva mais especificamente a ver o uso do método etnográfico no âmbito das empresas como uma ferramenta a ser considerada para entendermos a dinâmica do espaço laboral em que o engenheiro está inserido. Isto à medida que sua utilização já se consolidou nos estudos de entendimento da natureza da construção do conhecimento científico, como foi perpetrado por pesquisadores como Bruno Latour e Michel Callon, entre outros, mas é novidade recente para o estudo das organizações empresariais e industriais, no que tange a engenharia.

Nesse sentido, esse artigo se dirige para três questões: a) apresentar os desafios atuais colocados à formação em Engenharia, principalmente naquilo que se remete para a formação na perspectiva sociotécnica e da esperada pelas empresas; b) refletir sobre as especificidades de uma etnografia em contextos em que trabalho, inovação, conhecimento, ciência e tecnologia interagem rotineiramente; c) identificar contribuições que o método pode trazer para a formação em Engenharia.

2 OS DESAFIOS DA FORMAÇÃO EM ENGENHARIA NA PERSPECTIVA SOCIOTÉCNICA E DAS EMPRESAS

As antigas diretrizes de 2002 (BRASIL, 2002), evidenciaram que o engenheiro a ser formado deveria ter uma atitude cooperativa, dialógica e interacionista, dotado de conhecimentos técnico-científicos e sociotécnicos que o capacitassem a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando os aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, e com uma visão de mundo que ressaltasse o valor social da atividade, a sustentabilidade socioambiental e a qualidade de vida. Já as Novas Diretrizes instituídas em 24 de abril de 2019 (BRASIL, 2019), como resultado da revisão proposta pela Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (ABENGE), além de manter diversos pressupostos do documento anterior, indica a importância da aproximação dos alunos com a prática e com o mercado de trabalho, quer seja, a busca por uma formação específica alinhada com as necessidades do mercado e da sociedade, que garanta a empregabilidade dos egressos ou seu êxito enquanto empreendedores.

Já os Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (ECTS) ou a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que vieram se desenvolvendo particularmente a partir dos anos 1980, constituem hoje um campo de trabalho crítico em relação à imagem redentora, essencialista e linear da ciência e da tecnologia. A prioridade desses estudos é analisar os processos de produção, inovação e difusão dos conhecimentos científicos e dos objetos técnicos, tratando a ciência e a tecnologia de forma integrada com os aspectos histórico-sociais, políticos e econômicos, ou seja, como conjuntos sociotécnicos. Nesse sentido os ECTS passaram a considerar, na atuação dos engenheiros, as demandas sociotecnológicas, tendo em vista que a tecnologia é uma dimensão fundamental para a compreensão das dinâmicas de inclusão e exclusão social, no âmbito das especificidades socioculturais e políticas locais e regionais.

Além dos desafios postos pelas políticas educacionais do país para os cursos de graduação em engenharia e pelos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia, estamos também diante de desafios que nascem das novas estruturas sociais contemporâneas, em particular, do avanço científico e tecnológico que modifica as complexas relações sociais, tornando-as, ao mesmo tempo, mais intensas e mais efêmeras. O conhecimento científico vem sendo gerado muito rapidamente e, ao mesmo tempo, crescem e se diversificam os meios de distribuição dessas informações. Na esfera econômica, a competição ultrapassa fronteiras nacionais e deixa a economia do país muito vulnerável às mudanças econômicas internacionais. Levando-se em conta as transformações sociais e políticas que tem provocado na sociedade brasileira o interesse expresso de reduzir injustiças sociais e orientar ações no sentido de ampliar a inclusão social, a formação de engenheiros requerida, diferente do que poderíamos designar como uma visão tradicional de formação, implica em incluir aspectos até agora pouco explorados nessa formação. Pouco se discute, nesse contexto, qual engenheiro é preciso formar e para quê.

De acordo com Linsingen (2015), tais mudanças têm afetado profundamente o homem, o meio ambiente e as instituições sociais e alterado hábitos, valores e tradições que pareciam imutáveis. No que tange especificamente à engenharia, estão mais elevadas as qualificações exigidas para a ocupação de postos de trabalho, pressionando as instituições de ensino a atenderem a essas demandas. De fato, há de se considerar que a formação de engenheiros está historicamente vinculada ao modelo linear de desenvolvimento, para o qual mais investimento em ciência produziria mais desenvolvimento tecnológico que, por consequência, alavancaria o crescimento econômico e produziria mais desenvolvimento social.

No que tange ao desejo das empresas, algumas habilidades têm sido bastante requeridas dos engenheiros em formação. Para as empresas, não basta um engenheiro que tenha feito uma excelente graduação, com amplo conhecimento teórico. Tal aspecto é importante, mas atualmente já não basta. Isso significa que o estudante deve buscar outras experiências que possam enriquecer seu currículo, entre elas, atividades como estágio ou trabalho voluntário. A restrição dos estudantes apenas ao mundo universitário, tem sido uma barreira dificultadora de investimento em potencialidades. As organizações querem funcionários praticamente prontos, que não exigem altos gastos com treinamento e adaptação às rotinas de trabalho.

Entre as habilidades requeridas estão: ter uma boa comunicação; foco no aprendizado, ou seja, estar aberto a se capacitar e acompanhar as tendências do mercado; dominar idiomas, minimamente o inglês; saber trabalhar em equipe, pois o profissional terá envolvimento com várias pessoas de diferentes experiências e personalidades, o que pressuporá agir com maturidade e bom senso; priorizar o planejamento evitando ao máximo os desperdícios, ou seja, saber planejar de maneira estratégica; trabalhar com eficiência e adotar as melhores práticas são medidas valiosas para alcançar o reconhecimento em uma corporação, aliadas a capacidade de inovar. Todas essas características atualmente requeridas se voltam para a perspectiva sociotécnica, tendo em vista que o que se apresenta do requerido em termos de formação é que o trabalho do engenheiro é muito mais que um mero detentor e desenvolvedor de tecnociência.

Como atender a esse perfil? Disciplinas de cunho sociotécnico, assim como voltadas a inovação e ao empreendedorismo foram e estão sendo incorporadas aos currículos dos cursos, por meio de atividades de cunho extensionista, práticas curriculares voltadas para o desenvolvimento regional e a interação, mas precisamos de mais pesquisa sobre os novos conteúdos e processos de ensino-aprendizagem, tendo em vista que este novo perfil de engenheiro é um desafio.

Nessa direção e para refletirmos quanto a possibilidade do alcance desses objetivos, a obra organizada por Dominique Vinck (2013), *Engenheiros no cotidiano: Etnografia da atividade de projeto e de inovação*, apresenta a concepção de que o engenheiro não é apenas um profissional que atua baseando-se estritamente em técnicas ou métodos de base científica,

e isso é uma questão importante quando refletimos sobre a formação em engenharia. A tecnologia que resulta do seu trabalho, assentada na matemática, é reinserida no contexto social no qual ele atua. E ela não ocorre apenas num determinado contexto social, como se fosse um penduricalho, a tecnologia produzida pelos engenheiros é parte da sociedade e, em parte, a condiciona. Nossa sociedade atual é uma sociedade técnica. No mundo real, o engenheiro é um ator importante, mas participa de uma rede maior, feita de uma diversidade de atores, que extrapola o escritório de engenharia e avança sociedade adentro (VINCK, 2013).

E aqui, digamos mais, o próprio universo que corresponde à empresa em que atua o engenheiro é imerso por uma rede também complexa de relações entre elementos humanos e não-humanos. Desse modo, representar de forma mais ampliada o trabalho do engenheiro possibilita uma nova compreensão do ambiente onde a engenharia se desenvolve (indústrias, escolas, entidades de ciência e tecnologia, governos) e, a partir dela, o entendimento dos rumos do desenvolvimento tecnológico, das mudanças na indústria e o funcionamento dos chamados sistemas sociotécnicos e de como se desenvolvem por meio de inovações.

Um outro aspecto importante a ser considerado da obra de Vinck (IDEM), é que já se sabe que a separação entre formação teórica e formação prática gera sérios problemas desde o início da vida acadêmica, e o esvaziamento de conteúdos práticos torna as disciplinas desinteressantes na universidade, gerando seu reflexo nos 5 anos de “formação prática” iniciais, valorados diferentemente pelo mercado. Em geral, a formação supõe que a prática será apenas a aplicação da ciência ou do método científico, portanto, uma consequência direta da formação teórica. Mas, se a atividade de engenharia fosse apenas uma aplicação da teoria, por que seriam necessários mais 5 anos de prática? Por que as empresas dirigem a sua principal crítica à academia nessa questão?

Enfim, para aprofundar o conhecimento sobre essa problemática desafiante, consideramos que é necessário investigar a atuação do engenheiro no seu campo tradicional de trabalho, a empresa, para lançarmos um olhar sociotécnico sobre esse campo, o que significa buscar compreender como se articulam, *in loco*, as práticas e princípios relativos a atividade técnica do engenheiro com os aspectos “não-técnicos” (humanos, organizacionais, éticos, políticos e sociais). Ao interagirmos com a realidade do universo empresarial e com as regras internas que regem o trabalho do engenheiro por meio de processos de ensino-aprendizagem e da pesquisa, fortalecemos as relações entre universidade e empresas, assim como se pode redefinir, repensar nossas práticas de ensino, qualificando a formação de nossos estudantes. Nesse caso, a Etnografia aplicada à engenharia pode se configurar como uma interessante estratégia de formação, quando coloca o aluno frente a frente com a prática, nas suas diversas complexidades.

3 ETNOGRAFIA E ENGENHARIA

Ao investigarmos a construção de fatos científicos e artefatos tecnológicos podemos seguir por vários caminhos diferentes. Um deles, hegemônico, traçado e patrocinado pelos modernos, leva-nos a verificar a construção de fatos e artefatos como sendo um empreendimento marcado por dicotomias - tais como verdade-falsidade, racionalidade-irracionalidade, sucesso-fracasso entre outras - que buscam categorizar seus produtos, serviços e/ou resultados, como exclusivamente pertencendo a um lado ou outro destas dicotomias, sendo estes lados, comumente considerados polos opostos e incomensuráveis. Um caminho alternativo propõe reunir aquilo que o pensamento moderno separou: natureza e sociedade. É o caminho que busca investigar a construção de fatos e artefatos como um tecido inteiriço, onde não é possível separar o “técnico” do “social” e, por conseguinte, não podendo atribuir a um

deles maior importância ou sobre determinação com relação a outro (LATOURE e WOLLGAR, 1997).

Para se pensar na indissociabilidade entre o “técnico” e o “social”, segundo Cukierman (2011, p. 212), “é preciso pensar em mudar o ângulo de aproximação do problema, percebê-lo por um novo enquadramento [...] um enquadramento em que o ‘técnico’ e o ‘social/cultural’ constituem um movimento de co-modificação”. Ao calibrarmos tal ângulo de aproximação de forma a obter maior riqueza de detalhes, possivelmente perceberemos o quanto os elementos constitutivos do tecido estão justapostos, levando-nos a enxergar o mesmo, como um tecido inteiriço, sem costuras, porém sem desconsiderar as nuances que lhes são próprias, conferindo-lhe singularidade. Somente será possível enxergá-lo desta forma, se lançarmos um olhar sociotécnico sobre o mesmo. Ao acompanharmos a construção de um artefato tecnológico sob uma abordagem sociotécnica, devemos analisá-lo como uma rede sociotécnica - como híbrido - não sendo mais possível categorizá-lo como algo puramente técnico ou puramente social. Para tal tarefa, a etnografia veio à tona como uma importante metodologia de abordagem da rede.

Para os Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia (ESCT), o uso da etnografia significou uma virada importante nesse campo, marcando o rompimento de um grupo de autores com as abordagens estruturalistas ligadas a Robert Merton (1973) e sua sociologia da ciência. Esse grupo encampou um programa de estudos da ciência que levou em conta a produção do conhecimento no seu núcleo mais “duro”, o interior do laboratório (KNORR-CETINA, 1990; LATOUR E WOOLGAR, 1997; SISMONDO, 2004). Essa virada marcou também o crescimento dos ESCT nas últimas décadas como um campo disciplinar institucionalizado, reorganizando seu foco em torno de estudos de caso e sugerindo o paradigma socioconstrucionista como sua principal fronteira de expansão.

Parte importante desse movimento foi a incorporação da etnografia no estudo das práticas científicas a partir de fins dos anos de 1970. Segundo Karin Knorr-Cetina (1983), ela mesma pioneira nessa apropriação, a abordagem etnográfica de práticas científicas colaborou para abrir a “caixa preta” do método científico. Ela cita, dentre as inovações trazidas por estudos etnográficos da ciência, a abordagem construtivista do conhecimento científico e uma reafirmação do caráter contextual da prática científica. Enquanto a primeira tem sido relevante nos debates acerca da ciência experimental como prática de construção de verdades e de conhecimento, a segunda traz para o estudo social das ciências aquilo que a circunda: o tempo-espaço no qual se insere. A passagem de uma análise minuciosa da produção do conhecimento tal qual ocorre na sua prática, consagrada por autores como Bruno Latour, Michael Lynch, Steve Woolgar e Karin Knorr-Cetina para o contexto social na qual se insere, inaugurou a ponte entre o interior do laboratório e seu entorno, uma orientação cada vez mais relevante nos ESTC, justamente na sua interseção com a etnografia.

O estudo etnográfico do laboratório, em nosso caso dos engenheiros no seu campo de trabalho, quer seja a indústria, tornou-se uma ocasião para investigar a atividade científica e tecnológica como uma prática social especialmente pertinente ao propósito de gerar informações sobre os processos sociais de raciocínio e argumentação em geral. A observação dos aspectos particulares da “vida de laboratório” pode oferecer sua contribuição teórica mais efetiva, quer seja a de que a tecnologia não se distingue de outras práticas sociais, como postula a epistemologia, em função de uma superioridade derivada da racionalidade intrínseca a esta atividade. O engenheiro, como qualquer outro ator social, é alguém que se utiliza de estratégias persuasivas que visam garantir a aceitação dos enunciados por ele produzidos. Por isso que também nas empresas tem sido mais comum, segundo Veloso, Lucas e Rocha (2015), o desenvolvimento de estudos etnográficos, a exemplo do estudo realizado nos escritórios da Apple.

Como o caráter simultaneamente descontínuo e complexo dos contextos de trabalho tende a se acentuar nas empresas, dada a sua natureza crescentemente global e fragmentada, entendemos a etnografia como um método importante na formação dos engenheiros, tendo em vista que, na atualidade, a produção de conhecimento é algo que se dá entre setores, áreas de conhecimento, organizações e redes (HOHOLM, 2011; in: VELOSO; LUCAS; ROCHA, 2015). Entender o que é atuar como engenheiro hoje implica em que estes estudantes, junto com os engenheiros em atuação, estranhem um terreno familiar, com vista à “tradução” das interseções aí produzidas, bem como da linguagem e das práticas do contexto social do qual emergem as atividades de concepção e desenvolvimento de processos.

Nesse sentido, a etnografia aplicada ao entendimento da atividade da engenharia nas empresas pressupõe que estes atores sejam seguidos pelos pesquisadores, movimento pelo qual se busca perceber como as ideias, o conhecimento e o significado são gradualmente transmutados em atividades de concepção e desenvolvimento de produtos. Cabe ao estudante, engenheiro em formação, no acompanhamento daquele que é o profissional em questão ter a capacidade para seguir esses atores, identificando as suas intenções, estratégias e compromissos, e a forma como estes inscrevem significado nos seus materiais e nas suas atividades (HOHOLM, IDEM), nos seus gestos, nas suas interações. Como os processos são transmitidos e construídos na prática é a leitura que o estudante-etnógrafo precisa fazer.

4 A ETNOGRAFIA DA ENGENHARIA POSTA EM AÇÃO

O trabalho etnográfico que os estudantes estão realizando assenta-se na realização de observação presencial de engenheiros em três empresas da região do Vale do Itajaí, nos setores humanos e não-humanos em que atuam e/ou interagem. Entendemos que é pelo trabalho no terreno de atuação que poderemos chegar às subjetividades e às dimensões reservadas, mas absolutamente relevantes dos objetos de estudo. A realização de uma etnografia centrada na produção de conhecimento passa por investigar as estratégias de associação e dissociação que ligam “os instrumentos (computadores, sistemas operacionais, linguagens de programação), os colegas (analistas de sistema, programadores, engenheiros), os aliados (Estado, revistas especializadas) e o público (usuários, consumidores)” (SPIESS e MATTEDI, 2010), tentando ao mesmo tempo não perder de vista a “heterogeneidade interna das organizações e contextos de trabalho, as tensões e os espaços de poder, negociação e autonomia que aí se intersectam” (DURÃO e MARQUES, 2001, apud, VELOSO; LUCAS; ROCHA, 2015).

Com vistas a atender a esses objetivos, os estudantes, antes de adentrarem ao campo foram familiarizados com os conteúdos relativos à perspectiva sociotécnica, quer seja, ao campo dos estudos sociais da ciência e da tecnologia, devendo, para tanto, terem cursado a disciplina “Ciência, Tecnologia e Sociedade”. Por conseguinte, para empreender à etnografia, foram familiarizados com o projeto de pesquisa, assim como quanto ao método de investigação. No caso específico da inserção na indústria para acompanhar o engenheiro, os estudantes estão seguindo estes princípios:

a) **Preparação:** Uma preparação adequada do processo de identificação de requisitos é fundamental para o sucesso do mesmo. Assim sendo, primeiramente buscaram, por meio de entrevista e visitas técnicas, colher dados sobre a política organizacional e a cultura de trabalho da empresa em observação. Também se familiarizaram com o sistema e a sua história para, posteriormente, estabelecerem os objetivos iniciais, elaborarem questões e obterem acesso e permissão para realizar entrevistas e observações com os engenheiros e profissionais com os

quais eles se relacionam no cotidiano de seu trabalho.

Aqui foram pesquisadas e descritas a história das 3 empresas que seriam o campo de investigação dos estudantes, buscados os contatos e agendando datas para as inserções em campo. Duas das empresas são da área têxtil, uma do município de Indaial/SC, e outra de Rio dos Cedros. A terceira empresa, da área de fundição e usinagem, fica no município de Blumenau. Dois bolsistas estão responsáveis pelo desenvolvimento da etnografia na empresa de Indaial, um bolsista na empresa de Rio dos Cedros, 1 bolsista na empresa de Blumenau, sendo este último estagiário na mesma.

b) **Estudo:** Essa é a principal fase do processo de coleta, onde se realiza o contato direto com os atores que são o objeto do estudo. Para tanto, os estudantes foram orientados a estabelecerem empatias para então realizar as observações e as entrevistas, recolher dados objetivos e subjetivos de modo quantitativo e qualitativo, e a seguirem todas as pistas que surgissem durante as visitas, registrando-as. Essa etapa, que ainda está em consolidação pois pressupõe negociações constantes com as empresas pesquisadas, iniciou com a aplicação de entrevistas com os engenheiros e visitas técnicas aos espaços das empresas, exigindo que os estudantes lançassem mão de técnicas voltadas à elaboração de um Diário de Campo.

Cabe, portanto, a eles, proceder à anotação de todo tipo de impressões e sentidos, assim como descrições detalhadas dos espaços, das pessoas com que entram em contato e as que são observadas, as rotinas, a diversidade de espaços de trabalho e a compreensão da sua relação com a organização do trabalho, o conteúdo e as formas de interação, no sentido, não apenas da integração no terreno, mas também de potencializar o uso e a análise dos espaços físico e social para a compreensão dos processos de concepção e desenvolvimento de processos.

Como se vê, essa etapa corresponde à realização das etnografias propriamente ditas. Os primeiros passos da sua realização construiu-se a partir do uso de diferentes ferramentas e práticas de investigação, cujos materiais ainda estão sendo gerados, pois as interações nas empresas em que estamos pesquisando ainda não encerraram e correspondem a diferentes e diversos atores que tem por centralidade o engenheiro, mas na sua relação com outros profissionais como gerentes de marketing ou produção, funcionários ou clientes, governos e instituições financeiras, assim como com os atores não-humanos. Esse trabalho de campo começou em novembro do ano de 2018 e segue até o final do ano de 2019.

Na sequência dos trabalhos buscaremos observar e registrar as rotinas diárias, reuniões de trabalho, eventos promovidos pelas empresas e laboratórios no que tange as atividades de concepção e desenvolvimento de processos com vistas a entendermos mais aprofundadamente a complexidade sociotécnica do trabalho dos engenheiros nas empresas. Também serão recolhidas informações sobre as atividades, os membros implicados e projetos das empresas, informação da imprensa, informação organizacional, eventos públicos, informação sobre estratégias de inovação e desenvolvimento, entre outras questões pertinentes ao projeto.

Para o desenvolvimento dessas etnografias estamos levando em conta o contexto em que se inserem. Como estamos entrando no terreno das empresas, sabe-se das recomendações e cuidados que devemos ter. Para tanto, nossa entrada tem se dado obedecendo procedimentos formais de encaminhamento de ofício com as solicitações devidas, tendo anexado o projeto de pesquisa. A pesquisa só se iniciou com o consentimento prévio das empresas, formalizadas em cartas de aceite, assim como as entrevistas, em acordos de confidencialidade. As etnografias, por sua vez, seguem essa mesma rotina e, por isso, não temos identificados os nomes das empresas. Para a observação do trabalho dos engenheiros nessas empresas estão sendo

consideradas as proposições de Caria (1999), de que a entrada do etnógrafo na unidade de pesquisa deve obedecer a um processo formal e institucional: um horário de trabalho, autorização de entrada e circulação no terreno etnográfico, restringido à atividade profissional dos funcionários da empresa.

c) **Análise:** Ainda não chegamos a essa etapa. Mas, quando chegarem aqui, os estudantes deverão extrair conclusões das observações e, dessa forma, compilar todos os dados recolhidos numa base de dados. Para essa etapa, os Diários de Campo terão papel fundamental, pois estes constituirão a fonte principal de dados. Para tanto, os alunos estão orientados para que esse instrumento reflita o cotidiano dessas empresas. Em paralelo, as entrevistas servirão de complementação dos dados colhidos, considerando que estas constituirão um precioso acervo das etnografias empreendidas pelos estudantes.

d) Na última fase, a da **especificação**, a partir da compilação da informação recolhida e arquivada, deverão filtrar e interpretar esses mesmos dados, para codificá-los e, posteriormente interpretá-los, registrando na forma de relatórios e de artigos científicos, assim como em comunicações públicas em Congressos da área, apresentando dessa forma as conclusões do estudo realizado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quisemos, com esse texto, desenvolver uma reflexão sobre a aplicação da metodologia etnográfica na análise de atividades de concepção e desenvolvimento de processos e produtos na qual estão envolvidos engenheiros, privilegiando os espaços de realização de seu trabalho, a saber, o contexto das empresas em que atuam. Esperamos que as etnografias que estão sendo realizadas apontem para a mesma como ferramentas importantes de ensino e aprendizagem na formação de futuros engenheiros. Pensamos dessa maneira, à medida que entendemos que esse método não só permite a compreensão da natureza do trabalho do engenheiro, mas também, a sua complexidade, ligada a uma intrincada rede sociotécnica, cuja qual envolve a interação entre humanos e não humanos, nem sempre visíveis e perceptíveis.

Tomando em conta os desafios atuais de formação do engenheiro que prezam por um perfil de egresso que tenha uma atitude cooperativa, dialógica e interacionista capaz de articular conhecimentos técnico-científicos e sociotécnicos, bem como uma visão crítica, criativa e inovadora voltada às dinâmicas empresariais e toda a sua complexidade no sentido das diversas interações em rede, consideramos que a etnografia aplicada às empresas pode se configurar em estratégia de ensino-aprendizagem importante para a tarefa de aproximação mais qualificada entre a Universidade e as Empresas.

Desse modo os benefícios podem ser diversos, tanto para as empresas quanto para a Universidade, pois as questões que serão identificadas pelos pesquisadores nesse ambiente viabilizam que se busquem soluções por meio de pesquisas e estudos para a criação de estratégias diferenciadas de formação. Em um contexto mais geral, a universidade toma conhecimento da realidade socioeconômica e técnica da sociedade, o que se reflete na adaptação dos currículos dos cursos. Consideramos de fundamental importância que estudos dessa ordem sejam desenvolvidos, pois estes permitem aos estudantes de engenharia a oportunidade de descobrirem, no ambiente empresarial, a real complexidade das tarefas que envolvem essa profissão e os mecanismos sociotécnicos que estão em operação nestes ambientes. Além disso, essa relação se transforma num potencial suporte ao desenvolvimento científico e tecnológico.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES 11/2002, aprovada em 11 de março de 2002.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (seção 1, pp. 17). Brasília, DF: Diário Oficial da União.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES 02/2019, aprovada em 24 de abril de 2019.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília, DF: Diário Oficial da União.
- CARIA, Telmo. **A reflexividade e a objectivação do olhar sociológico na investigação etnográfica.** Revista Crítica de Ciências Sociais, 55, pp. 5-36, 1999.
- CUKIERMAN, Henrique Luís. Abrindo mão da polarização entre o técnico e o social/cultural. **Pesquisas e Práticas Psicossociais**, São João de Rei, v. 6, n. 2, ago-dez. 2011.
Disponível em: <http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/revistalapip/volume6_n2/Cukierman.pdf>. Acesso em: 15 de abril de 2019.
- HOLHOLM, Thomas. **The contrary forces of innovation: an ethnography of innovation in the food industry.** Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2011.
- KNORR-CETINA, Karin. **The manufacture of knowledge: an essay on the constructivist and contextual nature of science.** Oxford, Pergamon, 1983.
- LATOUR, Bruno & WOOLGAR, Steve. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos.** Rio de Janeiro, Relume-Dumará, 2011.
- LINSINGEN, Irlan. Perspectivas curriculares CTS para o ensino de engenharia: uma proposta de formação universitária. **Linhas Críticas (UnB)**, v. 21, p. 297-317, 2015.
- MERTON, Robert. **The sociology of science: theoretical and empirical investigations.** Chicago: University of Chicago Press, 1973. p. 286-324.
- SISMONDO, Sergio. **An Introduction to science and technology studies.** Malden, Blackwell, 2004.
- SPIESS, Maiko; MATTEDI, Marcos Antônio. Da associação à dissolução da rede sociotécnica do processador de texto Fácil: subsídios para uma etnografia da tecnologia. **MANA**, 16 (2), pp. 435-470, 2010.
- VELOSO, Luísa; LUCAS, Joana; ROCHA, Paula. Uma etnografia das práticas e dos processos de produção de conhecimento em empresas e laboratórios. **Sociologia** [online]. 2015. vol.29 [citado 2019-04-28], pp.11-34. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0872-34192015000100002&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 0872-3419.
- VINCK, Dominique (org.). **Engenheiros no cotidiano: Etnografia da atividade de projeto e de inovação.** Belo-Horizonte: Fabrefactum, 2013.
- WOOLGAR, Steve. Laboratory studies: a comment on the state of the art. **Social Studies of Science**, 12: 481-498, 1982.

THE ENGINEER'S WORK IN THE INDUSTRY: ETHNOGRAPHY AS A PEDAGOGICAL ESTRATEGY FOR UNDERSTANDING THE CONCEPTION AND DESIGN OF PRODUCTS AND PROCESS

Abstract: *This document presents part of a discussion about an ethnographic and sociotechnical research that aims to understand the work of the engineer in his work space, launching a sociotechnical look on the technical work of this professional when in the conception and design of products and process. The research is of an ethnographic, in which we investigate questions that refer to the work of the engineer in companies of the region of Vale do Itajaí. This article discusses the context of the current engineering training that leads us more specifically to see the use of the ethnographic method in the scope of the companies as a tool to be considered to understand the dynamics of the work space in which the engineer is inserted. It is understood that Ethnography can be an important pedagogical strategy for the training of engineers by allowing students the opportunity to discover in the business environment the real complexity of the tasks that involve this profession and the sociotechnical mechanisms that are in operation in these environments of action professional.*

Key-words: *Engineering. Ethnography. Sociotechnical. Training strategies.*