



Sinalizando a etnografia como estratégia para a compreensão da ação técnica do engenheiro em empresas da Microrregião de Blumenau*

Jamille Gabriely Bezerra Rodrigues de Melo** ,

Juliana Teixeira Coelho***

Kerolyn Paula Freire Wirmond****

Vinícius Henrique dos Santos*****

Brenda Teresa Porto de Matos*****

Marilise Luiza Martins dos Reis Sayão*****

* Agradecemos à estudante de Engenharia de materiais Paula Rosa Muraro Grando, que nos disponibilizou um relato inicial de seus registros em estágio na mencionada empresa da área de usinagem e fundição de Blumenau, e ao estudante de Engenharia de controle e automação Leonardo Fabrício Pedroso, por seu comprometimento e parceria durante o tempo de sua participação no projeto.

** Estudante de Engenharia de materiais, têxtil e de controle e automação da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, de Ciências Exatas e Educação, de Blumenau.

*** Estudante de Engenharia de materiais, têxtil e de controle e automação da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, de Ciências Exatas e Educação, de Blumenau.

**** Estudante de Engenharia de materiais, têxtil e de controle e automação da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, de Ciências Exatas e Educação, de Blumenau

***** Estudante de Engenharia de materiais, têxtil e de controle e automação da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, de Ciências Exatas e Educação, de Blumenau.

***** Professora da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico de Ciências Exatas e Educação, de Blumenau. Correo electrónico: btmatos@hotmail.com

***** Professora da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico de Ciências Exatas e Educação, de Blumenau. Correo electrónico: < mariliselmreis@gmail.com >

Resumo

O presente artigo tem por objetivo apresentar os resultados de uma investigação de cunho sociotécnico voltada a compreender o trabalho do engenheiro no seu espaço de trabalho, lançando um olhar interdisciplinar sobre os processos de concepção e desenvolvimento de processos e produtos. Trata-se de uma pesquisa de campo, na qual foram investigadas questões que remetem à ação técnica do engenheiro em algumas empresas têxteis da Microrregião de Blumenau. Discutiu-se o contexto atual da formação em engenharia, e, mediante um esforço de aproximação ao método etnográfico no âmbito das empresas, associado a entrevistas e questionários, buscou-se apreender as práticas observadas no que tange a objetos técnicos e não técnicos, para se utilizar tal conhecimento no ensino de engenharia, considerando a tecnologia e as inovações tecnológicas como resultantes de toda uma rede de relações. Os resultados indicaram que a ação técnica, empreendida pelos engenheiros-alvo desta investigação, desenvolve-se dentro de uma rede de relações entre objetos, cujos porta-vozes são pessoas ou grupos sociais. Nessa medida, suas práticas demandam habilidades e competências de liderança, relacionamento interpessoal, trabalho em equipes multidisciplinares, comunicação, atitude investigativa, dentre outras, e o conhecimento delas pode ampliar o horizonte dos estudantes acerca da abrangência do seu trabalho profissional.

Palavras-chave

ENGENHARIA; ETNOGRAFIA; SOCIOTÉCNICA; ESTRATÉGIAS DE FORMAÇÃO.

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, ambiental etc.). É com base nessa afirmação que o presente artigo se configurou, tendo como objetivo apresentar os resultados de uma investigação de cunho sociotécnico, voltada à compreensão do trabalho do engenheiro no seu espaço de trabalho.

Trata-se de uma pesquisa de campo de caráter qualitativo, pautada também em um esforço de iniciação ao método etnográfico, com o intuito de investigar a atuação de três engenheiros e de duas estagiárias de engenharia em final de curso em quatro empresas da cidade de Blumenau e microrregião, estado de Santa Catarina, Brasil, sendo três delas têxteis e uma de usinagem e fundição. Buscamos lançar um olhar sociotécnico sobre o trabalho desses profissionais na concepção e desenvolvimento de processos e/ou produtos, por meio de questionários, entrevistas, visitas acompanhadas, observação participante e diários de campo.

A atividade desses engenheiros e estagiárias em seu ambiente de trabalho foi apreendida mediante a intervenção em campo de três bolsistas voluntários de Iniciação Científica e das duas estagiárias referidas anteriormente, todos estudantes das engenharias da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico de Ciências Exatas e Educação, de Blumenau, responsáveis pela coleta de dados, mediante orientação das professoras do projeto, que são da área de Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia e acompanhados em campo por elas em uma das empresas têxteis.

No âmbito da investigação, pretendeu-se, neste artigo, discutir o contexto da formação em engenharia na atualidade, que ensejou aproximar-se do método etnográfico no âmbito das empresas como uma ferramenta para se entender a dinâmica do espaço laboral em que o engenheiro está inserido. Sua utilização já se consolidou em estudos acerca da natureza da construção do conhecimento científico, perpetrados por pesquisadores como Bruno Latour e Michel Callon, entre outros, mas é ainda novidade e desafio como estratégia de compreensão da ação técnica do engenheiro quando na sua atuação profissional e desde uma perspectiva sociotécnica, de modo a contribuir para a formação em engenharia e para o atendimento do perfil requerido pelo mercado.

Nesse sentido, três questões foram aqui contempladas: a) apresentar os desafios atuais colocados à formação em Engenharia, principalmente naquilo que remete à formação na perspectiva sociotécnica e à esperada pelas empresas; b) refletir sobre as especificidades do uso de ferramentas da etnografia em contextos em que trabalho, inovação, conhecimento, ciência e tecnologia interagem rotineiramente; c) apresentar os resultados colhidos, buscando identificar contribuições e limitações que o método pode trazer para tal formação.

Os desafios da formação em engenharia na perspectiva sociotécnica e das empresas

Os desafios que se colocam para a formação em engenharia na atualidade, que passa por habilidades e competências, bem como pela adoção de diferentes metodologias que sejam mais ativas, parecem confrontar e articular pelo menos três questões: o alinhamento com as novas diretrizes nacionais para formação nessa área, as relações

entre ciência, tecnologia e sociedade e as novas estruturas socioeconômicas e tecnocientíficas.

As antigas diretrizes de 2002 (CNE, 2002) evidenciavam 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 (CNE, 2019), como resultado da revisão proposta pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) em conjunto com a Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (ABENGE), além de manterem diversos pressupostos do documento anterior, passaram a indicar a importância da aproximação dos alunos com a prática e com o mercado de trabalho, ou 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.

Por seu lado, os Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (ESCT), 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 (Linsingen, 2015). 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 ESCT

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.

Alinhadas aos desafios postos pelas políticas educacionais do país para os cursos de graduação em engenharia e pelos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia, estão também as demandas que nascem das novas estruturas sociais contemporâneas, em particular, do avanço científico e tecnológico, que modifica as complexas relações sociais, tornando-as, simultaneamente, 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 têm 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, diferentemente do que se poderia designar como uma visão tradicional de formação, implica incluir aspectos até agora pouco explorados. Não se discutia, naquele contexto, qual engenheiro seria preciso formar e para quê.

No que se refere às empresas, algumas habilidades têm sido bastante requeridas dos engenheiros em formação, não sendo suficiente apenas que tenham feito uma excelente graduação, com amplo conhecimento teórico. Tal aspecto é importante, mas atualmente já não basta. O estudante deve buscar outras experiências que possam enriquecer seu currículo, entre elas atividades como estágio ou trabalho voluntário. A limitação 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, como medidas valiosas para se alcançar o reconhecimento em uma corporação, aliadas à capacidade de inovar (Nose y Rebelatto, 2001). Todas essas características atualmente requeridas são encampadas na perspectiva sociotécnica, tendo em vista que o que se apresenta em termos de formação é que o engenheiro é muito mais do que um mero detentor e desenvolvedor de tecnociência.

Como atender a esse perfil? Disciplinas de cunho sociotécnico, assim como voltadas à 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 se requer mais pesquisa sobre os novos conteúdos e processos de ensino-aprendizagem, tendo em vista que esse novo perfil de engenheiro é um desafio.

Nessa direção e para se refletir quanto à 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 se

problematiza 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 se afigura apenas como um penduricalho desse contexto: 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).

Deveras, o próprio universo que corresponde à empresa em que atua o engenheiro, tomando-se por pressuposto a concepção latouriana (Latour, 2011), é imerso em uma rede também complexa de relações entre elementos humanos e não humanos. Desse modo, representar, de forma mais ampliada, o trabalho do engenheiro, e a dimensão mais real de sua ação técnica, 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 do funcionamento dos chamados sistemas sociotécnicos e de como estes se desenvolvem por meio de inovações.

Para aprofundar o conhecimento sobre essa problemática instigante, considera-se que é necessário investigar a atuação do engenheiro no seu campo tradicional de trabalho, a indústria, para se lançar um olhar sociotécnico sobre esse campo, o que significa buscar compreender como se articulam, *in loco*, as práticas e princípios relativos à sua atividade técnica com os aspectos “não técnicos” (humanos, organizacionais, éticos, políticos e sociais).

Ao se interagir 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 de pesquisa, fortalecem-se as relações entre universidade e empresas, assim como

se pode redefinir e repensar as 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 estudante frente a frente com a prática, com um olhar mais inquisitivo para perceber a complexidade das organizações e dos cenários em que operam e/ou atuam, na medida em que busca examinar tanto o que as pessoas ou profissionais pesquisados dizem, quanto o que efetivamente fazem.

A proposta de uma etnografia “das técnicas”, reproduzindo aqui a expressão empregada por Vinck (2013, p. XVIII), busca dar conta da compreensão do trabalho real dos engenheiros, no nosso caso, na indústria têxtil, e isso requer entrar nessas comunidades de manufatura. O intuito, em última instância, é contribuir para quebrar a problemática separação entre formação teórica e formação prática desses profissionais, fruto do imperativo de uma racionalidade técnica, trazendo para dentro de seu currículo acadêmico as análises decorrentes da pesquisa etnográfica e transformadas em estudos de caso e problemas reais a resolver.

A etnografia como estratégia para desbravar as práticas técnicas dos engenheiros no universo laboral

Ao se investigar a construção de fatos científicos e artefatos tecnológicos, pode-se seguir por vários caminhos diferentes. Um deles, bastante recorrente, traçado e patrocinado pelos modernos¹, leva-nos a verificar a construção de fatos e artefatos

¹Entende-se aqui como modernos aqueles pensadores que desenvolveram suas concepções no campo da teoria da racionalização intelectualista, consoante o que Anthony Giddens denominou como modernidade: “refere-se a estilo, costume de vida ou organização social que emergiram na

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 dessas dicotomias, sendo tais lados comumente considerados polos opostos e incomensuráveis.

Um caminho alternativo propõe reunir aquilo que o pensamento moderno separou: natureza e sociedade. Para se pensar na indissociabilidade entre o “técnico” e o “social”, segundo Cukierman (2011: 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 se calibrar tal ângulo de aproximação de forma a obtermos maior riqueza de detalhes, possivelmente perceber-se-á o quanto os elementos constitutivos do tecido estão justapostos, levando-nos a enxergá-lo como um tecido inteiriço, sem costuras, porém sem desconsiderar as nuances que lhes são próprias, conferindo-lhes singularidade. Somente será possível enxergá-lo dessa forma ao se lançar um olhar sociotécnico sobre ele.

Por sua vez, ao se acompanhar a construção de um artefato tecnológico sob uma abordagem sociotécnica, deve-se analisá-lo como uma rede - como híbrido - não sendo mais possível categorizá-lo como algo puramente técnico ou puramente social. Para tal tarefa, a etnografia vem à tona como uma importante metodologia de abordagem da rede.

Europa a partir do século XVII, e que ulteriormente se tornaram mais ou menos mundiais em sua influência” (Giddens, 1991: p.11). É o processo, além do modo de vida e formas de organização, em que a ciência e a técnica são transformadas na principal força produtiva no campo do agir, comandadas pelo desenvolvimento das forças produtivas.

Oriunda formalmente da Antropologia Cultural do século XX, e inaugurada por Malinowski² enquanto um método de inserção em campo e de descrição de culturas, a etnografia é um método complexo de investigação, por meio do qual é estabelecida uma relação dialógica entre investigador e investigado. Pesquisador e “nativo” conversam, falam, dialogam, tendo por pressuposto o trabalhar com pessoas, e por que não, com objetos. Por isso a etnografia reside na *“imprescindibilidade da busca por aquilo que Eduardo Viveiros de Castro denominou ‘diálogo para valer’ com o Outro, sendo o conhecimento forjado justamente a partir dos resultados desse diálogo.”* (Frehse, 2011: 35).

Em termos metodológicos, o método etnográfico é diferente de outros modos de fazer pesquisa qualitativa e segue alguns princípios específicos, como pesquisa de campo conduzida no local em que as pessoas convivem e socializam; uso de técnicas multifatoriais de coleta de dados; indução (descrição detalhada) e holismo, buscando retratar da forma mais profunda o objeto em investigação.

Atualmente são várias as ramificações da etnografia. Grande parte delas é resultado da sua difusão por diferentes áreas de conhecimento, reunindo geógrafos, educadores, filósofos, sociólogos, economistas, administradores, etc., os quais trouxeram para o campo, por exemplo, elementos de natureza intersubjetiva, em que se passou a privilegiar aspectos empáticos e emocionais para a formação do vínculo etnográfico entre pesquisador e pesquisado, dado que muitos pesquisadores nem

²Em sua obra *Argonautas do Pacífico Central*, na qual retrata os resultados de sua pesquisa antropológica no arquipélago de Trobriand, na Nova Guiné, entre 1914 e 1918, Malinowski acentua que “o objetivo fundamental da pesquisa etnográfica de campo é estabelecer o contorno firme e claro da constituição tribal e delinear as leis e os padrões de todos os fenômenos culturais [...], o esquema básico da vida tribal”. E isso implica levantar todos os fenômenos, e não fazer um inventário de coisas singulares ou sensacionais (Malinowski, 1978: 24).

sempre estão em um campo completamente novo e exótico, como pautava o antropólogo norte-americano Clifford Geertz (Geertz, 1998). Nessa medida, para ele, os antropólogos não estudariam as aldeias, mas sim nas aldeias (1983 *apud* Jaime Júnior, 1996), sintonizando, assim, com o olhar para o *affair* antropológico de Evans-Pritchard (1985), para o qual a antropologia remetia ao estudo de problemas, não de povos.

Essa perspectiva da prática etnográfica como experiência intersubjetiva, mas que requer ao mesmo tempo sólida formação teórica, como reiterava o próprio Malinowski (1978), tem sido responsável por novos caminhos também nos estudos das organizações. Estudiosos dessa área, como é o caso de Andion e Serva, apoiados em alguns outros autores, argumentam a favor da etnografia “como mais do que um método: como uma postura epistemológica perante o objeto e o contexto de investigação” (Andion y Serva, 2006: p. 150), não seja o foco nesta pesquisa, é no mundo organizacional que atua grande parte dos engenheiros. E esse mundo não é permeado apenas pela “materialidade”, mas também por bens imateriais, bens de natureza simbólica que nutrem o imaginário daquela coletividade, significados ou representações que pautam o pensamento dos profissionais que desenvolvem atividades práticas e interferem na própria produção dos bens materiais (Serva y Jaime Júnior, 1995). Em tal acervo se incluiriam significados acerca do trabalho, êxito, profissão, satisfação, normas, criatividade, desempenho, comunicação, finalidades da empresa e da existência humana associada, cuja captura por uma etnografia das técnicas decorrentes da atividade laboral poderia expandir não só a visão dos engenheiros pesquisadores, mas também ser apoderada como relatos e interpretações por seus interlocutores do processo de investigação.

Importa aqui ressaltar que, para os Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia (ESCT), o uso da etnografia significou uma virada importante, pois contribuiu para o

rompimento com as abordagens estruturalistas ligadas a Robert Merton (1973) e sua sociologia da ciência³. Isso se deu a partir da década de 1970, quando um grupo de cientistas, dos quais se destacavam Bruno Latour, David Bloor, Michel Callon, Barry Barnes, Steven Shapin, Trevor Pinch, Pierre Bourdieu, Karin Knorr-Cetina, Harry Collins, 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; 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 a nova paisagem dos estudos sociais em ciência e tecnologia.

Nos ESCT, a partir de fins dos anos de 1970, a incorporação da etnografia como método compôs parte importante desse movimento, quando foi adotada no estudo das práticas científicas. 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 reiteração do caráter contextual da sua prática. 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 inscreve.

³A partir das perspectivas desenvolvidas por Merton, consolidadas nas décadas de 1950 e 1960, os ESCT caracterizavam-se pelo estudo da estrutura, mudanças e organização da comunidade científica, da cientometria e do papel dos cientistas na sociedade. A instituição científica era o mote de tais estudos, e era consenso a alegação de que à sociologia não cabia o estudo do conteúdo do conhecimento gerado.

Assim, o estudo etnográfico do laboratório, em nosso caso dos engenheiros na 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” pôde oferecer sua contribuição teórica mais efetiva: 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 tal atividade (Latour y Woolgar, 2011).

Por isso também tem sido mais comum (Velooso *et al.*, 2015) o desenvolvimento de estudos etnográficos de empresas, a exemplo da pesquisa realizada por Christina Garsten (1994) nos escritórios da *Apple*, que, em sua tese de doutorado, buscou revelar as dinâmicas culturais no Vale do Silício, Paris e Estocolmo, conforme expressas nas relações centro-periferia estabelecidas por organizações de tipo transnacional⁴.

Pesquisas como essa só vieram reforçar 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. Por sua vez, o engenheiro que atua em organizações, como qualquer outro ator social, vai inescapavelmente lançar mão de estratégias persuasivas que visam a garantir a aceitação dos

⁴A pesquisa de Garsten está publicada em livro intitulado *Apple World: Core and Periphery in a Transnational Organizational Culture* (1994). Na pesquisa, de caráter etnográfico, Garsten investigou quais práticas e ideias influenciam na vida cotidiana do trabalho e como elas se relacionam com influências da matriz ou da alta gerência, tendo em conta a extensão das relações sociais em um mundo como um local único para conduzir negócios e uma preocupação crescente com questões de identidade cultural, translocal e local.

enunciados por ele produzidos. Por isso defende-se a premissa de que entender o que é atuar como engenheiro hoje implica que os estudantes, junto com os engenheiros em ação, estranhem um terreno “familiar”, com vistas 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 e produtos.

Então a etnografia, como método para abordar essa complexidade, ganha importância, 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). Ferramentas do método etnográfico aplicadas ao entendimento da atividade da engenharia nas empresas, por sua vez, pressupõem que os 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, pois, ao estudante, engenheiro em formação, no acompanhamento daqueles que são os profissionais em questão, ter a capacidade para seguir esses atores, utilizando-se de tais ferramentas para identificar as suas intenções, estratégias e compromissos e a forma como eles inscrevem significado nos seus materiais e nas suas atividades (Hoholm, 2011), nos seus gestos, nas suas interações. Como os processos são transmitidos e construídos na prática, é essa leitura que o estudante-pesquisador precisa fazer, e cuja aplicação se descreve a seguir, a partir da investigação empreendida.

O contexto de inserção da pesquisa

Esta pesquisa foi realizada em quatro empresas localizadas no estado de Santa Catarina, Brasil, mais precisamente, na Microrregião de Blumenau, da qual fazem parte 15 municípios, a saber: Brusque, Gaspar, Indaial, Guabiruba, Luís Alves, Timbó, Pomerode, Rio dos Cedros, Benedito Novo, Rodeio, Apiúna, Ascurra, Botuverá e Doutor Pedrinho. A microrregião em questão, devido ao seu processo de colonização durante o século XIX, inicialmente por alemães, seguidos de italianos e poloneses e, posteriormente, por descendentes de portugueses advindos do vale do rio Tijucas, possui costumes e tradições únicas. Localiza-se estrategicamente no nordeste de Santa Catarina, estando próxima às principais cidades do Mercosul e de estruturas portuárias.

A principal atividade econômica da região é a indústria têxtil, responsável por fábricas de grande porte, que foram fundadas ainda no século XIX, a exemplo da Companhia Hering e da Karsten. A relevância da indústria têxtil da microrregião pode ser atestada em diversos âmbitos: na economia, na questão social, na inovação, no papel fundamental que exerceu para o desenvolvimento da região.

Segundo os últimos dados compilados da Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (2017), o setor têxtil detém 54% das vagas da indústria, com 23,1 mil, o comércio varejista soma 42,7% dos postos de trabalho da área de serviços, com 20 mil, e lideram as estatísticas. Foi também estimado que a região é detentora de 36,8% de toda a produção nacional de artigos têxteis, o que é uma margem bem elevada, especialmente considerando o número de grandes centros urbanos e a dimensão territorial do Brasil. No mesmo ano, também se estimou que o faturamento do setor foi de 45 bilhões de dólares.

Outra característica que torna essa região um dos polos mais fortes da indústria têxtil é a distribuição de todas as atividades do setor no mesmo território. Enquanto, em outros locais, a matéria-prima é extraída em um local, em Santa Catarina, todos

esses estágios estão bem próximos. Os produtores de tecido estão próximos dos criadores de matéria-prima, além de possuírem uma boa rede de distribuição. Isso faz com que todo o processo seja mais direto e eficiente.

Além disso, a indústria têxtil catarinense é uma referência nacional e internacional de qualidade e produtividade para todo o setor. Um bom exemplo disso é o mercado chinês, que possui fortes laços com os produtos catarinenses. Porém, o seu maior mercado consumidor internacional é a América Latina, com mais de 84% de suas exportações destinadas aos países vizinhos.

Ainda cabe ressaltar que o estado de Santa Catarina, em especial a microrregião de Blumenau, é uma das áreas que mais reúne especialistas na área têxtil, tornando-a também um polo educacional para a indústria, sediando, inclusive, a cada dois anos, a maior feira da indústria têxtil no Brasil - a Febratex.

As empresas investigadas

Dentre as quatro empresas pesquisadas, três eram têxteis e uma de usinagem e fundição. Uma das empresas têxteis estava localizada no município de Indaial, outra, de Rio dos Cedros e a terceira, de Pomerode. A quarta empresa, da área de fundição e usinagem, encontrava-se situada no município de Blumenau.

A empresa têxtil da cidade de Indaial, de médio porte, era, desde 1994, uma importante fornecedora de malhas e tecidos, composta por um parque fabril com 19.483 m² de área construída e capacidade de 680.000 kg/mês, com maquinários que visavam à tecnologia e excelência das malhas. Essa empresa tecia, beneficiava e expedia malhas na matriz, produzindo malhas com elastano das mais variadas fibras naturais e sintéticas, tintas ou estampadas.

A segunda empresa, localizada na cidade de Rio dos Cedros, existia há 23 anos. Tratava-se de uma empresa de beneficiamento têxtil, com foco na tinturaria e

estamparia digitais em fibras celulósicas, sintéticas e modificadas artificialmente. Até 2017, oferecia apenas o serviço de tinturaria, passando, a partir daquele ano, a prestar o serviço de estamparia digital, que, no momento da coleta de dados, era o seu filão mais lucrativo. A capacidade instalada da empresa era de 450 toneladas de tingimentos e 120.000 metros de estamparia digital, contando com 212 colaboradores, dos quais 9 eram menores aprendizes e 3, deficientes físicos.

A empresa de Pomerode, também de médio porte, estava no mercado desde 1985 e produzia confecções para o vestuário infantil. Contando com cerca de 1,8 mil colaboradores e produzindo cerca de 18 milhões de peças por ano, constituía uma das maiores empresas do município. Distribuía seus produtos em cerca de nove mil pontos de vendas multimarcas em todo o Brasil e exportava para mais de 25 países.

Em 2019, a empresa passou a produzir também os fios com os quais eram feitas as suas peças. Resultado de um investimento de R\$ 40 milhões, a criação da fiação própria resultou na geração de cerca de 100 novos empregos diretos.

Por fim, a empresa de fundição e usinagem, localizada no município de Blumenau, dedicava-se ao fornecimento de peças em aços carbono e ligadas (baixa, média e alta liga) e em ferros ligados para aplicações especiais, em bruto ou usinadas, isoladas ou com características de prestação de serviços para soluções de engenharia em partes de subconjuntos e, ainda, como complementos de equipamentos. Sendo uma marca de referência global e situando-se entre as maiores empresas brasileiras

em seu segmento, exportava para mais de 25 países. Nas últimas duas empresas, dois dos alunos pesquisadores estavam realizando seus estágios.

Procedimentos metodológicos

Por tratar-se de uma pesquisa de campo qualitativa, a coleta de dados foi iniciada nas quatro empresas anteriormente descritas da Microrregião de Blumenau (três empresas têxteis e uma de fundição e usinagem), mas foi efetivamente realizada e concluída apenas nas três do setor têxtil, mediante a utilização das técnicas de questionário, entrevista, visita monitorada e uma aproximação introdutória ao método etnográfico em uma delas, cujo instrumento principal foram diários de campo. Tomou-se por pressuposto metodológico que é pelo trabalho no campo de atuação desses profissionais, no caso, três engenheiros e uma estagiária de engenharia, que se pode chegar às subjetividades e às dimensões mais relevantes dos objetos de estudo.

Nesse sentido, entendeu-se que a realização de uma “aproximação” à etnografia, centrada na produção de conhecimento, passaria 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 y 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 y Marques, 2001 *apud* Veloso *et al.*, 2015).

Concebeu-se também que a utilização de ferramentas do método etnográfico seria mais pertinente a uma abordagem qualitativa, a qual visaria, conforme Moraes (2006, p. 14), a “[...] chegar à compreensão dos fenômenos e problemáticas que

investiga examinando-os no próprio contexto em que ocorrem”, enfatizando “os sujeitos pesquisados independentemente das teorias que sustentam a descoberta (Marconi y Lakatos, 2017).

A investigação pautada na pesquisa etnográfica foi também eleita tendo em vista que não se nutre da generalização, nem da tipificação, mas da caracterização do respectivo grupo em um cenário específico. Importa igualmente destacar uma consideração feita por Gil (2019), que corrobora a adoção dessa abordagem, de que, atualmente, a maioria das pesquisas etnográficas não se tem voltado para o estudo de culturas como um todo, mas realiza-se no âmbito de unidades menores, como empresas, escolas, hospitais, clubes e vale-se de uma ampla multiplicidade de técnicas, tais como entrevistas, observação, análise de artefatos físicos e de documentos. Isso serve para justificar, portanto, a escolha também dessa abordagem metodológica em nossa investigação.

Com vistas a atender aos objetivos aqui pautados, os três estudantes bolsistas e as duas estudantes estagiárias, antes de adentrarem o campo, foram familiarizados com o referencial teórico e os conteúdos relativos ao projeto da pesquisa em foco e à perspectiva sociotécnica, qual 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 empreenderem a investigação, os cinco estudantes, e mais particularmente as duas estagiárias que atuaram nas duas empresas, foram introduzidos aos métodos de investigação, observando as quatro etapas de desenvolvimento a seguir:

a) Preparação: Uma preparação adequada do processo de identificação de requisitos foi fundamental para o seu sucesso. Assim sendo, primeiramente buscou-se, por meio de entrevista e visitas técnicas às empresas, colher dados sobre a sua política organizacional e sua cultura de trabalho. Também se buscou familiarizar os

estudantes com a história de tais empresas, para, posteriormente, estabelecerem os objetivos iniciais, elaborarem questões e obterem acesso e permissão para realizarem entrevistas e observações com os engenheiros e profissionais com os quais eles se relacionavam no cotidiano de seu trabalho.

Uma das condições básicas dessa etapa inicial consistiu em uma preparação teórica, não apenas na área de conhecimento ou mediante uma revisão bibliográfica, mas também em pontuar a experiência prévia do investigador no campo de pesquisa (Andion y Serva, 2006). O caráter “introdutório” referido anteriormente ao processo etnográfico decorre do fato de que todos os pesquisadores estavam iniciando na vivência da etnografia como estratégia metodológica.

Foram pesquisadas e descritas as histórias das quatro empresas que constituíram o campo de investigação dos estudantes, buscados os contatos e agendadas datas para as inserções em campo. Dois bolsistas foram responsáveis pelo desenvolvimento da pesquisa na empresa de Indaial, acompanhados, no trabalho de campo, pelas professoras orientadoras, um bolsista na empresa de Rio dos Cedros, uma estagiária na empresa de Blumenau, mas cuja atuação, como anteriormente apontado, foi breve e, logo depois do início, interrompida, e a outra estagiária, na empresa de Pomerode, com duração aproximada de 480 horas, realizando o esforço de aproximação com a prática da pesquisa etnográfica.

b) Estudo: Esta é a principal fase do processo de coleta, onde se realizou o contato direto com os atores que foram o objeto do estudo. Para tanto, os estudantes foram orientados a estabelecerem empatias⁵, para, então, realizarem as observações

⁵Tomando a perspectiva da etnografia dialógica (que supõe registrar os diálogos entre o etnógrafo e os seus informantes) e polifônica (que pretende que a voz do etnógrafo não seja a única, podendo ser inclusive desmentida pela transcrição das falas de seus informantes) (Geertz, 1998), entende-se

por meio de questionários, entrevistas e de visitas monitoradas⁶, recolherem dados objetivos e subjetivos de modo quantitativo e qualitativo e a seguirem todas as pistas que surgissem durante as visitas, registrando-as.

Esta etapa pressupôs negociações constantes com as empresas pesquisadas e iniciou com a aplicação de entrevistas semiestruturadas⁷ com os engenheiros de duas das empresas e visitas técnicas aos espaços de produção das mesmas, propiciando que os estudantes, posteriormente, viessem a contribuir com as

empatia como a formação do vínculo etnográfico e da formação da intersubjetividade, tendo-se em vista que as relações humanas constituíram-se enquanto elementos fundamentais para a viabilidade dessa pesquisa de campo, já que, para compreenderem a alteridade, seu meio e sua matéria-prima, os pesquisadores não se encontravam em um campo completamente novo e exótico. Ao contrário, aqui, os pesquisadores estiveram em uma situação de pesquisa em que não apenas interagiram com o “objeto”, como também com e como seres humanos imersos em universo intersubjetivo de relações humanas. De um lado, os pesquisadores precisaram de treinamento e familiarização quanto à pesquisa e ao método etnográfico, de outro, o empreendimento dependeu do estabelecimento de ligações emocionais e relações de reciprocidade para lhes dar acesso ao universo de práticas, concepções e experiências dos “nativos”. Foi isso que viabilizou o uso de entrevistas, de questionários, de gravações de áudio, de imagens, assim como de informações mais restritas.

⁶As visitas monitoradas consistiram de visitas técnicas aos espaços produtivos e administrativos das empresas, devidamente acompanhadas pelos engenheiros entrevistados em datas anteriores, buscando compreender as suas práticas concretas e exercer uma espécie de observação participante, registrando-as por gravações e anotações dos estudantes pesquisadores e das professoras.

⁷O roteiro foi traçado mediante propostas dos três bolsistas e das pesquisadoras, com base num intenso diálogo com a teoria e com metodologias de estruturação de questionários, entrevistas e diários de campo.

professoras na elaboração de um diário de campo⁸ abrangente para a coleta dos dados nas duas outras empresas inicialmente mapeadas.

Coube, portanto, a esses estudantes e, de modo particular, à estagiária que se inseriu em uma das empresas têxteis para a experiência mais etnográfica, proceder à anotação de todo tipo de impressões e significados atribuídos pelos atores, assim como a descrições detalhadas dos ambientes, das pessoas com que entraram em contato e das que foram observadas, das rotinas, da diversidade de espaços laborais e da compreensão da sua relação com a organização do trabalho, do conteúdo e das formas de interação, visando a também potencializar o uso e a análise dos espaços físico e social para a compreensão dos processos de concepção e desenvolvimento de processos e produtos.

Os primeiros passos para a efetivação desse trabalho de campo, que durou de novembro de 2018 a dezembro de 2019, construíram-se a partir do uso de diferentes ferramentas e estratégias de investigação, com centralidade na apreensão das práticas do engenheiro, mas considerando-se 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.

Na sequência da coleta de dados, buscou-se observar e registrar as rotinas diárias, reuniões de trabalho, eventos promovidos pelas empresas e laboratórios, no que tangia às atividades de concepção e desenvolvimento de processos, com vistas a entendermos mais aprofundadamente a complexidade sociotécnica do trabalho dos

⁸ O roteiro dos diários de campo envolveu os três bolsistas na elaboração realizada pelas professoras, tendo sido aplicado pela estagiária da empresa de Blumenau apenas de forma inicial e pela estagiária da empresa de Pomerode durante todo o seu estágio. Tal instrumento buscou contemplar as atividades diárias exercidas, equipamentos utilizados, agentes sociais envolvidos, produtos gerados, percepções das ações e interações realizadas e constatações acerca da ação técnica.

engenheiros. Também foram recolhidas informações sobre os membros implicados nas atividades e projetos das empresas, sobre a dinâmica organizacional, eventos públicos, estratégias de inovação e desenvolvimento, entre outras questões pertinentes ao intuito da pesquisa.

Para o desenvolvimento dos estudos, foi levado em conta o contexto em que se inseriam. Como se adentrou no território das empresas, sabia-se das recomendações e cuidados a observar. Para tanto, nossa entrada deu-se obedecendo a procedimentos formais de encaminhamento de ofício com as solicitações devidas, anexando o projeto de pesquisa. A pesquisa só iniciou com o consentimento prévio das empresas, formalizadas em cartas de aceite, assim como as entrevistas, em acordos de confidencialidade.

Os relatos de caráter mais etnográfico, efetivados pela estagiária anteriormente apontada na empresa de Pomerode, por sua vez, seguiram essa mesma rotina e, por isso, não foi identificado o nome da empresa em que ela realizou o estágio. Para a apreensão do trabalho dos “engenheiros”, foram 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 de pesquisa restrito à atividade profissional dos funcionários da empresa.

c) Análise: Os três estudantes bolsistas, devidamente orientados, buscaram extrair algumas sínteses das observações durante as entrevistas e visitas monitoradas e dos diários de campo da estagiária e, dessa forma, compilaram alguns dos dados recolhidos em uma planilha sistematizada. Para esta etapa, os diários de campo tiveram papel fundamental como fonte de dados, ao procurarem refletir o trabalho no cotidiano nas empresas. Em paralelo, as entrevistas e visitas monitoradas também

foram material relevante, complementando o acervo dos relatos e observações empreendidos pela estudante estagiária.

d) Especificação: Nesta última fase, a partir da compilação da informação recolhida e arquivada, as professoras orientadoras, subsidiadas pela planilha mencionada e pelas transcrições das entrevistas realizadas pelos estudantes bolsistas, procederam às análises, redigiram o relatório e o artigo científico submetido a esta revista, discutindo com os três bolsistas o texto resultante e acatando eventuais sugestões de alterações deles advindas. Os estudantes haviam realizado uma comunicação pública preliminar em evento da universidade, com os dados ainda não plenamente coligidos, preparando-se, assim, para apresentações futuras em congressos da área, uma vez devidamente pautadas as conclusões da pesquisa.

Resultados

Os resultados aqui apresentados provêm das análises das entrevistas e questionários aplicados pelos bolsistas e dos diários de campo da estagiária. O que se apresenta é o alinhamento do uso da etnografia, e de ferramentas correlatas, como estratégia de descrição do desenvolvimento de processos e produtos em empresas, naquilo que tangencia o trabalho dos engenheiros. Para tanto, as análises dos resultados dessas interações foram arroladas por empresas pesquisadas, cruzando-se com as ferramentas metodológicas aplicadas.

Dessa forma, compilou-se, no primeiro bloco, a análise dos dados coletados em duas das empresas por meio das entrevistas realizadas com engenheiros e das visitas monitoradas. Uma, na empresa de beneficiamento têxtil (com foco em tinturaria e estamperia digital), localizada no município de Rio dos Cedros (E1), e a outra, na empresa têxtil de malhas esportivas, localizada no município de Indaial (E2).

Na sequência, apresentou-se a sistematização dos dados dispostos nos diários de campo da estagiária da empresa têxtil da cidade de Pomerode (E3). Como os dados referentes à empresa de Usinagem e Fundição localizada no município de Blumenau (E4) foram muito preliminares, como anteriormente mencionado, mesclou-se o que foi nela coletado nas considerações a respeito do trabalho mais geral dos engenheiros das quatro empresas pesquisadas.

Análise dos dados coletados nas E1 e E2 – Entrevistas e visitas monitoradas

Os dados coletados nestas duas empresas foram obtidos por entrevistas e visitas monitoradas. As entrevistas foram gravadas e tiveram por objetivo capturar elementos que levassem à compreensão do trabalho do engenheiro na empresa quanto à rede de relações sociotécnicas que ali se estabeleciam e quanto à sua performance, ou seja, ao que era efetivamente gerado por sua atividade (Vinck, 2013).

Assim, elencaram-se como questões principais, além dos dados gerais da empresa e do profissional, a função e atuação do profissional na empresa a partir de elementos como: setor em que operava, atribuições, relação área de formação/área de atuação, relação conhecimento de formação/trabalho atual, habilidades, dificuldades, planejamento, mecanismos e estruturas de relação entre pares, tomadas de decisão, comunicação, capacitação, liderança, conflitos éticos, processos de inovação, trabalho em equipe, sustentabilidade e redes sociotécnicas formadas.

As visitas monitoradas serviram como suporte aos dados coletados na entrevista, uma vez que, por intermédio delas, os dois bolsistas, acompanhados das professoras na empresa E2, e o terceiro bolsista, responsável pela E1, devidamente guiados pelos engenheiros alvo da pesquisa, visitaram todos os ambientes da empresa por onde estes profissionais transitavam e atuavam diariamente, colhendo

impressões que não necessariamente estavam reveladas nas entrevistas. As visitas funcionaram como uma observação de campo, entretanto distanciada, tendo em vista que os bolsistas não estagiavam nessas empresas.

Desse modo, os dados foram coletados de um engenheiro têxtil da E1, com MBA em Gestão de pessoas e *coaching* e atuando no setor produtivo, e de um engenheiro têxtil e de uma engenheira têxtil da E2, o primeiro na área de Desenvolvimento de produtos, e a segunda com pós-graduação em Gestão estratégica e trabalhando no Controle de qualidade.

Planejamento nas empresas e processos decisórios

Todos os três profissionais possuíam em torno de doze a quatorze anos de experiência de trabalho como engenheiros. As empresas, em seu relato, adotavam protocolos para as instruções de trabalho e realizavam planejamentos estratégicos, com monitoramento de indicadores e direcionamento para resultados, com metas globais e setoriais, conforme retratou a engenheira da E2:

A gente tem as instruções de trabalho na produção, elas descrevem a função e as operações que eles devem executar, e lá tem situações do tipo: se acontecer tal coisa, é isso que tem que fazer. Então tem essa flexibilidade, ah, e se não está descrito lá, chama-se um supervisor, porque é por isso que ele está lá, para esses imprevistos (Entrevista 2 - E2).

No caso da E1, essas metas tinham uma temporalidade mais sujeita às oscilações do mercado, pois, como alegou o engenheiro entrevistado, “trabalhamos para terceiros, e não temos o domínio de quanto nossos clientes irão produzir” (E1); diferentemente da E2, na qual tais metas eram traçadas semestralmente, mas resguardando uma visão humanística em relação aos funcionários.

O processo decisório ocorria numa cadeia de comando mais vertical na empresa E1, cuja comunicação era implementada por meio dos líderes e supervisores. A inovação de produtos estava sujeita à exigência do cliente, e a inovação de processo era condição necessária para melhor performance, economia de gastos e geração de lucros, da mesma forma que a inovação de maquinários e equipamentos.

Na E2, a linha de comando e decisões era mais horizontal, de forma compartilhada, onde as opiniões discordantes também tinham voz. A comunicação ocorria por e-mails, murais, telefonemas, reuniões periódicas e aplicativos de mensagens, reuniões dos supervisores com o pessoal da produção, e existia um grupo de inovação e melhoria, que aglutinava profissionais de vários departamentos e áreas e exercia um papel estratégico no intuito de potencializar e inovar processos e produtos.

A bagagem acadêmica e as demandas requeridas na ação técnica

Indagados sobre a relevância dos conhecimentos apreendidos na universidade, os engenheiros da E2 alegaram que o conhecimento técnico mais geral, como os conhecimentos em física, matemática, química, etc., alargou a capacidade de raciocínio lógico, de racionalização e o desenvolvimento pessoal. Contudo, os conhecimentos técnicos têxteis mais específicos (fiação, tecelagem, titulação direta, beneficiamento, confecção, dentre outros) eram os mais usados no cotidiano do engenheiro:

Conhecimento técnico têxtil [é o mais utilizado], a parte de engenharia abriu a cabeça [relato da engenheira]. Quando a gente está na parte têxtil tem a disciplina de fibras, fio, titulação direta, beneficiamento, qual corante eu vou utilizar, qual processo, então está no dia a dia da empresa [...] Hoje a parte técnica, toda aquela

teoria que a gente viu na questão [...] do beneficiamento da tecelagem, entre outros, é que é utilizada. Mas o que a gente vê é apenas uma pincelada do que é, agora, no dia a dia do parque fabril é que a gente vê a real utilização desses conhecimentos, a prática; quando a gente vê em sala de aula, não tem o fator humano, que é decisivo hoje, que pode tornar o processo fácil ou difícil [relato do engenheiro].

As áreas de gestão da qualidade e gestão de pessoas e de equipes de trabalho foram indicadas por eles como deficientes na universidade ou nem foram ministradas; a experiência profissional e cursos de qualificação posteriores é que vieram agregando bagagem a esses campos. Da mesma forma, o maior contato direto com o universo produtivo e mais experiência prática durante a formação acadêmica teriam sido necessários, com as variáveis dos fatores humanos que podem facilitar ou dificultar os processos fabris, o que também foi reiterado pelo engenheiro da E1, para o qual faltou “a proximidade da prática do dia a dia produtivo” (E1). Para ele, conhecimentos de organização e de alguns processos produtivos aprendidos na universidade eram os mais utilizados em seu atuar cotidiano.

A ética: ferramenta ou discurso na atuação dos engenheiros?

Acerca de questões éticas, todos os engenheiros foram unânimes em afirmar a existência de um código de ética em sua empresa. O engenheiro da empresa E1 listou alguns dos aspectos desse código, que constituíam ferramentas aplicáveis no cotidiano de sua empresa: respeito com o próximo, cooperação com os demais funcionários, divulgação de conhecimentos que pudessem melhorar o desempenho das atividades de outros, respeito à hierarquia dentro do ambiente laboral. Diante de

conflitos de natureza ética, ele se apoiava nos valores da empresa, no levantamento das premissas que levaram ao fato e, se fosse o caso, acionaria seus superiores.

Para os engenheiros da empresa E2, o código de ética era bem forte, independentemente do cargo; constituía um dos valores da empresa, a qual cultivava “um olhar voltado para as pessoas” (E2), de acordo com a engenheira informante. Diante de posturas éticas das quais discordava, ela tomava posições firmes, com autonomia para resolver problemas de tal natureza e, nessa empresa, nunca fora induzida a maquiar indicadores. O outro engenheiro relatou ter por prática informar o seu superior sobre problemas de uma forma geral, na busca de analisarem juntos possíveis soluções. Frente a alguma divergência de caráter ético, que não havia, contudo, vivenciado na empresa, buscava ouvir os envolvidos, averiguar a ocorrência de algum lapso voluntário ou não, e resolver, apurando as responsabilidades.

A complexidade sociotécnica no cotidiano da engenharia

Na esteira da coleta de dados na empresa E2, o acompanhamento de uma parte da rotina diária da engenheira informante, que atuava na área de controle da qualidade, tornou possível descobrir mais detidamente a complexidade de sua ação técnica e das cadeias de associações que a embasavam, desde o fornecedor de fios (fundamental nos processos também de inovação que a empresa alavancava) até o cliente final diamante ou ouro ou de menor porte⁹, passando pelos trabalhadores do chão de fábrica, tecelões, técnicos de produção, técnicos administrativos, técnicos de laboratório, engenheiros de várias modalidades, administradores, analistas de

⁹Segundo esclarecimento da engenheira informante, a empresa fazia a caracterização de clientes, categorizando-os segundo critérios próprios, que envolviam capacidade de compra, negociação, etc. Os principais clientes recebiam uma gradação mais elevada: diamante, seguida pelo cliente ouro.

diversas áreas, supervisores, inspetores da qualidade, diretores, representantes, a máquina de puxamento de fios, a máquina de estampa digital e a máquina rama (mais recentemente adquiridas), a máquina de secagem, o código de ética da empresa, os fios de poliamida importados, em geral, da Ásia, o marketing, as fichas técnicas.

No setor de controle da qualidade dessa empresa, pôde-se observar onde a engenheira chegava pela manhã e como dava início a sua rotina de trabalho: verificar com a supervisora os rolos de malha que ficaram interditados, ou por estarem fora de cor ou com algum problema, que poderia ser uma quebra, um furo, uma mancha, um buraco ou outro defeito que obrigava a segregar aquele lote. As tratativas com os colaboradores do setor começavam, as urgências primeiro. Percebeu-se, então, que os protocolos dos processos produtivos, relatados na entrevista, não eram suficientes para barrar as interdições dos rolos de malha.

Uma das causas poderia ter advindo da tinturaria: o padrão de cor não fora atingido para aquela malha preta, então o lote ficava parado aguardando uma análise e decisão sobre seu próximo itinerário. Seria reprocessado ou classificado como de segunda qualidade? Avaliar-se-ia o tamanho do lote, o tamanho do defeito, não havia um padrão exato. Cuidados suplementares também se impunham em certos casos, relativos a conflitos éticos diante da manipulação de um indicador por algum funcionário: por exemplo, na extração da amostra de rolos que não haviam sido liberados pelo controle de qualidade, retirava-se uma parte mais intacta, mas um olhar arguto da engenheira para o todo do rolo apontava realmente as imperfeições daquela malha.

A agenda da engenheira incluía ainda reuniões para testes de novos produtos. Quando setores da engenharia discordavam, novos testes eram solicitados pela

gestão da qualidade, buscava-se prevenir problemas futuros e direcionamento da produção.

De um projeto de estamparia digital localizado participavam a engenharia, o marketing, a qualidade. A estamparia digital era um setor específico. As peças chegavam em sacos pretos, pois não poderiam receber a incidência de luz; um processo longo: vaporização para fixação da cor com determinada temperatura; análises laboratoriais para se avaliar o deslocamento da cor, testes de encolhimento das malhas, grau de elasticidade, etc.

O cronograma de visitas a clientes e/ou representantes complementava as pautas daquele dia. Muitas vezes, a reclamação de um cliente requeria uma ida pessoal, alguns demandavam testes específicos para os seus produtos. Às vezes, no Rio de Janeiro, outras vezes no Nordeste, treinamento de representantes, acompanhamento, se necessário, do cliente em sua cadeia produtiva, um diferencial importante, particularmente para os maiores compradores.

A rede de relações do processo produtivo e a ação técnica do engenheiro percorriam, pois, o armazenamento do fio, no mais das vezes vindo da China ou de Taiwan, trabalho de muitas mãos, regras de importação, comércio internacional, navios, *containers*, testes por amostragem dos fios de poliamida. Pudemos conhecer um pouco da produção da malha, seu corte em lotes, a separação desses lotes e encaminhamento para a tinturaria ou estamparia.

Da tinturaria seguiria para a máquina de secagem, nova etapa de cortes, análises físicas e sensoriais, separação de lotes e, caso houvesse rejeição de algum deles, novos testes no laboratório de análise de qualidade, de onde partimos. Da estamparia digital, a malha poderia seguir para a máquina de secagem ou para uma unidade em outro município. Engenheiros atuavam em todos os setores da empresa: produção, químico, marketing, qualidade, desenvolvimento de produtos e processos.

Todavia, em várias circunstâncias, caberia uma reflexão: a racionalidade formal ou instrumental (Weber, 1999), sob a qual se pautam as ações com vistas ao alcance de fins preestabelecidos e que norteia as atividades nas empresas industriais, acentuadamente no âmbito da acirrada disputa a nível nacional e mundial por mercados, poderia falhar? Algumas análises de lotes envolviam *feeling*, uma sensibilidade dos inspetores de qualidade (e da engenharia do setor), o que requer tempo de experiência, tempo de aprimoramento da capacidade perceptiva, que não advém das máquinas, das programações, mas do humano.

Assim, a configuração da rede de relações entre objetos materiais e atores humanos que compõe o trabalho técnico do engenheiro, e expressa pela interlocutora e guia da visita monitorada ao se referir ao contato direto com clientes, iluminou o caráter contingente do artefato gerado, síntese de operações sistemáticas de trabalho, de articulações negociadas, enfim, da construção de ações coletivas:

Então eu vou entender se o cliente está tendo alguma dificuldade, vou ver se ele teve alguma reclamação, vou entender se está tudo bem, mas o que pode melhorar, e, principalmente, mostrar que, olhe, a gente está aqui porque a gente se preocupa com vocês, aquela coisa de não estarem sozinhos [relato do engenheiro].

A análise dos dados coletados nas entrevistas e na visita guiada, em ambas as empresas, apontou a relevância, na prática concreta do engenheiro, do trabalho em equipe, de decisões compartilhadas e participativas, de comprometimento e respeito aos valores da empresa, de desenvolver habilidades e competências de liderança, persuasão, negociação, relacionamento interpessoal, gestão orçamentária e gestão de pessoas (cuja maior dificuldade é a quantidade de variáveis subjetivas implicadas), conhecimento técnico, inclusive sobre matérias-primas. Foi também acentuada a

importância da bagagem advinda da experiência obtida em estágios profissionais durante a graduação e de assumir os desafios de um constante processo de aprendizagem e atualização, muitas das vezes baseados em conhecimento tácito.

Análise dos dados coletados na E3 – Diários de Campo:

A pesquisa etnográfica, como já anteriormente reiterado, tem como particularidade exigir do pesquisador um acompanhamento diferenciado, por meio do qual se cria uma familiaridade com o ambiente de observação, ou seja, mantém-se um contato periódico com o ambiente em que ocorre o fenômeno a ser investigado. Desse modo, foi possível ter uma maior compreensão dos aspectos vivenciados pelos sujeitos e do contexto estudado.

Mediante a análise dos diários de campo da estagiária no setor de estamparia localizada, na área de engenharia de produto da E3, e partindo da suposição de que os objetos e processos técnicos, no caso, atrelados à estamparia, continham uma parcela da realidade humana, duas categorias foram elencadas e analisadas em relação à sua ação técnica: a dimensão operativa das atividades desenvolvidas e a dimensão interativa.

A dimensão operativa:

As atividades desenvolvidas durante o estágio de quatro meses objetivavam realizar estudos para estipular todas as variáveis que poderiam impactar no consumo de pastas para a estamparia localizada¹⁰, em outros termos, o quanto o tecido absorveria de pasta ao ser estampado.

¹⁰A estamparia têxtil é o processo que permite aplicar desenho no tecido, utilizando-se espessantes sintéticos ou naturais para a formulação de pastas.

O plano de atividades compreendia: identificar as variáveis do processo; realizar testes de estamperia localizada para aferir o consumo de pastas, devidamente ancorados nos lastros¹¹ dos quadros e baldes (dever-se-ia pré-determinar uma quantidade mínima de sobras nos baldes e nos quadros após a produção das estampas); determinar o padrão de cálculo; formatar planilhas de consumo de pastas; desenvolver um banco de dados que fornecesse o consumo de pastas em g/cm² ou kg/m².

Dentre os testes realizados para implementar o plano de atividades destacavam-se: teste de secador; quantidade de pigmento e viscosidade da pasta; velocidade de estampar e consumo efetivo de cada pasta. A eles somavam-se os equipamentos, como as máquinas de estampar, as variáveis de processo, desde a matéria-prima dos tecidos a serem estampados e a regulagem das máquinas até a área de cobertura das estampas, além dos tipos de pastas, das características dos quadros utilizados para as estampas, das fichas técnicas dos tecidos, das planilhas de *Excel* com os resultados dos testes, das equações projetadas para a produção da estamperia, relativas ao consumo de pastas, dentre outros tantos elementos.

Na sala de pastas, onde ficavam os quadros, a balança e o material utilizado nos testes, existia um operador. A máquina de testes tinha outro operador para seu manejo, e a gravação de quadros era realizada por um terceiro operador, sendo as funções de cada um deles bastante definidas e excludentes. Somavam-se a eles os operadores do laboratório, que preparavam as pastas, o menor aprendiz e demais funcionários do escritório da estamperia, os funcionários do setor de enfiado e corte e do setor de recursos humanos, os responsáveis pelo estoque de tecidos, as outras duas estagiárias, uma delas na estamperia, mas com funções distintas, os gerentes,

¹¹Lastros são as sobras e perdas de pastas durante e após o processo.

diretores, analistas do setor de melhoria contínua, o cronometrista da engenharia, a equipe de tecnologia da informação.

Denotam-se, a partir daí, os elementos de composição de uma rede sociotécnica, cujo princípio ordenador requer que seus “conteúdos” (termo tomado de Latour, 2011: 20) ou “objetos” humanos e não humanos sejam encadeados aos seus contextos sociais, o que remetemos, no excerto a seguir, à sua dimensão interativa.

A dimensão interativa

As reuniões semanais mantidas pela estagiária acerca do andamento de seu projeto e da avaliação dos resultados dos testes obtidos ocorriam com uma periodicidade semanal, e nelas se definiam os passos seguintes. Os atores envolvidos eram a coordenadora e o analista que a acompanharam durante os quatro meses de estágio, sendo que a ocasional ausência de um deles resultava na suspensão da reunião.

As interações mais recorrentes que foram compondo a rede associativa da estagiária incluíam também: o operador do estoque de pastas, para obter as quantidades necessárias para realizar os testes; o operador da máquina de testes, até que ela mesma passou a operar a própria máquina sozinha, movida “subitamente” pela exoneração desse operador da empresa; o operador da gravação de quadros, que, em certo momento, teve que regravar duas vezes um quadro “perdido” (lembrando que cada quadro remetia a um teste diferente), todos no setor de produção, por onde, muitas vezes, circulava acompanhada pelo analista, cujo *lócus* era justamente na produção, monitorando, pelo menos, três projetos, com diferentes estagiários.

O acompanhamento de ‘artigos’ que entravam para a produção na máquina de estampar implicava adotar todos os procedimentos de pesagem dos materiais para posterior análise e controle dos parâmetros obtidos, alvo principal da ação técnica

proposta à estagiária, com vias de contribuir para a implementação de um software capaz de antecipar com mais solidez quantitativos de pastas e custos. Todavia, nem sempre o sistema de gerenciamento do setor produtivo mantinha as fichas técnicas dos tecidos atualizadas, como sinalizou em seu diário de campo:

Quando encontrei um produto, fui buscar a ficha técnica dele, e não a estava encontrando na produção. Fui até a responsável pelas fichas técnicas, e ela me informou que não iriam produzir por enquanto, pois a ficha técnica havia ido para alteração. Mas no sistema dizia que estava pronto para produzir. Isso é um erro recorrente ali; as pessoas esquecem de atualizar a situação do artigo no sistema (Entrevista 3 – E3).

Algumas vezes, ocorriam divergências de definições entre líderes dos turnos de trabalho, sendo também, repetidamente, impossível para a estagiária realizar os testes, por estar a máquina de testes ocupada pelos operadores.

Os registros nos diários de campo possibilitaram inferir que as relações interpessoais, a partir do limitado visor do setor de produção de estamparia localizada, bem como as relações com os atores não humanos, como máquinas, equipamentos, ferramentas, etc., circunscreviam-se às necessidades e ritmos do funcionamento das operações produtivas, sob uma forma de gestão mais verticalizada. Os equipamentos, maquinários e operações de trabalho e os elos construídos em torno deles refletem, em parte, a própria identidade de uma empresa.

Cruzando as análises de dados das E1, E2 e E3:

Ao considerarmos as análises relativas às entrevistas e visitas dirigidas nas E1 e E2, somadas à etnografia embrionária realizada na E3, observa-se que tanto a produção da malha da linha *fitness* quanto a estamparia localizada são nós de redes. Esses nós

estão conectados a inúmeros outros elementos técnicos, por sua vez, ligados a pessoas e grupos sociais diversos, como inspetores da malha produzida, do corte e das análises de qualidade, engenheiros, tecelões, técnicos, analistas, operadores de máquinas.

Os atores da malha esportiva (E2) apresentavam lógicas de ação próprias, no seio dos protocolos e instruções de trabalho normatizadas pela empresa, origens e idades diversas, e eram os porta-vozes dos elementos técnicos, tanto as máquinas quanto os produtos gerados. As interdições de alguns rolos de malha não eram dadas a priori, emergiam da complexidade do sistema produtivo e requeriam o que os engenheiros chamavam de “tratativas”. Um jogo de permanente negociação interna e externamente, de interações, em que uma quantidade de variáveis subjetivas também pesava.

As falas e ações sumarizadas dos interlocutores desta pesquisa indicam que a capacidade de mobilizar e gerir pessoas para o trabalho em equipe, o relacionamento interpessoal interno e externo às empresas, a capacidade de promover um clima institucional de confiança e participação, a qualificação profissional e o conhecimento técnico têxtil, a responsabilização social e ambiental, dentre outras, afiguram-se como competências e habilidades relevantes do engenheiro. Sua ação técnica entrecruza, pois, todas essas dimensões, às quais se aliam outros tantos nós de uma rede de mediações, como a política de formação e filosofia de trabalho da empresa, sua identidade, seus protocolos ou instruções de trabalho, os equipamentos de produção e de testes.

Considerações finais

A aplicação da metodologia etnográfica na análise de atividades de concepção e desenvolvimento de processos e produtos por engenheiros, e aqui aplicada de forma ainda bastante embrionária, revelou sua adequação, ao privilegiar os espaços de realização de seu trabalho, a saber, o contexto produtivo das empresas em que atuam, sinalizando-a como estratégia para a compreensão da ação técnica do engenheiro.

Especificamente no que tange aos processos desenvolvidos nas empresas pesquisadas, a aplicação de entrevistas, visitas monitoradas, observações e diários de campo possibilitou constatar, por exemplo, que os mecanismos decisórios ocorriam tanto de maneira vertical, quanto horizontal, demonstrando que as redes se estruturavam de forma diferenciada, ainda que os engenheiros participassem de funções semelhantes, como nos casos das E1 e E2. Enquanto, na E1, os estudantes pesquisadores puderam ver evidenciada uma comunicação implementada na figura de líderes e supervisores e um processo de inovação de produtos sujeito às exigências do cliente, observaram igualmente, em contrapartida, que, na E2, a linha de comando e decisões era mais horizontalizada, as opiniões discordantes também tinham voz, e existia um grupo de inovação e melhoria que aglutinava profissionais de vários departamentos e áreas.

Ainda nas visitas guiadas, em ambas as empresas, foi possível pontuar a relevância, na prática concreta do engenheiro, do trabalho em equipe, de decisões compartilhadas e participativas e do embasamento da experiência incorporada nos estágios profissionais. Isto serviu para corroborar as questões relativas à formação por competências dos futuros engenheiros, ali bastante presentes e evidenciadas.

Da perspectiva da estagiária, vale destacar a utilização dos diários de campo, cujos registros permitiram conceber duas categorias em relação à sua ação técnica:

a dimensão operativa das atividades desenvolvidas e a dimensão interativa. Pelo ângulo mais propriamente sociotécnico, os estudantes puderam visualizar as distintas lógicas de ação que configuravam a rede dos atores da malha esportiva - E2 - e a dos atores da estamperia da E3, mais moldada a uma forma de gestão verticalizada. Tais questões foram fundamentais para que eles compreendessem, na prática rotineira, como os elos de redes se constituem, numa articulação engenhosa entre elementos humanos e não humanos que complexifica atividades que, à primeira vista, parecem comuns, simples e corriqueiras.

Embora os relatos mais etnográficos efetuados retratem atividades pontuais, características do estágio realizado, o que instiga o desenvolvimento da própria prática etnográfica, foi possível observar, com o auxílio de ferramentas dessa metodologia, que o núcleo mais duro, ou sua parte mais “técnica”, está impregnado das associações entre vários atores humanos e não humanos, como aqui elencados.

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

Por meio dessa proposta de intervenção etnográfica, é possível reafirmar que a formação do engenheiro atual requer que o estudante esteja cercado por técnicas que desenvolvam uma capacidade de reflexão acerca de suas próprias práticas, de comunicação e trabalho em equipe, de participação em grupos para solução de problemas, tudo isso numa articulação com as empresas e instituições, de forma

regular e planejada. Ou seja, um aprendizado ativo, como preveem as novas diretrizes curriculares para os cursos de graduação em engenharia, promovendo a articulação entre conhecimentos teóricos e saberes práticos, com uso intenso dos laboratórios e integração às atividades de pesquisa e extensão, em especial aquelas desenvolvidas a partir de casos concretos propostos pela indústria, de situações presentes e locais, em que a interação com trabalhadores e profissionais no cotidiano de suas áreas de trabalho torna-se de grande importância.

Desse modo, os benefícios de utilização dessa estratégia pedagógica, dentre outras, como as entrevistas e visitas monitoradas aqui aplicadas, podem ser diversos, tanto para as empresas quanto para a universidade, pois problemas detectados no ambiente produtivo viabilizam a busca de soluções por meio de pesquisas, de projetos de extensão e de criação de estratégias diferenciadas de ensino e aprendizagem. Algumas dificuldades também se impõem na introdução da ferramenta etnográfica nos ambientes organizacionais, tendo em vista a confidencialidade das empresas e de seus processos de produção e gestão, além das características do próprio contexto social em que estão inseridas, que podem pautar relações de maior ou menor confiança no trabalho investigativo do etnógrafo.

Todavia, em um âmbito mais geral, a universidade toma conhecimento da realidade socioeconômica e técnica da sociedade, o que se reflete na adaptação dos currículos dos cursos. Estudos dessa ordem permitiriam aos estudantes de engenharia, como foi o caso de nossos alunos bolsistas e colaboradores, bem como das professoras, a oportunidade de descobrirem, no ambiente empresarial, a real complexidade das ações técnicas, das tarefas que envolvem a profissão e os mecanismos sociotécnicos que nela operam. Além disso, essa relação se transformaria num potencial suporte ao desenvolvimento científico e tecnológico e à formação em engenharia.

Referências

- Andion, C. y M. Serva (2006), “A etnografia e os estudos organizacionais”, en Godoi, C; Bandeira-de-Mello, R. y A. Silva (orgs.): Pesquisa Qualitativa em Estudos Organizacionais: Paradigmas, Estratégias e Métodos, San Pablo, Saraiva, p. 147-179.
- CNE: Conselho Nacional de Educação (2002), Resolução CNE/CES 11, Diário Oficial da União, sección 1, p. 32. Disponible en <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Consultado el 20 de noviembre de 2019.
- CNE: Conselho Nacional De Educação (2019), Resolução Nº 2, Diário Oficial da União, sección 1, p. 43–44. Disponible en <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Consultado el 23 de noviembre de 2019.
- Caria, T. (1999), “A reflexividade e a objectivação do olhar sociológico na investigação etnográfica”, Revista Crítica de Ciências Sociais, (55), p. 5-36.
- Chiavenato, I. (1979), Teoria Geral da Administração, San Pablo, McGraw Hill do Brasil.
- Culkierman, H. L. (2011), “Abrindo mão da polarização entre o técnico e o social/cultural. Pesquisas e Práticas Psicossociais”, 6, (2), Disponible en <http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/revistalapip/volume6_n2/Cukierman.pdf>. Consultado el 15 enero de 2020.
- Evans-Pritchard, E. E. (1985), Antropologia social, Lisboa, Edições 70.

- Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (2017), Santa Catarina em Dados / Unidade de Política Econômica e Industrial, Florianópolis, FIESC.
- Frehse, F. (2011), *Ô da rua: O transeunte e o advento da modernidade em São Paulo*, San Pablo, Edusp.
- Garsten, C. (1994), *Apple World: Core and Periphery in a Transnational Organizational Culture*, Philadelphia-EUA, Coronet Books Inc.
- Geertz, C. J. (1998), "Sobre a autoridade etnográfica", em Geertz, C. J.: *A experiência etnográfica: Antropologia e Literatura no século XX*, Rio de Janeiro, Editora UFRJ.
- Giddens, A. (1991), *As conseqüências da modernidade*, San Pablo, Editora UNESP.
- Gil, A. C. (2019), *Métodos e técnicas de pesquisa social*, San Pablo, Atlas Editora.
- Holholm, T. (2011), *The contrary forces of innovation: an ethnography of innovation in the food industry*, Basingstoke, Palgrave Macmillan.
- J. Júnior, P. (1996), "Etnografia, antropologia e o universo organizacional", *RAP*, Rio de Janeiro, 30, (6), p. 105-121.
- Knorr-Cetina, K. (1983), *The manufacture of knowledge: an essay on the constructivist and contextual nature of science*, Oxford, Pergamon.
- Latour, B. y S. Woolgar (2011), *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*, Rio de Janeiro, Relume-Dumará.
- Linsingen, I. v. (2015), "Perspectivas curriculares CTS para o ensino de engenharia: uma proposta de formação universitária", *Linhas críticas*, Brasília, 21, (45), p. 297-317. Disponível em <<https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/4536>>. Consultado el 16 de febrero de 2020.
- Malinowski, B. K. (1978), "Argonautas do Pacífico Ocidental", en: *Os Pensadores*, 3ª ed. San Pablo, Abril Cultural.

- Mayo, E. (1933), *The human problems of an industrial civilization*, Nueva York, The Macmillan Company.
- Marconi, M. A. y Lakatos, E. M., (2017), *Metodologia científica*. Ed. San Pablo, Atlas.
- Merton, R. (1973), *The sociology of science: theoretical and empirical investigations*, Chicago, University of Chicago Press, p. 286-324.
- Moraes, R. (2006), *Da noite ao dia: tomada de consciência de pressupostos assumidos dentro das pesquisas sociais*. Porto Alegre.
- Nose, M. M. y D. A. N. Rebelatto (2001), "O perfil do engenheiro segundo as empresas", 29º Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, COBENGE, ABENGE, Puerto Alegre. Disponible en <<http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/18/trabalhos/DTC007.pdf>>. Consultado El 22 de febrero de 2020.
- Serva, M. y P. J. Junior (1995), "Observação participante e pesquisa em administração: uma postura antropológica", *Revista de Administração de Empresas*, 35, (1), p. 64-79. Disponible en <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901995000300008>. Consultado el 25 de febrero de 2020.
- Sismondo, S. (2014), *An Introduction to science and technology studies*. Malden, Blackwell.
- Spiess, M. y M. A. Mattedi (2010), "Da associação à dissolução da rede sociotécnica do processador de texto Fácil: subsídios para uma etnografia da tecnologia", *MANA*, 16, (2), p. 435-470. Disponible en <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-93132010000200008&script=sci_abstract&tlng=pt>. Consultado el 27 de febrero de 2020.
- Schartzman, H. (1993), *Ethnography in organizations*, Londres, Sage.

- Veloso, L., Lucas, J y P. Rocha. (2015), "Uma etnografia das práticas e dos processos de produção de conhecimento em empresas e laboratórios", *Sociologia* [online], 29, p.11-34. Disponible en <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0872-34192015000100002&lng=pt&nrm=iso>. Consultado el 14 de febrero de 2020.
- Vinck, D. (org.) (2013), *Engenheiros no cotidiano: Etnografia da atividade de projeto e de inovação*, Belo Horizonte, Fabrefactum.
- Weber, M. (1999), *Economia y sociedad: Esbozo de sociología comprensiva*, 2ª ed., México, Fondo de Cultura Económica.
- Woolgar, S. (1982), "Laboratory studies: a comment on the state of the art", *Social Studies of Science*, 12, p. 481-498.

Artículo recibido el 31 de mayo de 2020

Aprobado para su publicación el 3 de noviembre de 2020