

Diálogos entre a engenharia popular e a extensão universitária: assessoria a uma cooperativa de agricultura familiar

*Dialogues between popular engineering and university extension: assistance to a
cooperative of family farmers*

Camila Rolim Laricchia

Allan França de Castro Barbosa

Barbara Lima Barbosa

Maria Eduarda Machado Coité

Vinício Villar Alvera

Felipe Rodrigues Espindola

Dayse da Silva Pacífico

RESUMO

Espera-se trazer à luz a discussão sobre o que realmente pode ser encarado com desenvolvimento na sociedade em que vivemos, confrontando o conceito de tecnologia convencional (comumente difundida nos cursos de engenharia como neutra) daquela chamada de tecnologia social. O assunto abarca o pilar da extensão universitária enquanto oportunidade para concepção de tecnologias que estejam mais direcionadas a interesses populares e não somente para o capital. Na expectativa de fomentar a reflexão de engenheiros(as) (e estudantes de engenharia) sobre o assunto, o presente artigo tem como objetivo discutir o papel da engenharia popular, apresentando alguns conceitos que a envolve e demandas de atuação, com abordagem predominantemente teórica, e, por fim, citando o caso da Cooperativa de Produtos Agroecológicos Terra Fértil (Coopaterra).

Palavras-chave: Tecnologia social. Extensão universitária. Engenharia Popular.

ABSTRACT

Expecting to come up with the about what really can be faced development in the society we live in, confronting the concept of conventional technology (commonly disseminated as neutral) from that called social technology. This matter covers the pillar of university extension as an opportunity for the conception of technologies driven to popular interests and not only to capital. At the expectation of promoting the engineers (and engineering students) reflection about this matter, the presenting article has the objective of discussing the role of popular engineering, presenting some concepts and demands on this field, with theoretical approach, and, at last, explaining the case of Coopaterra (Cooperativa de Produtos Agroecológicos Terra Fértil)

Keywords: Social technology. University extension. Popular engineering.

INTRODUÇÃO

De forma geral, o termo engenharia é associado a tecnologia, desenvolvimento, produção de capital, solução de problemas, grandes obras, etc. A arte de engenhar, segundo Freyre (1987, p. 9), significa “inventar, engendrar, maquinar”, faz referência à criação de soluções, muitas vezes intermediadas por um artefato. Portanto, a geração de tecnologias para o desenvolvimento é intrínseco à engenharia. Mas, de que tipo de engenharia estamos tratando?! Para qual desenvolvimento serve a tecnologia na engenharia tradicional?!

Freyre continua seu discurso com o conceito de engenharia que é “arte de aplicar conhecimentos científicos ou empíricos à criação de estruturas a serviço do homem”. Há de se observar que quando se fala a serviço do “homem”, nem sempre se trata de estar a serviço de uma sociedade, mas a serviço de interesses privados.

A engenharia tradicionalmente tem um foco em atender demandas de grandes empresas privadas tradicionais, com características de hierarquias, competições entre os setores e pouca participação dos trabalhadores na tomada de decisão. Em oposição, trazemos nesse trabalho o papel da engenharia popular na sociedade, a qual busca atender demandas dos empreendimentos econômicos solidários.

Uma vez que removido o elemento lucro como principal objetivo, vemos que é possível alcançar resultados mais sustentáveis e proporcionar um ganho social maior em termos de qualidade tanto de produção quanto de vida para os trabalhadores envolvidos. E para isso, a engenharia tem uma importância indiscutível: gerar tecnologia e ferramentas que de fato promovam o crescimento desses empreendimentos de forma dialógica e participativa.

Percebendo que a formação nos cursos de engenharia não está voltada para essas demandas populares, alguns grupos de estudantes de engenharia e profissionais são formados com essa finalidade, como é a Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá (REPOS), a qual foi criada por engenheiros (as) de diversas áreas.

O presente artigo tem como objetivo discutir o papel da engenharia popular, apresentando alguns conceitos que a envolve e demandas de atuação. O estudo foi feito a partir de uma abordagem teórica, fundamentada nas pesquisas em livros, documentos e trabalhos, e uma abordagem prática, ao relatar as demandas de engenharia de produção identificadas no projeto de extensão universitária com a Cooperativa de Produtos Agroecológicos Terra Fértil (Coopaterra).

O artigo se organiza em quatro seções: introdução, revisão bibliográfica, demandas e atuação da engenharia popular e conclusão. A primeira seção tem caráter introdutória e expositivo, a fim de apresentar primeiras impressões sobre o artigo. Em sequência, a revisão bibliográfica se trata de conceitos teóricos sobre a tecnologia, a atuação da engenharia de produção e a extensão universitária, pois acreditamos contribuir para a discussão seguinte, que se refere às demandas e atuação da engenharia popular. Nessa seção, tratamos sobre algumas necessidades dos empreendimentos econômicos solidários nas quais a engenharia pode atuar. Além disso, apresentamos um projeto de extensão universitária na Coopaterra, onde existem diversas possibilidades de atuação da engenharia. Por fim, são feitas as considerações finais do artigo.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta parte, traremos reflexões sobre alguns campos que são fundamentais nessa busca pela construção de uma outra engenharia, mais próxima das demandas populares. Discutiremos os temas tecnologia social, formação do engenheiro e extensão universitária.

Tecnologia Social

A questão tecnológica é algo extremamente presente no nosso cotidiano e pode incitar uma série de debates e reflexões. Dessa forma, é importante fazer um direcionamento, buscando trazer uma discussão pertinente ao que se pretende trabalhar nesse artigo. Sabemos que a tecnologia advém da necessidade do homem em atender as necessidades intrínsecas a sua existência.

A palavra tecnologia, de acordo com Pinto (2005, *apud* HENRIQUES; NEPOMUCENO; ALVEAR, 2015) pode apresentar quatro significados: o de estudo da técnica, como mostra a etimologia da palavra; tecnologia como equivalente à técnica; como conjunto de técnicas disponíveis em uma sociedade em qualquer fase histórica do seu desenvolvimento; e como ideologia da técnica.

Das quatro definições citadas acima, destacar-se-ão primeiramente as duas últimas. Tendo em vista o preceito de acumulação de lucro incutido na sociedade atual pelo modelo hegemônico capitalista, é notável que a tecnologia seja prioritariamente concebida para atender demandas provenientes do próprio capital, seja pela elaboração de artefatos ou por inovações de caráter organizacional. Ao

tipo de tecnologia que é desenvolvida a partir dessa perspectiva e que serve ao objetivo da acumulação de capital dá-se o nome de Tecnologia Convencional (TC)

Quando falamos em técnicas disponíveis, percebemos que normalmente encontraremos as Tecnologias Convencionais (TC) demasiadamente mais difundidas na sociedade, o que complementa o significado seguinte tendo em vista que ao idealizar uma tecnologia, os atores envolvidos são diretamente influenciados por sua ideologia.

Para Feenberg (2010, *apud* HENRIQUES; NEPOMUCENO; ALVEAR, 2011) a tecnologia contemporânea pode ser encarada através da interseção de quatro perspectivas, como segue no Quadro 1:

Quadro 1: Quatro perspectivas da tecnologia contemporânea

TECNOLOGIA	AUTÔNOMA	HUMANAMENTE CONTROLADA
NEUTRA	(1) DETERMINISMO	(2) INSTRUMENTALISMO
CARREGADA DE VALORES	(3) SUBSTANTIVISMO	(4) TEORIA CRÍTICA

Fonte: (FEENBERG, 2010, *apud* HENRIQUES *et al*, 2011)

De acordo com a enumeração para as então citadas perspectivas, a tecnologia atuaria das seguintes formas:

1. Moldando a sociedade, controla e determina o comportamento humano;
2. Mais comum na modernidade, entendida como ferramenta a serviço do homem. Atende a qualquer fim desejado.
3. Dominando o homem, subvertendo valores, priorizando a eficiência e poder. Torna a sociedade mecanizada.
4. Moldando ou condicionando modos de vida e favorecendo ou reforçando determinadas formas e dificultando outras, mas não as determinando.

A tecnologia social (TS), por sua vez, vai de encontro à concepção das tecnologias convencionais, criticando a neutralidade da ciência e tecnologia (HENRIQUES; NEPOMUCENO; ALVEAR, 2015). A TS surge através da tecnologia apropriada, idealizada quando Gandhi se mobilizou contra o domínio britânico, e da tecnologia intermediária, denominada pelo economista Schumacher como aquela que em função de seu baixo custo de capital, pequena escala, simplicidade e respeito à dimensão ambiental seria mais adequada para os países pobres. (RUTKOWSKI, 2011)

Quando se fala em desenvolvimento é necessário ter em mente que o desenvolvimento não é, *per se*, positivo. Um exemplo emblemático é o do agronegócio, que, apesar dos avanços ocorridos garantindo a produção da agroindústria e dando vulto para o Brasil na divisão internacional do trabalho, resultou em desemprego de trabalhadores do campo. Em outras palavras, as externalidades do desenvolvimento não foram consideradas, como é natural à TC e sua suposta neutralidade.

Retornando às definições de Pinto (2005, apud HENRIQUES; NEPOMUCENO; ALVEAR, 2015), vê-se então o ensejo a comentar as mesmas visando a aplicabilidade da tecnologia nos dias atuais. O distanciamento entre estudo e prática fomenta ainda mais as tecnologias convencionais, o que nos aproxima de um modelo taylorista de produção, onde aqueles que planejam, não executam, não participam diretamente. Enquanto que equivalendo tecnologia e técnica, complementa-se a técnica, causando um efeito propagandístico ao termo, estreitando a relação entre estes dois conceitos, que, originalmente, não possuem o mesmo significado.

Notamos então que, como Lianza *et al* (2011, p.32) defendem, a inovação tecnológica “deve operar com metodologias que propiciem fortalecer o diálogo interdisciplinar e denotar a utilização de metodologia participativa como estratégia adequada para elaboração de projetos que possibilitem metodizar a interação dos atores sociais na definição de resolução de problemas socioambientais”. O que evidencia a utilização de TS que favorecem um desenvolvimento real, considerando as mazelas que assolam maior parte da sociedade, democratizando assim, a tecnologia de forma efetiva e transparente.

A atuação do Engenheiro de produção

A engenharia de produção surgiu com o estabelecimento da chamada Revolução Industrial. O aparecimento da manufatura introduziu as máquinas ferramentas, como máquinas industriais movidas a vapor, e possibilitou que a produção fosse realizada em escala, incentivando a competitividade do mercado.

A partir de então, começa o estudo e criação de métodos e maneiras para tornar a produção mais eficiente. Ao verificar esta necessidade, constatou-se uma deficiência de agentes que fossem capazes de criar, analisar e otimizar técnicas ao mesmo tempo em que gerissem pessoas e dados. Sendo assim, surge o curso de

Engenharia de Produção, que visa unir o conhecimento técnico e as habilidades de gestão do conhecimento com a finalidade da manutenção e aprimoramento de técnicas e pessoas. Surge daí o trabalhador com habilidades de gerenciar os recursos humanos, financeiros e materiais de uma empresa, com o objetivo de aumentar sua produtividade e rentabilidade.

Podemos perceber, através da descrição do papel do engenheiro de produção, a falta de função social do mesmo, ou seja, um trabalhador voltado a maximizar o lucro e que muitas vezes tende a esquecer o lado humano da profissão. Quando questionados sobre o motivo da escolha do curso, em sua grande maioria, os estudantes de engenharia de produção dão respostas como boa empregabilidade, salários altos, valorização do mercado, etc. Com isso, percebe-se que não há intenção dos mesmos em atuar em prol de uma sociedade, onde o papel do engenheiro extrapola as barreiras da maximização do lucro e visa ao crescimento social.

Através de estudos sobre o papel do engenheiro, percebe-se uma incompatibilidade entre o que os cursos de engenharia de produção oferecem e as necessidades reais da sociedade. Podemos ver uma universidade distante das massas, pouco engajada com o desenvolvimento da sociedade e voltada para grandes empreendimentos que visam o lucro acima do bem-estar social.

Os princípios da engenharia devem preceder direitos humanos, democracia, proteção ambiental ou qualquer outro valor do tipo. Vemos um *déficit* de tais valores nos cursos atuais de engenharia de produção, além da distância entre o que é aprendido em sala de aula e da aplicação dos conhecimentos na prática.

As universidades, as engenharias e o desenvolvimento científico e tecnológico são, de maneira geral, distantes das necessidades, vontades, valores e saberes das classes populares. Atrás de uma falsa ideia de neutralidade e distanciamento da realidade, o desenvolvimento científico e tecnológico se aproxima cada vez mais dos interesses de grandes empresas multinacionais e de suas práticas nefastas à classe trabalhadora, à natureza, à saúde e à democracia.

Isso é o que se defende na Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá (REPOS), uma rede formada por engenheiros de diversas áreas com o objetivo inicial de articular engenharia e as demandas dos movimentos sociais e grupos populares, de concretizar essa articulação e fortalecê-la e, assim, tornar-se um lugar de referências àqueles em busca de diálogo com a engenharia militante e engajada com a luta popular. A mesma visa vincular engenharia e desenvolvimento social e

sensibilizar estudantes de engenharia para suas possibilidades de atuação para além do trabalho empresarial.

Nesse contexto, é preciso reafirmar a necessidade da construção de caminhos mais sustentáveis, justos e igualitários. A REPOS tem o desejo de despertar a capacidade de sonhar e de se engajar na construção de uma sociedade economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente sustentável. E mais do que nunca, reafirmar essa luta também como uma luta da engenharia.

Extensão Universitária

A extensão universitária tem como propósito extrapolar os conhecimentos gerados dentro das universidades a todos que não se encontram diretamente associados em seu meio, possibilitando que seus benefícios tomem maior amplitude e deem maior repercussão às atividades universitárias, através da interlocução de saberes popular e acadêmico. Sendo este um dos três pilares de composição de uma universidade, que é composto por ensino, pesquisa e extensão, sua atuação se dará de forma a articular esses pilares de forma indissociável e multidisciplinar.

A distância entre a realidade da sociedade e o que se aprende dentro dos muros da universidade é enorme, gerando um hiato entre o que são as demandas reais da população brasileira e as novas teorias, ferramentas, reflexões que são desenvolvidas no meio acadêmico. A extensão universitária deve buscar fortalecer espaços de diálogo e troca de conhecimento e práticas entre o mundo acadêmico e o mundo real, promovendo uma ampliação da cultura. Apenas dessa forma, a universidade pode cumprir sua função educativa que lhe compete no panorama da vida contemporânea.

É importante destacar que não se pode apenas definir a extensão universitária como a transmissão de conhecimento gerado na academia, visto que, a interação com o povo é enriquecida de saberes empíricos. Sendo assim, os trabalhos realizados em conjunto entre esses dois lados, universidade e sociedade, são em sua essência diálogos construtivistas que levam em consideração o conhecimento técnico e o conhecimento popular. O significado da extensão universitária passa a compreender também o de comunicação, contribuindo para a democratização do conhecimento.

Através desse pilar, a universidade pretende cumprir seu papel social, a fim de contribuir para a solução dos problemas que afetam todas as camadas da

sociedade. O papel da extensão enriquece os dois lados que a compõe, pois, a sociedade soma forças para combater seus problemas e se tornar autônoma e os docentes e discentes retornam à faculdade alimentados de novas formas de conhecimento que, somados às teorias já existentes, formarão novos conceitos. Trata-se então de uma via de mão-dupla benéfica ao crescimento e aprimoramento de todos, na qual o campo de sala de aula é interdisciplinar e composto por personagens de origens distintas, que em suas relações compartilham experiências e formam novas perspectivas.

A prática extensionista não pode ter caráter invasivo e excludente nos grupos sociais em que atua, pois dessa maneira se configura em uma prática unilateral em que a figura da universidade é a detentora de todo conhecimento e o grupo social é quem recebe esse conhecimento, tornando-os messiânicos à universidade. Para que a invasão cultural seja efetiva e o invasor cultural logre seus objetivos, faz-se necessário que esta ação seja auxiliada por outras que, servindo a ela, são distintas dimensões da teoria anti-dialógica. Assim é que toda invasão cultural pressupõe a conquista, a manipulação e o messianismo de quem invade. (FREIRE, 1985, p. 27)

Segundo Dwek (2011), os problemas de engenharia tornam-se cada vez mais complexos e exigem soluções socioambientais sustentáveis. A técnica por si só não deve mais ser a única preocupação, mas também, os resultados de seus impactos na sociedade. Todos os conceitos, metodologias, modelos e ferramentas que fazem parte da formação tecnocientífica do engenheiro, não são mais suficientes para atender às diversidades do mundo contemporâneo, pondo em confronto a separação atualmente existente entre o que se espera da prática dos engenheiros e o que sua formação lhe confere.

A prática é um elemento central para a formação em engenharia. Não basta aprender só teoria: pode-se imaginar aprender menos teoria e complementar a sua formação com os desafios dos problemas reais. Isso estimula a criatividade pela liberdade na descoberta dos problemas. Nesse sentido, as disciplinas de projeto geram um entendimento de modo sistêmico de todas as etapas de consecução de um produto ou serviço, integram os conhecimentos dos engenheiros, e inserem-nos em contextos específicos em que devem lidar com restrições das mais diversas. (DWEK, 2011, p. 6.)

Por se configurar em possibilitar a produção e a partilha dos conhecimentos, a extensão universitária oferece ao estudante a oportunidade de estabelecer uma comunicação mais próxima com comunidades e sujeitos distintos e, nesse contato,

realizar trocas e vivências que somam a sua formação. A prática de extensão universitária contribui para a formação de profissionais com repertório mais sofisticado e amplo de competências, pois muitas das vezes as realidades na qual se debruçam são superadas de conhecimentos já existentes, além de tornar esses profissionais mais sensíveis e comprometidos com processos de mudanças sociais.

A ENGENHARIA POPULAR NO APOIO DOS EMPREENDIMENTOS ECONÔMICO SOLIDÁRIOS: A ASSESSORIA À COOPATERRA

Entende-se que a atuação da engenharia popular e solidária se faz, principalmente, nos empreendimentos de economia solidária. Nessa parte do artigo, falaremos um pouco sobre as demandas da engenharia popular para os empreendimentos econômicos solidários, enfatizando o trabalho feito por meio de um projeto de extensão universitária em uma cooperativa de agricultura familiar, a Coopaterra.

Os empreendimentos econômicos solidários são organizações de trabalhadores que coletivamente trabalham em prol de práticas econômicas ou sociais, seja no meio rural ou urbano, com objetivo de buscar melhores condições de trabalho e de vida. Tais empreendimentos surgem a partir da união de trabalhadores que por muitas vezes têm pouco conhecimento acadêmico, mas possuem a experiência prática do seu meio de produção. Singer identifica como princípios organizativos dos empreendimentos solidários: posse coletiva dos meios de produção; gestão democrática da empresa; e repartição da receita líquida entre os cooperadores. Esses empreendimentos, assim como as ERTs, se aproximam das características das organizações autogestionárias descritas por Farias (2009):

Quadro 2 - Organização convencional versus organização autogerida

Organização Convencional	Organização Autogerida
Estrutura hierarquizada	Supressão da hierarquia
Competição entre setores	Colaboração/cooperação entre setores
Alienação, absenteísmo, turnover	Envolvimento, comprometimento, vínculo social comum
Decisões centralizadas pela gerência	Participação direta e efetiva; Democratização das decisões
Conflitos de interesse entre proprietários e trabalhadores	Interesses comuns e compartilhados entre os produtores
Controle pela gerência de todo o processo	Autocontrole do processo de trabalho pelos

de trabalho	produtores diretos
Heterogestão de toda a organização	Autogestão da organização coletivista de trabalho
Imposição pela gerência dos projetos a serem executados e apropriação privada dos resultados	Colaboração e solidariedade quanto aos projetos e resultados
Divisão de responsabilidade e autoridade; concepção funcional	Partilha das responsabilidades em todas as instâncias
Separação entre concepção e execução	O executor da atividade é o próprio planejador da mesma
Produção de excedentes econômicos crescentes	Preservação e valorização do trabalho coletivo; excedentes são trocados visando a manutenção do coletivo
Propriedade privada dos meios de produção	Propriedade coletiva dos meios de produção
Trabalho assalariado e subsumido ao capital	Trabalho coletivo e libertário; remuneração proporcional ao trabalho aplicado

Fonte: Faria (2009, p. 327)

A partir dessa definição, apresentada no Quadro 2, percebe-se a distância entre os interesses das organizações convencionais e das autogestionárias. Sendo assim, fica evidente que, sendo ambas organizações, as duas terão demandas para a engenharia, porém demandas distintas, devido aos seus fins. Como salienta Singer (2000):

A autogestão numa empresa solidária é – ou deveria ser – totalmente diferente da gestão capitalista, em primeiro lugar porque os conflitos entre interesses seccionais devem ser muito menores e em segundo porque podem ser travados abertamente e resolvidos por negociações em que todos tomam parte. Numa empresa solidária todas as informações relevantes estão disponíveis aos interessados. A contabilidade e os demais sistemas de controle são desenhados para que a transparência impere, de modo que a participação de todos nas decisões possa acontecer (SINGER, 2000, p.20)

Addor (2004) complementa o discurso de Singer, mostrando que no âmbito tecnológico, voltado para a produtividade, a demanda dos empreendimentos autogestionários será praticamente a mesma de uma organização convencional, porém nos aspectos organizacionais e humanos haverá distinção. Isso se dá pelo processo decisório mais complexo, com participação de todos, e consequente dinâmicas de decisão mais lentas existentes nos empreendimentos solidários. Além disso, no gerenciamento das pessoas, tem-se trabalhadores com um maior interesse em produzir mais a fim de gerar maior renda, mas também tem necessidade de trabalho intelectual, sendo difícil diferenciar a carga de trabalho de cada um e pode ser uma dificuldade para decidir a forma de remuneração.

Enquanto que os cursos de engenharia tradicional tem sua produção de conhecimento voltada para as organizações convencionais, a engenharia popular busca suprir demandas da sociedade, em prol de um bem comum, visando um equilíbrio com o meio. O estudo de engenharia possibilita uma vasta aprendizagem acerca de diversos temas que podemos considerar fundamentais para os empreendimentos econômicos solidários, que apesar de muitas vezes vir de um conhecimento teórico voltado para organizações capitalistas convencionais, é possível que haja um engajamento entre a teoria e a prática de formas de produção e execução para uma minimização de custos e maximização da produção e, principalmente, para a aplicação de conhecimentos teóricos de empreendedorismo que auxiliam a realização de práticas burocráticas fundamentais para o desenvolvimento do negócio.

Dentre esses conhecimentos, Addor (2004) mostra um forte campo de atuação da Engenharia de Produção, posto que para a viabilidade de qualquer negócio são indispensáveis:

[...]a análise de viabilidade do projeto; a captação de financiamento (em alguns casos); o desenvolvimento de planejamento estratégico para a cooperativa; a formulação de uma política de gerência de recursos humanos com a capacitação de pessoas para o gerenciamento do negócio; a realização do planejamento e controle da produção; a definição da logística de vendas e distribuição dos produtos; a formação de cadeias produtivas com o estabelecimento de parcerias com fornecedores e consumidores[...]

Assim, o conhecimento das disciplinas da grade curricular da engenharia de produção se faz necessário na autogestão dos empreendimentos solidários, como por exemplo, as disciplinas de “Economia da Empresa/Análise de Investimentos, Gestão do Conhecimento, Gerência da Qualidade, Gerência de Recursos Humanos, Gerenciamento de Relacionamento com o Cliente e Gestão da Cadeia de Suprimento” (ADDOR, 2004, p. 61). Contudo, deve haver uma adaptação do conteúdo tradicional para levar em consideração as características descritas anteriormente: autogestão, tomada de decisão com participação de todos, interesse maior não no lucro, mas nas condições de trabalho dos associados...E é nessa mudança de paradigma que se faz a atuação da engenharia popular.

O projeto de assessoria a uma cooperativa da agricultura familiar

Diante dessa discussão teórica, cabe apresentar demandas e atuação da engenharia popular em um projeto de extensão universitária, o qual começou em

2014 por uma demanda da Cooperativa de Produtos Agroecológicos Terra Fértil (Coopaterra). Inicialmente, coordenadores da cooperativa procuraram o Núcleo de Solidariedade Técnica (SOLTEC/UFRJ), solicitando assessoria técnica. Este ano o projeto se estendeu para o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ/NJ) e vêm desenvolvendo ações de pesquisa e extensão junto à cooperativa.

No ano passado, o projeto realizou um diagnóstico participativo que permitiu aos alunos, pesquisadores e professores envolvidos no projeto um melhor conhecimento da realidade da Coopaterra e de seus associados na região Baixada Fluminense. Foram realizadas entrevistas individuais e coletivas com os camponeses, coordenadores da cooperativa, lideranças locais e representantes dos assentamentos articulados pela cooperativa. Esse processo resultou em um curso de extensão, com 36 horas de duração divididas em cinco encontros, que abordou dois temas identificados como necessários no diagnóstico: gestão financeira e planejamento e controle da produção.

Este ano, o projeto pretende avançar para os outros territórios da Coopaterra, tendo como foco a assessoria à cooperativa na implantação de ferramentas de gestão de acordo com a necessidade diagnosticada anteriormente e o aprofundamento do curso de extensão, ampliando a sua duração. As ações se orientam pela metodologia da pesquisa-ação (Michel Thiollent), e buscam o desenvolvimento e implantação de novas técnicas e métodos que tornem o processo produtivo mais eficiente, resultando na geração de melhores condições de trabalho e de vida para os trabalhadores.

Ainda na fase de planejamento das atividades, o projeto prevê acompanhamentos *in loco* e cursos de formação sobre as temáticas mais críticas que foram identificadas no ano anterior: planejamento e controle da produção, gestão financeira, comercialização, acesso à políticas públicas e contabilidade. Os cursos utilizarão a metodologia da pedagogia da alternância, com algumas aulas no assentamento e outras na instituição de ensino. Além disso, o projeto preza por uma gestão participativa em suas atividades, ou seja, a participação da cooperativa, inclusive em momentos de planejamento, é tida como essencial.

A relevância do projeto se dá ao desenvolver conhecimentos em gestão necessários para consolidar a Coopaterra como uma alternativa de geração de trabalho e renda nos seus territórios.

A Coopaterra

A Coopaterra é uma cooperativa rural do Movimento Sem Terra (MST), a qual surgiu no assentamento Terra Prometida. Antes de se tornar assentamento, os sem-terra passaram por um longo período de luta pela terra. Em 1999, o acampamento se iniciou no município de Miguel Pereira – RJ. O grupo começou com cerca de 100 famílias que ocuparam as terras de uma fazenda improdutiva de 904 hectares. Entretanto, no ano de 2000, as famílias foram obrigadas a desocupar o local a mando do Estado, que lhes indicou uma terra no bairro de Santa Cruz – RJ. Nesta segunda ocupação, as famílias ficaram cerca de cinco anos. Para elas, o local era ideal, pois além da terra ser fértil na maior parte de sua extensão, ficava ao lado da área urbana, o que permitiria um ótimo escoamento da produção. Após a instalação de moradias, recuperação do solo e o plantio, quando as famílias já estavam encaminhadas para garantir a posse da terra, a empresa alemã ThyssenKrupp CSA se interessou pelo terreno e apresentou uma proposta de compra ao Estado, afirmando que haveria uma melhora de desenvolvimento e empregos na região. O Estado aceitou a proposta de compra e o Instituto de terras e cartografias do estado do Rio de Janeiro (ITERJ) ficou com o encargo de representar as famílias na desocupação do terreno. Foram oferecidas às famílias duas fazendas do município de Duque de Caxias, onde, de acordo com o ITERJ, já haveriam moradias prontas e estrutura para o início imediato de atividades.

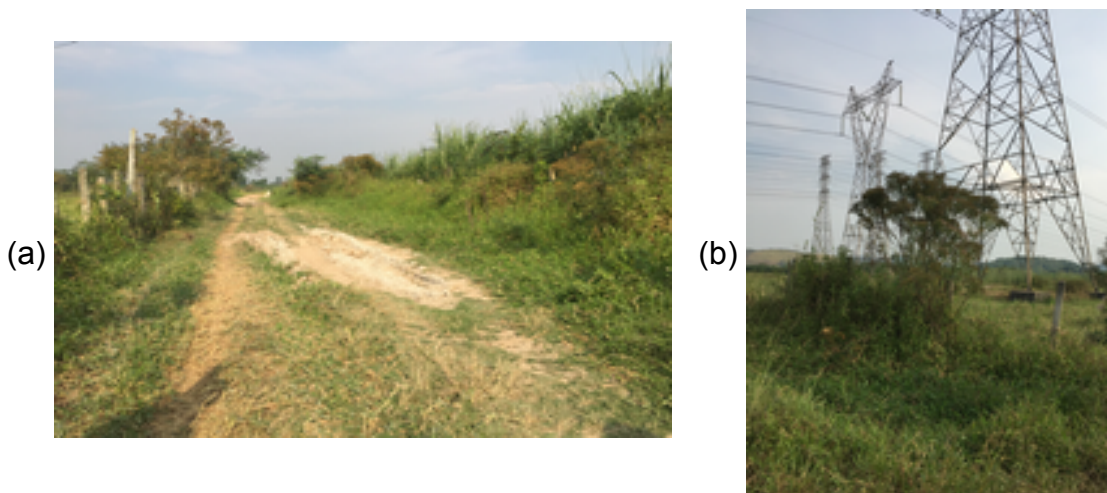
Ao se mudarem para estas fazendas, que eram antigas fábricas de laticínios, perceberam que além do espaço não comportar a todos e todas, boa parte do terreno era imprópria para plantio. A partir dessa decepção, decidiram ocupar uma fazenda há cerca de 7 km de distância que comportaria o resto das famílias.

Quando aprovado pelo ITERJ, houve uma divisão de lotes para as famílias, entretanto, os engenheiros não compareceram ao território para uma real visão sobre o local e fizeram as divisões por meio de imagens, via satélite, coletadas pelos próprios cooperados. Feita essa divisão, as famílias tiveram a ingrata surpresa ao descobrir que boa parte de suas terras alagavam, por isso não poderiam produzir nem construir em parte da região.

Percebe-se que desde o começo da história do assentamento Terra Prometida, a engenharia foi sem diálogo, distante da realidade dos camponeses, e por vezes ausente. Na largura da estrada do assentamento não foi considerado a necessidade de transitar com caminhão; o território não possui energia elétrica; alguns lotes não

permitem moradia; a área é um espaço de proteção ambiental; os terrenos alagam em épocas de chuva; não há drenagem; e falta assistência técnica. Esses são só alguns exemplos de um contexto tecnológico precário, onde há necessidade de uma engenharia popular.

Figura 1 – (a) Estradas no assentamento Terra Prometida e (b) fios de energia elétrica passando por dentro dos lotes, mas não contempla ao assentamento.



Fonte: Autoria própria

É nesse cenário que a Coopaterra é formada, composta por oitenta camponeses de quatro assentamentos rurais e uma comunidade, das regiões do Vale do Médio Paraíba e da Baixada Fluminense do estado do Rio de Janeiro. Foi formalizada em 2012, visando congregar pequenos agricultores familiares de modo a organizar a produção, facilitando o interesse econômico e o desenvolvimento do trabalho agroecológico.

No âmbito da produção, no Terra Prometida, com o tratamento da terra e o cuidado, há uma grande variedade de frutas e legumes. O principal produto da cooperativa é o Aipim, devido à facilidade de plantio na terra. Uma dificuldade é o de se fazer um planejamento da produção com os produtores, prejudicando a organização prévia na coleta de mercadoria com os cooperados para a venda. É preciso conhecer ferramentas de planejamento da produção e fazer um mapeamento periódico com os cooperados com a finalidade de saber o que cada um está produzindo.

Além de produtos *in natura*, a cooperativa beneficia os alimentos, produzindo bolos, doces, sucos, verduras descascadas, goma de tapioca, entre outros. Um estudo de tempos seria importante para um melhor planejamento da produção. É um objetivo da cooperativa se tornar uma agroindústria cooperativa para realizar esses

beneficiamentos, com essa finalidade, deve-se elaborar uma planta baixa, obter maquinário e ter a licença necessária. Também seria ideal, realizar um plano de negócios com um estudo de viabilidade do empreendimento.

A comercialização sempre foi a maior dificuldade dos assentados, pois, além da estrada ser ruins, não lhes sobra tempo para produzir e comercializar. A cooperativa é uma alternativa aos atravessadores, que viabilizam o escoamento da produção, mas a um baixo valor agregado aos camponeses. As principais formas de comercialização da cooperativa são através de grupo de consumidores da Rede Ecológica, do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e feiras locais.

No âmbito da gestão, a coordenação da Coopaterra é formada por jovens que tentam resgatar possibilidades de vida no meio rural. Existe a coordenação geral, financeira, comercial, administrativa e de produção, cada uma com uma função definida. Apesar disso, há uma demanda por ferramentas de gestão muito grande e por compreender o registro fiscal de cooperativas. Não há um estudo de custo e nem precificação dos produtos. A rentabilidade da cooperativa ainda é baixa, não sendo possível todos os cooperados receberem mensalmente. Percebe-se que a engenharia popular tem muito a contribuir para a Coopaterra, ampliando a geração de renda e a qualidade de vida dos seus cooperados.

A (possível) contribuição da engenharia para a Coopaterra

A partir da descrição anterior, encontramos algumas possibilidades de contribuição da engenharia. A engenharia vem, então, para auxiliar não só nos processos burocráticos e práticos, mas também com ideias de soluções e inovações para o desenvolvimento social e econômico da Coopaterra junto a sociedade e ao Estado.

Como se pôde observar, a infraestrutura do assentamento mostra diversas demandas para a engenharia, as quais vão desde moradia até condições das estradas. As possibilidades de atuação são diversas: implantação de energias alternativas como solução para a falta de energia elétrica; construção de casas de baixo custo, com materiais sustentáveis, visto que ainda tem assentados morando em barracos; construção de um sistema de drenagem da água para evitar alagamentos em períodos chuvosos; melhorar as condições das estradas...

Com relação a tecnologia utilizada na produção agroecológica dos alimentos *in natura* e produtos beneficiados, podemos dizer que os investimentos é muito baixo comparado com os investimentos da produção com agrotóxicos. Dessa forma, viver

de agricultura familiar sem a utilização de veneno se torna massante. A engenharia popular deve trabalhar na construção de tecnologias sociais que melhorem as condições de trabalho do camponês, a fim de possibilitá-lo rentabilidade sem necessidade de utilização de sementes transgênicas e agrotóxicos.

No âmbito da gestão da Coopaterra, a engenharia de produção tem muito a contribuir. As possibilidades são: no planejamento e controle da produção agrícola, em que a gestão da cooperativa não tem noção do que os camponeses estão plantando; na análise de mercado, principalmente previsão da demanda, pois percebe-se que em algumas feiras sobram mercadorias, enquanto que em outras faltam, por não saber qual é o interesse do consumidor em cada área de comercialização; no estudo de viabilidade econômica, devido não ter um sistema de informação eficiente, não se sabe quais são os custos de produção e, conseqüentemente, não há um estudo de precificação; nas ferramentas de apoio à decisões financeiras, há necessidade de um maior controle dos gastos indiretos (combustível, manutenção de automóvel, etc); na contabilidade, pois a cooperativa possui pouco conhecimento sobre como deve ser o controle fiscal, pagamento de impostos e emissão de nota fiscal; entre outras possibilidades.

CONCLUSÕES

A engenharia popular e solidária se refere a uma engenharia voltada para atender as demandas de trabalhadores marginalizados, empreendimentos econômicos solidários e empresas autogestionárias. Utiliza-se de metodologias participativas (dialógicas) e tecnologias sociais em suas ações, pois a prioridade é favorecer as condições de trabalho e a qualidade de vida dos trabalhadores. Assim, não lhe é suficiente aplicar o que lhe foi ensinado na faculdade, mas percebe a necessidade de adaptar o conhecimento para um contexto de solidariedade.

O propósito desse artigo foi fazer uma discussão sobre as demandas por uma engenharia popular que estão presentes na sociedade. Sabendo que a formação da engenharia está voltada para uma demanda do mercado capitalista – minimizar qualquer custo que dificulte a lucratividade máxima – e que essa formação não garante equidade perante os trabalhadores, a engenharia popular deve transformar as ferramentas para um contexto autogestionário.

O projeto de extensão universitária, relatado anteriormente, objetiva aprimorar o trabalho dos camponeses, junto a eles, com conhecimentos de engenharia de

produção, de forma a aumentar a rentabilidade da cooperativa e melhorar as condições de trabalho. A relevância da engenharia popular está em dar a devida importância à vida dos trabalhadores, fomentando qualidade de vida, participação e equilíbrio socioambiental.

“Se você não for capaz de crer nos camponeses, de comungar com eles, será no seu trabalho, no melhor dos casos, um técnico frio. Provavelmente, um tecnicista; ou mesmo um bom reformista. Nunca, porém, um agrônomo da e para as transformações radicais.” (FREIRE, 1985, p. 131)

REFERÊNCIAS

ADDOR, Felipe. *Um estudo sobre a interação entre a Engenharia de Produção e a Economia Solidária no Brasil*. 2004. 76 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção). Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004

DWEK, M. *A tenacidade da fantasia: propostas para a renovação da formação em engenharia*. 8º Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social. Ouro Preto, 2011. Disponível em: <<http://eneds.ct.ufrn.br/images/stories/anais8eneds/FEPA02.pdf>>. Acesso em junho de 2016.

FARIA, José Henrique. *Gestão Participativa: Relações de Poder e de Trabalho nas Organizações*. São Paulo: Atlas, 2009.

FREIRE, Paulo. *Extensão ou comunicação?*. 8 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1985.

FREYRE, Gilberto. *Homens, engenharias e rumos sociais*. São Paulo: Record, 1987.

Henriques, Flávio Chedid; Nepomuceno, Vicente; Alvear, Celso Alexandre Souza. *O conceito de tecnologia: Reflexões para a prática da extensão universitária na área tecnológica*. In: Addor, Felipe; Henriques, Flávio Chedid. *Tecnologia, participação e território: Reflexões a partir da prática extensionista*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2015.

Lianza, Sidney et al. *Solidariedade técnica: por uma formação crítica no desenvolvimento tecnológico*. In: Lianza, Sidney. Addor, Felipe. *Tecnologia e desenvolvimento social e solidário*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011

Rutkowski, Jaqueline E. *Rede de tecnologias sociais: pode a tecnologia proporcionar desenvolvimento social?*. In: Lianza, Sidney. Addor, Felipe. *Tecnologia e desenvolvimento social e solidário*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011

REPOS. Disponível em <<https://repos.milharal.org/>,2016>. Acesso em junho de 2016.

SINGER, P. *Economia Solidária*: um modelo de produção e distribuição. In: SINGER, P.; SOUZA, A.R. (Org.). In: *A Economia Solidária no Brasil: a autogestão como resposta ao desemprego*. São Paulo: Contexto, 2000.