

Teoria e Prática da Engenharia Popular

Palavras-Chave: Engenharia Popular, Extensão Universitária, Movimento Sem Terra

Wallysson Oliveira Pasqualini, IC – UNICAMP

Prof. Dr. Pedro P. Ferreira (orientador), IFCH – UNICAMP

1. INTRODUÇÃO:

A pesquisa surgiu da curiosidade do pesquisador quanto à prática extensionista por parte dos engenheiros populares, buscando entender tanto o cenário teórico quanto a parte prática. Sendo assim, o pesquisador buscou relatar sua experiência na prática com base em um conteúdo teórico e, por fim, compará-los.

Desta maneira, procurou-se exemplos em uma vasta literatura, tais como princípios, formas de organização, criação e construção dos projetos da Engenharia Popular (EP). Além disso, atuou também como observador-participante no Coletivo Dínamo de Engenharia Popular (Coletivo Dínamo), a fim de comparar o conteúdo visto na teoria com o construído na realidade dos alunos da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Os princípios, exemplos e principalmente a história da origem da EP, apresentados na literatura, guiaram a visão do pesquisador quanto à prática, encontrando semelhanças na estrutura, organização de projetos e nos problemas e soluções encontradas durante a construção de um projeto.

2. METODOLOGIA:

Esta pesquisa foi composta por duas partes complementares: um estudo teórico-bibliográfico; e uma investigação etnográfica.

Quanto ao estudo teórico-bibliográfico, foram realizadas leituras dos seguintes textos selecionados sobre a engenharia e, mais especificamente, sobre a EP: Alvear, Vasconcellos, Cruz e Fraga (2020); Araújo e Rufino (2021); Correia, Prado e Aparecida (2020); Cruz (2018, 2020); Cruz, Kleba e Alvear (2021a, 2021b); Fraga e Vasconcellos (2020); Machado, Stek e Gomes (2020); Moraes, Silva e Cauduro (2020); Particheli, Mâncio e Cardoso (2020); e Silva, Pompeu e Margarido (2020). As leituras foram seguidas de fichamentos e debates com o orientador.

Com relação à investigação etnográfica, o pesquisador participou ativamente das reuniões, encontros, mutirões e outros projetos do Coletivo Dínamo, atuando não só como observador mas também como colaborador. O pesquisador se engajou nas atividades do coletivo, principalmente as realizadas no Acampamento Marielle Vive, em Valinhos, e na Casa de Cultura Tainã, em Campinas. O pesquisador manteve um diário de campo, atualizado após todo encontro, com observações, análises e conclusões. A partir da participação no Coletivo Dínamo, o pesquisador foi capaz de avaliar o processo por trás da criação de um projeto de EP e de sua execução, comparando-o com a teoria lida.

Além disso, sendo estudante de Engenharia da Computação e não tendo formação prévia na metodologia adotada, o pesquisador leu dois capítulos do livro *Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais*, de Howard Becker, intitulados: “Problemas de Inferência e Prova na

Observação Participante”; e “Evidências de Trabalho de Campo”. Essas leituras foram essenciais para orientar a condução e o melhor aproveitamento do estudo de campo.

3. TEORIA:

Como é melhor explicado no texto “Princípios norteadores da engenharia popular”, a EP é uma criação brasileira que surge em um contexto onde a engenharia “trouxe grandes avanços tecnológicos para a humanidade, mas também foi uma disciplina que ajudou a aprofundar desigualdades sociais. Dentre os motivos podemos apontar que ela foi feita por e para as elites.” (ALVEAR; VASCONCELLOS; CRUZ; FRAGA, 2020, p. 13). Desta maneira, conforme Fraga, Alvear e Cruz (2020, p. 229), a EP é desenvolvida com base em produzir

tecnologia social em conjunto com grupos populares e movimentos sociais, tendo como fundamento a autogestão, a educação popular e metodologias participativas como a pesquisa-ação, buscando identificar novos elementos para definir uma nova engenharia possível. (FRAGA, ALVEAR e CRUZ, 2020, p. 229)

Sendo assim, Alvear, Vasconcellos, Cruz e Fraga (2020, p. 16) apresentam o que chamam de princípios norteadores da prática da EP

Educação Popular; Autogestão; Justiça social e ambiental; Feminismo, antirracismo e contra LGBTfobia; Cuidado com a vida; Valorização da cultura em sua diversidade; Reconhecimento e diálogo entre os diversos saberes (populares, tradicionais, acadêmicos, das diferentes disciplinas). (ALVEAR; VASCONCELLOS; CRUZ; FRAGA, 2020, p. 16)

Enquanto atua em um território, o engenheiro popular tem “clareza de que nosso saber é um, e apenas um, diante de tantos saberes” (ALVEAR; VASCONCELLOS; CRUZ; FRAGA, 2020, p. 17). Buscando assim, através da interação dialógica, planejar projetos que melhor atendam as necessidades do território, por conta disso, a Educação Popular é um dos princípios que guia a prática da EP.

Desta maneira, o engenheiro constrói junto a população e para a população, em contraponto à engenharia tradicional, historicamente criada pela elite e para a elite, fazendo-se valer o juramento de “colocar todo o meu conhecimento científico a serviço do conforto e desenvolvimento da humanidade” (BITTENCOURT, 2016, p. 65).

4. PRÁTICA:

O Coletivo Dínamo foi criado em 2019 por alunos da UNICAMP, após o Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social (ENEDS) em Belém, Pará, no ano de 2019, com o objetivo de “disputar uma Extensão que seja popular, democrática e que possibilite a criação de Tecnologias Sociais em conjunto com comunidades aos arredores de Campinas.”¹

¹ Descrição do Coletivo Dínamo de Engenharia Popular, disponível em: <https://sites.google.com/unicamp.br/prods/d%C3%ADnamo>

Atualmente os projetos do coletivo estão concentrados nos territórios do Acampamento do MST Marielle Vive!,² em Valinhos, e na Casa de Cultura Tainã,³ em Campinas. No Marielle Vive! o Coletivo Dínamo realizou diversos trabalhos em várias frentes, como no saneamento, agroecologia, infraestrutura etc.

O contato da Casa de Cultura Tainã com o Coletivo Dínamo surgiu através do pesquisador em 2024, na busca por projetos ligados à área de Computação. A oportunidade surgiu através de uma atividade do Centro Acadêmico da Computação (CACo) junto à Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP) e ao Coletivo Dínamo. A principal atividade nesse território é a manutenção e desenvolvimento da Rede Mocambos,⁴ desde o cuidado físico com as Mucuas (servidores) até o desenvolvimento de sites, rádios, streaming e outras plataformas.

Internamente o Coletivo Dínamo se organiza realizando reuniões quinzenais. O coletivo é dividido em quatro pastas: Comunicação; Finanças; Formação e Política; e Organização. A ideia é que, a cada reunião, sejam discutidos os acontecimentos das semanas anteriores em cada pasta, e seja realizado um planejamento para as próximas atividades.

O coletivo busca se aproximar de comunidades onde a presença dos saberes da engenharia pode fazer diferença. Foi nítida a maior facilidade do coletivo para se envolver em comunidades já inseridas em algum movimento ou luta social. Após o período de aproximação, os membros do coletivo buscam entender as necessidades do território, planejando junto à comunidade soluções eficientes e de fácil entendimento.

Durante o período de planejamento de novos projetos, o Coletivo Dínamo busca envolver toda a comunidade, construindo dinâmicas, rodas de conversas e palestras sobre o assunto. Tomemos, por exemplo, o projeto de um Vermifiltro que foi realizado no Marielle Vive!, onde foram discutidas três soluções para o problema de saneamento na cozinha: Filtro Anaeróbio + Filtro de Areia; Vermifiltro; e Vermifiltro + Filtro de Areia. Os pontos positivos e negativos de cada solução foram debatidos pela comunidade, dentre eles: a facilidade da manutenção; a geração de Húmus; e a produção de Aguapé. Esse debate, acompanhado e apoiado pelo Coletivo Dínamo, permitiu uma decisão bem informada pela construção apenas do Vermifiltro.

Decidido o projeto, os membros do coletivo e do território começam a construir o Vermifiltro, com a preocupação de que o projeto fosse compreendido, em sua totalidade, pela comunidade. Buscou-se, assim, a autonomia do território, de maneira que a comunidade conseguisse realizar as manutenções, utilizar e melhorar os projetos, independentemente da presença dos membros do coletivo. Um exemplo disso foi a construção de uma caixa de gordura na cozinha do Acampamento Marielle Vive!, onde a ideia inicial não funcionou, por conta do planejamento da estrutura da caixa, e a comunidade não só solucionou o problema, como expandiu o tamanho da mesma.

5. CONCLUSÕES:

Quanto à literatura da EP, a metodologia foi o assunto mais comum, aparecendo na forma de exemplos de redes e coletivos – como na coletânea *Engenharias e outras práticas técnicas*

² O Acampamento Marielle Vive, criado em 2018 em Valinhos-SP, era composto por cerca de 450 famílias em 2021 (Alcântara 2021).

³ A casa de cultura Tainã atende em média 450 crianças e adolescentes/mês, e 1.350 pessoas indiretamente, através de atividades, oficinas e shows realizados fora da entidade. Disponível em: <https://taina.net.br/taina-30-anos-patrimonio-memoria-e-resistencia/>

⁴ A Rede Mocambos é um movimento solidário que junta pessoas e comunidades quilombolas, indígenas, artesãos e artistas na busca de construir “um mundo mais do nosso jeito”. Disponível em: <https://mocambos.net/tambor/pt/home>

engajadas, onde cada subcapítulo das duas primeiras partes aborda a experiência de um grupo diferente – ou de escrita teórica sobre fundamentos, organização de projetos e organização interna de coletivos – como na coletânea *Engenharia Popular: Construção e gestão de projetos de tecnologia e inovação social*, onde quase todos os capítulos são dedicados a formas de organização.

O pesquisador percebeu, através do estudo etnográfico do Coletivo Dínamo, semelhanças com experiências encontradas na teoria, desde a forma de organização interna, até projetos parecidos – como, por exemplo, a captação da água da chuva tratada em Machado, Stek e Gomes (2020), projeto também realizado pelo Coletivo Dínamo no Marielle Vive!.

Com relação à forma organizacional, o Coletivo Dínamo mostrou-se capaz de construir autonomia nos territórios com seus projetos, tendo em vista a construção da interação dialógica, herdada dos princípios norteadores da EP (e principalmente da Educação Popular).

Desta maneira, a prática da EP, por parte do Coletivo Dínamo, mostrou-se extremamente coerente com relação aos exemplos vistos na teoria, guiado pelos princípios descritos por Alvear, Vasconcellos, Cruz e Fraga (2020) e buscando a promoção da soberania e do protagonismo brasileiro no desenvolvimento de tecnologias feitas pelos territórios, e para os territórios.

BIBLIOGRAFIA

ALCÂNTARA, Fernanda. Acampamento Marielle Vive! em São Paulo: entenda a história de luta e resistência. Página do MST, 2021. Acessível em: <https://mst.org.br/2021/12/01/acampamento-marielle-vive-em-sao-paulo-entenda-a-historia-de-luta-e-resistencia/>

ALVEAR, Celso; VASCONCELLOS, Bruna; CRUZ, Cristiano C; FRAGA, Laís. Princípios Norteadores da Engenharia Popular. In: RUFINO, Sandra; MOREIRA, Fernando. (orgs.). *Engenharia Popular: Construção e gestão de projetos de tecnologia e inovação social*. Viçosa: Engenheiros sem Fronteiras, 2020. p. 12–24.

ARAÚJO, Fernanda; RUFINO, Sandra. Parte 1 - Redes em uma perspectiva de movimentos sociais: Rede de Engenharia Oswaldo Sevá. In: CRUZ, Cristiano; KLEBA, John; ALVEAR, Celso (orgs.). *Engenharias e outras práticas técnicas engajadas, Volume 1: Redes e Movimentos*. Campina Grande: EDUEPB. 2021. p. 41–74.

BECKER, Howard. Problemas de Inferência e Prova na Observação Participante. In: _____. *Métodos de pesquisa em ciências sociais*. São Paulo: Editora Hucitec, 1997. p. 47–65

BECKER, Howard. Evidência de Trabalho de Campo. In: _____. *Métodos de pesquisa em ciências sociais*. São Paulo: Editora Hucitec, 1997, p. 65–101

BITTENCOURT, S. M. *Existe o outro lado do rio? um debate sobre educação, gênero e engenharia*. Curitiba: Appris Editora e Livraria Eireli-ME, 2016. p. 65.

CORREIA, Camila; PRADO, Luana; APARECIDA; Vitor Hugo. Relação da organização e seus beneficiários em projetos sociais. In: RUFINO, Sandra; MOREIRA, Fernando. (orgs.). *Engenharia Popular: Construção e gestão de projetos de tecnologia e inovação social*. Viçosa: Engenheiros sem Fronteiras, 2020. p. 93–98.

CRUZ, Cristiano C. Debatendo A Engenharia Popular. In: CRUZ, Cristiano C.; RUFINO, Sandra (orgs.). *Temas em engenharia popular – Vol. 1: histórias, práticas e metodologias de intervenção*. Natal: Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá (REPOS). 2020. p. 107–130.

CRUZ, Cristiano C. *Desafios epistemológicos da engenharia popular: o impacto da “arte da engenharia” no projeto técnico*. Revista Tecnologia e Sociedade 14(32), 2018. p. 1–20.

CRUZ, Cristiano; KLEBA, John; ALVEAR, Celso (orgs.). Introdução: Uma Outra Engenharia é Possível?. In: _____. (org.). *Engenharias e outras práticas técnicas engajadas, Volume 1: Redes e Movimentos*. Campina Grande: EDUEPB. 2021a. p. 15–37.

CRUZ, Cristiano; KLEBA, John; ALVEAR, Celso (orgs.). Afinal, que engenharias engajadas são essas? Sínteses e questões para continuar o diálogo. In: _____. (org.). *Engenharias e outras práticas técnicas engajadas, Volume 1: Redes e Movimentos*., Campina Grande: EDUEPB. 2021b. p. 395–426.

FRAGA, Lais; VASCONCELLOS, Bruna. Construir alternativas tecnológicas com classes populares: engenharia, educação popular e extensão universitária. In: RUFINO, Sandra; MOREIRA, Fernando. (orgs.). *Engenharia Popular: Construção e gestão de projetos de tecnologia e inovação social*. Viçosa: Engenheiros sem Fronteiras, 2020. p. 37–46.

FRAGA, L.; ALVEAR, C.; CRUZ, C. Na trilha da contra-hegemonia da engenharia no Brasil: da engenharia e desenvolvimento social à engenharia popular. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 15, 43, p. 229, 2020.

MACHADO, Guilherme; STEK, Juliana; GOMES, Mariana. Captação de água da chuva. In: RUFINO, Sandra; MOREIRA, Fernando. (orgs.). *Engenharia Popular: Construção e gestão de projetos de tecnologia e inovação social*. Viçosa: Engenheiros sem Fronteiras, 2020. p. 165–176.

MORAES, Gustavo F.; SILVA, Marcelo; CAUDURO, Priscila. Execução do projeto. In: RUFINO, Sandra; MOREIRA, Fernando. (orgs.). *Engenharia Popular: Construção e gestão de projetos de tecnologia e inovação social*. Viçosa: Engenheiros sem Fronteiras, 2020. p. 99–106.

PARTICHELI, Bianca; MÂNCIO, Carla; CARDOSO, Fernanda. Definindo o escopo do projeto com a comunidade. In: RUFINO, Sandra; MOREIRA, Fernando. (orgs.). *Engenharia Popular: Construção e gestão de projetos de tecnologia e inovação social*. Viçosa: Engenheiros sem Fronteiras, 2020. p. 73–82.

SILVA, Ligia M.; POMPEU, Lucca P.; MARGARIDO, Natália T. Autogestão, sustentabilidade e replicabilidade de projetos sociais na engenharia. In: RUFINO, Sandra; MOREIRA, Fernando. (orgs.). *Engenharia Popular: Construção e gestão de projetos de tecnologia e inovação social*. Viçosa: Engenheiros sem Fronteiras, 2020. p. 47–56.