

Tecnologia Social, Economia Solidária e Extensão Universitária: encontros com realidades concretas

CELSO LOCATEL
ELAINE LIMA
NATÁLIA LUCENA NETA
(orgs.)



**Tecnologia Social,
Economia Solidária e
Extensão Universitária:**
encontros com realidades concretas



CELSO LOCATEL
ELAINE LIMA
NATÁLIA LUCENA NETA
(orgs.)

**Tecnologia Social,
Economia Solidária e
Extensão Universitária:**
encontros com realidades concretas

 editora
CAULE DE PAPIRO®

Natal, 2023





©2023. Celso Locatel, Elaine Lima, Natália Lucena Neta (orgs.). Reservam-se os direitos e responsabilidades do conteúdo desta edição aos autores. A reprodução de pequenos trechos desta publicação pode ser realizada por qualquer meio, sem a prévia autorização dos autores, desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei n. 9610/1998) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal. Depósito legal na Biblioteca Nacional conforme Lei N° 10.994, de 14 de dezembro de 2004.

Revisão *Ricardo Alexandre de Andrade Macedo*

Projeto Gráfico e Diagramação *Caule de Papiro*

Catálogo da Publicação na Fonte.
Bibliotecária/Documentarista:
Rosa Milena dos Santos - CRB 15/847

L811t Locatel, Celso.

Tecnologia social, economia solidária e extensão universitária: encontros com realidades concretas [recurso eletrônico] / Celso Locatel; Elaine Lima; Natália Lucena Neta (Orgs.). – Natal: Caule de Papiro, 2023.

211 p. : il.

ISBN - 978-65-5477-039-2 (LIVRO VIRTUAL)

1. Economia solidária. 2. Tecnologia social. 3. Ação de extensão – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. I. Lima, Elaine. II. Neta Lucena, Natália. II. Título.

CDU 330.87

Caule de Papiro gráfica e editora
Rua Serra do Mel, 7989, Cidade Satélite
Pitimbu | 59.068-170 | Natal/RN | Brasil
Telefone: 84 3218 4626
www.cauledepapiro.com.br



Sumário

APRESENTAÇÃO.....	7
<i>Celso Donizete Locatel</i>	
<i>Elaine Michelle da Silva Lima</i>	
<i>Natália dos Santos Lucena Neta</i>	
1 ECONOMIA SOLIDÁRIA, TECNOLOGIA SOCIAL E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: CONVERGÊNCIAS E POTENCIALIDADES.....	15
<i>Celso Donizete Locatel</i>	
2 O PAPEL DA EXTENSÃO TECNOLÓGICA NA FORMAÇÃO DE ESTUDANTES NA ENGENHARIA: A EXPERIÊNCIA DO GRUPO ENGENHEIROS SEM FRONTEIRAS NATAL.....	42
<i>Sandra Rufino</i>	
<i>Cristiano Cordeiro Cruz</i>	
<i>John Bernhard Kleba</i>	
3 O LEAN HEALTHCARE COMO INOVAÇÃO SOCIAL PARA AMPLIAÇÃO DAS CAPACIDADES GOVERNATIVAS EM SECRETARIAS DE SAÚDE NO INTERIOR RN	67
<i>Sandra Rufino</i>	
<i>Igor Lima da Silva</i>	
<i>Gustavo Martins de Lima</i>	
4 CONSTRUINDO TECNOLOGIAS SOCIAIS DE SANEAMENTO BIOENERGÉTICO.....	86
<i>Ruth Leite de Andrade</i>	
<i>Juliana Sousa da Silva</i>	
<i>João Victor Alves do Nascimento</i>	
<i>Anna Letícia Araújo da Mata</i>	
<i>Nixdali freire de Oliveira</i>	
<i>Nathália Adelayde Loureiro</i>	
<i>Paulo Gabriel Moreira Soares</i>	
<i>Sandra Rufino</i>	
<i>Hérika Cavalcante Dantas da Silva</i>	



5 PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE RESÍDUOS ORGÂNICOS EM PROL DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, ENERGÉTICO E SOCIAL EM COMUNIDADES VULNERÁVEIS.....109

*Genilson Santos Cavalcante Júnior
Lindemberg de Jesus Nogueira Duarte*

6 INCUBANDO INICIATIVAS DE ECONOMIA POPULAR SOLIDÁRIA E TECNOLOGIAS SOCIAIS EM TERRAS POTIGUARES: TRAJETÓRIAS DA INICIES/UFRN.....124

*Roberto Marinho Alves da Silva
Ilena Felipe Barros
Ailma Firmino Geraldo
Caroline Tertulino da Silva
Fernanda Soares Alves
Gabriel Nascimento Moura
João Batista de Lima Martins Neto
Lázaro Samuel Veras Bandeira
Vitória Alice Paulista de Melo*

7 DESAFIOS DO ASSOCIATIVISMO POPULAR EM CONTEXTOS DE DESIGUALDADES SOCIAIS: RELATOS DE UMA EXPERIÊNCIA INACABADA.....147

*Joana Tereza Vaz de Moura
Erivelton Freitas de Medeiros
Moanna Leandro do Nascimento
Márcia Mayara Jacinto Ferreira*

8 O AVANÇO DE EMPREENDIMENTOS POPULARES: O USO DE DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS E REDES SOCIAIS PARA MOVIMENTOS SOCIAIS E LIDERANÇAS.....165

*Winifred Knox
José Gomes Ferreira*

9 POTENCIAL DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS DE MITIGAR A INSEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL EM UMA PROPRIEDADE RURAL DO SEMIÁRIDO POTIGUAR.....182

*Marina Mendes de Souza
Samara de Assis Carneiro
Raiane Mariele de Lima Félix
Ianco de Figueirêdo Rodrigues
Cibelle Maria Alves da Silva Bandeira
Maria Eduarda Moura dos Santos
Rafaela Mariane de Lima Félix
Karen Maria da Costa Mattos*

SOBRE OS AUTORES.....201



Apresentação

Celso Donizete Locatel

Elaine Michelle da Silva Lima

Natália dos Santos Lucena Neta

Tradicionalmente, as ações de extensão desenvolvidas no âmbito da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) desempenham um papel fundamental na promoção e difusão de conhecimentos e práticas relacionadas à economia solidária e tecnologias sociais. Essas iniciativas não apenas enriquecem o ambiente acadêmico, mas também impactam positivamente e as comunidades e a sociedade em geral.

A economia solidária é um modo de organização do trabalho baseado na cooperação, autogestão e valorização das relações humanas. É um sistema que busca a inclusão social, a geração de renda e a promoção da igualdade. As ações de extensão da UFRN nessa área contribuem para a formação de profissionais mais conscientes e engajados com modelos econômicos alternativos, capacitando indivíduos e comunidades para promoverem a autonomia e a sustentabilidade. A UFRN se destaca por oferecer espaços de troca e aprendizado que fortalecem os princípios da solidariedade e da colaboração, estimulando a geração de conhecimento e inovação nessa área.



Já as tecnologias sociais referem-se a soluções práticas, inovadoras e de baixo custo que visam resolver problemas sociais, como acesso à água, segurança alimentar, educação, saúde, entre outros. As ações de extensão da UFRN que abordam tecnologias sociais têm impacto direto nas comunidades, oferecendo alternativas viáveis e acessíveis para resolver desafios locais.

Desde 2020, com a elaboração do novo Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), essas duas temáticas ganharam um caráter mais institucionalizado, com sua inserção estratégica na Política de Extensão, figurando como uma ação do eixo “Interação dialógica da academia com a sociedade” (UFRN, 2021, p. 98). Os temas são ressaltados novamente no documento, no item “Metas Globais”, onde se define “Ampliação das ações de extensão em inovação social voltadas para o desenvolvimento de tecnologias sociais e para a formação e capacitação de agentes locais” (UFRN, 2021, p. 133) como uma meta a ser alcançada pela instituição até 2029.

Além de figurar no PDI, os temas passaram a ser focais nas ações desenvolvidas e incentivadas/apoiadas pela Coordenadoria de Desenvolvimento e Empreendedorismo, criada em 2019, com o novo Regimento Interno da Reitoria (Atualizada pela Resolução no 021/2021-CONSUNI, de 25 de março de 2021). Buscando fortalecer esses temas na prática das ações de extensão, os temas entraram no Plano de Gestão 2019-2023. Assim sendo, o Indicador 29 deste Plano, foi definido como sendo “Índice de Programas Estruturantes, projetos e cursos em extensão inovadora com impacto no desenvolvimento regional”, tendo como iniciativas estratégicas “Incentivar ações de extensão voltadas para a inovação social e para a economia solidária, por meio da publicação de editais específicos” e “Estimular o protagonismo e a emancipação dos



segmentos sociais envolvidos em ações de extensão no âmbito da inovação, das tecnologias sociais e da economia solidária.” (UFRN, 2019, p. 39).

Na busca de operacionalizar a Política de Extensão da UFRN, definida no PDI e no Plano de Gestão, a partir do ano de 2020 foram lançados editais específicos de apoio à projetos com essas temáticas. Em 2022 foram apoiados um total de 18 projetos aprovados no Edital nº 06/2022-UFRN/PROEX – Apoio a projetos de extensão na área de inovação social e/ou tecnologias sociais e desenvolvimento da economia solidária.

Para uma maior interação e trocas de experiências entre as equipes executoras dos projetos de extensão aprovados no referido edital, em dezembro de 2022, foi realizado o Seminário “Capacidades Governativas, Economia Solidária e Tecnologia Social”, onde foram socializados os resultados e as experiências dos extensionistas. Parte dos resultados dos projetos apresentados nesse seminário foram estruturados em forma de capítulos e compõem esse livro.

O primeiro capítulo, intitulado “Economia solidária, tecnologia social e extensão universitária: convergências e potencialidades”, escrito por Celso Donizete Locatel, discute a importância da interação entre Economia Solidária, Tecnologia Social e Extensão Universitária, para a promoção do desenvolvimento social inclusivo. O texto apresenta uma contextualização sobre esses temas e destaca a importância da interação entre universidade e sociedade para a promoção do desenvolvimento social inclusivo, além de ressaltar como as ações de extensão podem contribuir para a formação da práxis social.

O segundo capítulo, que tem como título “O papel da extensão tecnológica na formação de estudantes na engenharia: A experiência



do grupo Engenheiros Sem Fronteiras Natal”, de autoria de Sandra Rufino, Cristiano Cordeiro Cruz e John Bernhard Kleba, discute o papel da extensão tecnológica na formação de estudantes de engenharia, com base na experiência do grupo Engenheiros Sem Fronteiras Natal (ESF-Natal). A extensão tecnológica é vista como uma forma de conectar os conhecimentos técnicos dos estudantes com as necessidades e perspectivas das comunidades que serão afetadas por suas soluções tecnológicas.

Já o terceiro capítulo, cujo título é “O Lean Healthcare como inovação social para ampliação das capacidades governativas em secretarias de saúde no interior RN”, que também tem como autora principal a professora Sandra Rufino, e conta ainda com coautoria de Igor Lima da Silva e de Gustavo Martins de Lima, apresenta o Lean Healthcare como uma inovação social para ampliar as capacidades governativas em secretarias de saúde no interior do Rio Grande do Norte. O objetivo é melhorar a eficiência da gestão da saúde pública, enfrentando os principais desafios vividos nas secretarias de saúde no interior do estado, como a falta de financiamento e a falta de recursos humanos qualificados. Assim, verificou-se que o Lean Healthcare pode ser uma estratégia eficaz para melhorar a gestão da saúde pública até em regiões interioranas mesmo favorecidas.

O quarto capítulo, que tem como autores Ruth Leite de Andrade, Juliana Sousa da Silva, João Victor Alves do Nascimento, Anna Letícia Araújo da Mata, Nixdali Freire de Oliveira, Nathália Adelayde Loureiro, Paulo Gabriel Moreira Soares, Sandra Rufino e Hérica Cavalcante Dantas da Silva, tem como título “Construindo tecnologias sociais de saneamento bioenergético” e como foco a implementação de dispositivos para reaproveitamento de água, resíduos/dejetos orgânicos e nutrientes, com melhorias das condições sanitárias, geração de biofertilizante e biogás em comunidades



rurais no semiárido potiguar. No ano de 2022, o projeto instalou mais um biodigestor piloto em uma residência rural de Lajes Pintadas, no interior do Rio Grande do Norte. Nesse mesmo município, já foram instalados 70 sistemas de tratamento de esgoto, dos quais 20 passaram por avaliação para mensurar os resultados desse tipo de sistema de saneamento. Foram percebidos diversos pontos positivos, mas também algumas necessidades de adaptações/melhorias, que serão contemplados em futuras ações de extensão.

O quinto capítulo, intitulado “Produção de biogás a partir de resíduos orgânicos em prol do desenvolvimento sustentável, energético e social em comunidades vulneráveis”, de autoria de Genilson Santos Cavalcante Júnior e Lindemberg de Jesus Nogueira Duarte, é mais um exemplo da aplicação de tecnologias sociais, e tem como foco a produção do biogás e o seu potencial no desenvolvimento social em algumas comunidades vulneráveis.

O sexto capítulo, que tem como título “Incubando iniciativas de economia popular solidária e tecnologias sociais em terras potiguares: trajetórias da INICIES/UFRN”, que tem como autores Roberto Marinho Alves da Silva, Ilena Felipe Barros, Ailma Firmino Geraldo, Caroline Tertulino da Silva, Fernanda Soares Alves, Gabriel Nascimento Moura, João Batista de Lima Martins Neto, Lázaro Samuel Veras Bandeira e Vitória Alice Paulista de Melo, é um relato da trajetória da Incubadora INICIES e suas contribuições para o desenvolvimento da economia popular solidária e tecnologias sociais no Rio Grande do Norte. São resgatadas as concepções e diretrizes da incubação de estratégias econômicas alternativas como ação de extensão universitária, articulada ao ensino e à pesquisa, destacando a aproximação com a educação popular e as tecnologias sociais. São analisadas, também, as ações que vêm sendo realizadas pela INICIES, buscando apreender criticamente



as potencialidades e os limites dos processos de incubação. Ainda, são apresentadas algumas iniciativas específicas, como a Rede das Bodegas Solidárias, o Banco Comunitário de Desenvolvimento e o turismo sustentável na Reserva da Ponta do Tubarão, que podem contribuir para o fortalecimento da economia solidária na região. Com a leitura desse trabalho, é possível compreender como a INICIES tem trabalhado para promover a economia solidária e as tecnologias sociais como alternativas de desenvolvimento econômico e social no estado.

O sétimo capítulo é uma contribuição de autoria de Joana Tereza Vaz de Moura, Erivelton Freitas de Medeiros, Moanna Leandro do Nascimento e Márcia Mayara Jacinto Ferreira, que tem como título “Desafios do associativismo popular em contextos de desigualdades sociais: relatos de uma experiência inacabada”. O objetivo desse capítulo é contribuir para a reflexão sobre os desafios do associativismo popular, a partir das experiências vividas pela equipe do projeto de extensão, em uma comunidade periférica do município de Natal. Assim, são trazidas para o debate as dificuldades impostas pelas condições socioeconômicas da população local, os processos históricos de perdas de direitos e as dificuldades de relação com o Estado e as políticas públicas. Por fim, é ressaltada a importância da organização coletiva como instrumento de luta para garantir direitos e uma vida com dignidade.

O oitavo capítulo, que tem como título “O avanço de empreendimentos populares: o uso de dispositivos tecnológicos e redes sociais para movimentos sociais e lideranças”, de autoria da professora Winifred Knox e do professor José Gomes Ferreira, é uma importante contribuição sobre o uso de dispositivos tecnológicos e redes sociais na dinâmica dos empreendimentos associativos de base popular, grupos sociais com incidência política e educação



popular, e também nas atividades econômicas ligadas aos recursos do mar e ao meio ambiente localizados na faixa costeira da região litorânea do RN.

Por fim, o nono capítulo, intitulado “Potencial de sistemas agroflorestais de mitigar a insegurança alimentar e nutricional em uma propriedade rural do semiárido potiguar”, que tem como autores Marina Mendes de Souza, Samara de Assis Carneiro, Raiane Mariele de Lima Félix, Ianco de Figueirêdo Rodrigues, Cibelle Maria Alves da Silva Bandeira, Maria Eduarda Moura dos Santo, Rafaela Mariane de Lima Félix e Karen Maria da Costa Mattos, traz um relato de análise das potencialidades dos sistemas agroflorestais em mitigar a insegurança alimentar e nutricional na zona rural do semiárido potiguar. O projeto foi realizado em uma propriedade rural na comunidade do Catolé, no município de Lajes Pintadas/RN, buscando entender como esses sistemas influenciam a nutrição, a qualidade de vida e o bem-estar da família.

Diante das contribuições apresentadas nessa obra coletiva, cabe ressaltar que a relevância das ações de extensão desenvolvidas na UFRN reside na promoção de uma educação mais ampla e contextualizada, alinhada com as demandas sociais e ambientais. Elas contribuem para a formação de cidadãos mais conscientes, capazes de pensar criticamente e atuar de forma proativa na resolução de problemas reais, fomentando o desenvolvimento local e a construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

Em suma, a leitura dos capítulos que compõem essa obra evidenciará que as ações de extensão da UFRN sobre economia solidária e tecnologias sociais não só enriquecem o conhecimento acadêmico, mas também transformam positivamente a realidade, capacitando e engajando a comunidade universitária para atuar



como agentes de mudança na construção de um futuro mais inclusivo e igualitário.

REFERÊNCIAS

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Plano de Desenvolvimento Institucional 2020-2029. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN: EDUFRN, 2021. Disponível em: <https://www.ufrn.br/resources/documentos/pdi/PDI-2020-2029.pdf>. Acesso em: 30 out. 2023.

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. REGIMENTO INTERNO DA REITORIA. Natal: UFRN, 2021. Disponível em: https://sigrh.ufrn.br/sigrh/public/colegiados/anexos/regimento_interno_reitoria.pdf. Acesso em: 30 out. 2023.

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Plano de Gestão 2019-2023. Natal: UFRN, 2019. Disponível em: https://www.ufrn.br/resources/documentos/planodegestao/Plano_de_Gestao_2019-2023.pdf. Acesso em: 30 out. 2023.



ECONOMIA SOLIDÁRIA, TECNOLOGIA SOCIAL E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: CONVERGÊNCIAS E POTENCIALIDADES

Celso Donizete Locatell

INTRODUÇÃO

As atividades de extensão universitária constituem um dos elementos do tripé básico que define a missão da universidade perante a sociedade, assim como do processo de produção do conhecimento, contribuindo para a formação da práxis social, através da indissociabilidade entre a teoria e a ação, resultando assim na conseqüente modificação social. Logo, elas são responsáveis por levarem os conhecimentos produzidos na universidade para a comunidade, possibilitando a participação da sociedade no processo de construção do saber. Além disso, as atividades de extensão também proporcionam aos estudantes a oportunidade de aplicarem, em uma situação concreta, os conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula, o que contribui para uma formação mais aprimorada. Portanto a interação entre universidade e sociedade promovida pelas atividades



de extensão é fundamental para a troca de experiências e para a produção de conhecimentos que atendam às demandas sociais.

No Brasil, as atividades de extensão são regulamentadas pelo Ministério da Educação, o qual as conceitua como “um processo educativo, cultural e científico que articula o ensino e a pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre universidade e a sociedade” (FORPROEX, 2012, p. 15).

Ademais, entende-se que uma ação de extensão é um mecanismo que viabiliza a síntese dialética entre o conhecimento popular e o acadêmico, contribuindo para a construção de novos conhecimentos e a resolução de problemas específicos. Assim, quando as ações extensionistas estão voltadas para a resolução de problemas sociais, defende-se que, para concretizá-las, devem-se adotar metodologias participativas, não tecnicistas, que visam propiciar a produção de conhecimento interativo, valorizar as competências reais dos sujeitos envolvidos em cada processo.

Sendo assim, a valorização do sujeito é um dos princípios que norteiam a economia solidária, enquanto a produção de tecnologias sociais exige a valorização dos conhecimentos populares. Isso possibilita uma convergência entre economia solidária e tecnologia social, ampliando a potencialidade dessas duas abordagens. Ou seja, a aplicação dos conhecimentos sobre economia solidária associada ao desenvolvimento ou à aplicação de tecnologias sociais, em ações de extensão universitária, amplia e qualifica as intervenções da universidade, em diferentes contextos sociais, na busca pela resolução de problemas concretos.

A convergência entre a economia solidária e as tecnologias sociais podem expandir as potencialidades dessas abordagens



para a promoção do desenvolvimento na escala humana¹, como defendido por Max-Neef (1993), ou seja, assumindo o ser humano como sujeito do desenvolvimento. A aplicação desses conhecimentos, em ações de extensão universitária, pode fortalecer o diálogo entre a academia e as comunidades locais, gerando soluções mais adequadas e duradouras para os problemas reais enfrentados e tornando os sujeitos envolvidos protagonistas desse processo.

A partir das proposições, assume-se, neste texto, que a tecnologia social e a economia solidária são dois paradigmas que estão intimamente relacionados e podem gerar muitos benefícios para as comunidades socialmente vulneráveis e os negócios populares pouco capitalizados. Para tanto, será discutida a relação entre esses dois conceitos, destacando sua importância e os benefícios quando aplicados de forma convergente em ações de extensão, visando dar respostas a problemas concretos vivenciados por comunidades socialmente vulneráveis.

A EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA E O SEU LUGAR NA FORMAÇÃO DOS SUJEITOS

A extensão universitária não só é uma atividade acadêmica que busca promover a interação entre a universidade e a sociedade por meio da difusão do conhecimento e da prestação de serviços à comunidade, como também é uma forma de aproximação da universidade com as demandas sociais, culturais e econômicas do meio em que está inserida.



1 Un Desarrollo a Escala Humana, orientado en gran medida hacia la satisfacción de las necesidades humanas, exige un nuevo modo de interpretar la realidad. Nos obliga a ver y a evaluar el mundo, las personas y sus procesos, de una manera distinta a la convencional (Max-Neef, 1993, p.38).



Ademais, do ponto de vista normativo, o Art. 3º da Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018, do Conselho Nacional de Educação, define que:

“A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa (CNE, 2018).

Ainda, conforme destaca o Plano Nacional de Extensão Universitária, esse pilar das instituições de ensino

“[...] denota também prática acadêmica, a ser desenvolvida, como manda a Constituição de 1988, de forma indissociável com o Ensino e a Pesquisa, com vistas à promoção e garantia dos valores democráticos, da equidade e do desenvolvimento da sociedade em suas dimensões humana, ética, econômica, cultural, social.” (FORPROEX, 2012, p. 16).

Ao abordar esse tema, Paulo Freire (1979) afirma que a extensão, enquanto processo educativo, demanda que educador e educando assumam o papel de sujeitos cognoscentes, mediatisados pelo objeto cognoscível que buscam conhecer. Desse modo, a extensão universitária assume o papel de elo entre a realidade acadêmica e a comunitária, podendo contribuir para a mudança de ambos, a partir do compartilhamento de distintos saberes e a reconstrução de pensamentos e atitudes.

Ademais, essa afirmação de Paulo Freire destaca a importância do papel ativo e participativo dos sujeitos envolvidos no processo educativo. Pois, na extensão universitária, é fundamental



que tanto os educadores quanto os educandos (acadêmicos e não acadêmicos) sejam considerados sujeitos cognoscentes, ou seja, que eles tenham a capacidade de buscar o conhecimento e compreender a realidade que os cerca.

Além disso, é importante que essa busca pelo conhecimento seja mediada pelo objeto cognoscível, ou seja, pelo tema, objeto ou problema foco de uma ação de extensão. Dessa forma, o processo educativo se torna mais significativo e contextualizado, permitindo que os sujeitos envolvidos possam refletir e interagir com a realidade que os cerca de forma crítica e transformadora.

Assim sendo, a extensão universitária, quando executada com base em seus princípios, torna-se um processo que pode contribuir para a mudança, tanto da realidade acadêmica quanto da comunitária, já que permite a reconstrução de pensamentos e atitudes que podem ser transformados a partir do diálogo e da interação entre os sujeitos envolvidos.

Ademais, a extensão universitária também é uma oportunidade para que a universidade receba novos conhecimentos e experiências da comunidade, contribuindo para a formação integral dos estudantes e professores envolvidos nessas atividades. Então, diante dessa perspectiva, a extensão universitária se constitui em uma via de mão dupla, onde o diálogo e a troca de conhecimentos são fundamentais para uma formação cidadã, reflexiva e crítica dos indivíduos envolvidos.

Inclusive, numa perspectiva crítica, Gurgel (1986, p. 176), ao discorrer sobre a extensão universitária e seu papel diante da sociedade, afirma que

[...] a extensão deve ser vista como um espaço possibilitador de estabelecimento de uma ligação com a classe trabalhadora, que permita um intercâmbio de conhecimentos, no qual a universidade aprenda



a partir do saber popular e assessorar as populações no sentido de sua emancipação crítica.

Assim, a extensão auxilia o processo de ensino e aprendizagem, ao contribuir com a emancipação crítica dos agentes envolvidos (professores universitários, técnicos, alunos e membros das comunidades). Nesse sentido, o Plano Nacional de Extensão Universitária, de 2001, define que “para a formação do profissional cidadão, é imprescindível sua efetiva interação com a sociedade” (FORPROEX, 2001, p. 7). Além do mais, esse plano tornou-se o ponto de inflexão para colocar a Extensão Universitária no mesmo patamar de importância do Ensino e da Pesquisa. A partir de então, ocorreram avanços nas ações de extensão, com o aumento de periódicos de divulgação, de editais de financiamento, congressos, a exemplo do Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, com sua primeira edição realizada na cidade de João Pessoa, em 2002.

Ao expandir e incorporar diferentes áreas, percebe-se que as ações de extensão, desenvolvidas junto a empreendimentos de economia solidária, quando acompanhadas de metas de desenvolvimento de tecnologias sociais, potencializam resultados positivos, uma vez que esse tipo de tecnologia tem como objetivo a redução de custos de produção e a não subordinação dos produtores à lógica do mercado, ampliando sua autonomia e, conseqüentemente, proporcionando aferição de maior renda.

Assim, as ações de fortalecimento das iniciativas de empreendimentos de economia solidária devem estar acompanhadas do desenvolvimento de tecnologias sociais sempre que possível. Ademais, a incorporação e o desenvolvimento de tecnologias sociais em ações de fortalecimento de empreendimentos de economia solidária estão em consonância com o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Extensão Tecnológica para Inclusão



Social (Pacti-Ext), em especial na sua linha Temática 2 - Tecnologias Sociais (MCTIC, 2018).

Portanto é importante ressaltar que a extensão universitária tem um papel fundamental na formação de pessoas (para além do profissional), pois possibilita aos estudantes a oportunidade de colocar em prática o que aprenderam em sala de aula, vivenciando situações reais e enfrentando desafios concretos. Isso contribui para a formação de profissionais mais preparados e conscientes da sua responsabilidade social.

Além disso, a extensão universitária possibilita o desenvolvimento de habilidades importantes, como a capacidade de trabalho em equipe, a liderança, a comunicação e a empatia. Por isso essas habilidades são cada vez mais valorizadas pelo mercado de trabalho, que busca profissionais capazes de lidar com situações complexas e de se relacionar de forma resiliente com colegas, clientes e fornecedores (no setor privado) e usuários de serviços públicos e beneficiários de políticas públicas (no setor público).

Ademais, a extensão universitária também pode contribuir para a formação de cidadãos mais críticos e conscientes do seu papel na sociedade. Inclusive, por meio do contato com as demandas da comunidade, os alunos têm a oportunidade de refletir sobre a realidade em que vivem e sobre o papel que podem promover na transformação dessa realidade.

É importante destacar que a extensão universitária não é uma atividade que deve ser realizada de forma isolada, mas sim integrada à pesquisa e ao ensino, tendo em vista que a interação entre essas três áreas permite que o conhecimento produzido na academia seja aplicado de forma mais eficiente na solução de problemas concretos, com caráter social e transformador, possibilitando que a formação dos alunos seja mais completa e integrada.



Para tanto, é preciso destacar que a extensão universitária não é uma atividade opcional, mas sim um compromisso da universidade com a sociedade, por isso ela deve ser encarada como uma parte integrante da missão da universidade, e não como um adendo ou atividade secundária. E através da extensão universitária, a universidade cumpre o seu papel de produzir e difundir conhecimento, fundamental para o desenvolvimento da sociedade como um todo.

Assim, a extensão universitária assume um caráter fundamental para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária, já que permite o acesso ao conhecimento e à educação de forma mais ampla e democrática, possibilitando a transformação social a partir da participação e do engajamento dos sujeitos envolvidos no processo educativo.

A TECNOLOGIA SOCIAL COMO ELEMENTO FORMATIVO PARA AS AÇÕES DE EXTENSÃO

O surgimento da concepção de Tecnologia Social (TS) está relacionado ao movimento da Tecnologia Apropriada (TA), que surgiu durante a década de 1960 e 1970, como alternativa às tecnologias usadas nos países desenvolvidos no período pós-guerra, e transferidas para países subdesenvolvidos, mediante a atuação de empresas multinacionais.

Contudo, de acordo com Rodrigues e Barbieri (2008) a concepção de TA perdeu força a partir da década de 1980, com o avanço do processo de globalização da economia, que levou ao acirramento da competitividade entre países, regiões e empresas. Porém, diante das consequências derivadas do movimento do capital na escala mundo, como a exclusão social e degradação



ambiental, o movimento ressurgiu no início do século XXI, sob novas bases e com uma nova denominação: Tecnologias Sociais. Na era da globalização perversa², o surgimento do movimento da TS encontrou amplo apoio de agências das Nações Unidas, de governos e de parte da sociedade civil.

No Brasil, foi criado, em 2001, o Instituto de Tecnologia Social (ITS Brasil), que é uma associação de direito privado, sem fins lucrativos, que tem por missão promover a geração, o desenvolvimento e o aproveitamento de tecnologias voltadas para o interesse social (ITS Brasil, 2014).

Além do mais, como ação institucional, foi criada a Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social (SECIS/MCTI), instituída pelo Decreto 4.724, de 09 de julho de 2003, resultado da decisão do Governo Lula e motivada também pelo empenho de entidades da sociedade civil. A SECIS tinha como missão promover políticas públicas que viabilizassem a inclusão social por meio das ações de disseminação de conhecimentos e transferência de tecnologias às populações em situação de pobreza e/ou vulnerabilidade social. Contudo, cabe destacar que essa secretaria foi extinta pelo Decreto nº 8.877, de 19 de outubro de 2016.

Por outro lado, um marco importante na Política de Ciência, Tecnologia e Inovação, com foco nas TS, foi a criação do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Extensão Tecnológica para a Inclusão Social, que tem como linha temática 2 - a Tecnologia Social, cujo objetivo é “contribuir para a efetivação da inclusão e do desenvolvimento social, tendo por base o conhecimento científico e

.....

2 Na discussão sobre “globalização perversa” Santos (2003) enfoca a violência do dinheiro e da informação na busca da mais-valia universal, destacando como a informação é oferecida à humanidade, e a emergência do dinheiro em estado puro como motor da vida econômica e social.



tecnológico, mediante a utilização de tecnologias sociais” (MCTIC, p. 17, 2018).

Ainda como iniciativa importante no campo da TS, deve-se destacar a atuação da Rede de Tecnologia Social (RTS), criada em 2004, por instituições interessadas na pesquisa e utilização desse tipo de tecnologia, congregando 400 universidades, organizações não-governamentais e ministérios do governo federal. Inclusive, o primeiro Fórum Nacional da Rede de Tecnologia Social foi realizado em dezembro de 2006, tendo como foco a discussão da tecnologia social como uma forma participativa de construir o conhecimento, de fazer ciência como uma alternativa de intervenção na sociedade (Agência FAPESP, 2006).

Ressalte-se que, em 2011, a RTS já contava com a adesão de 928 instituições de todas as regiões do Brasil e de outros países latino-americanos, com destaque para Associações, ONGs ou Oscip, que somavam 546 instituições, seguidas por Fundações e Institutos que totalizavam 110 unidades, e das Instituições de Ensino Superior que somavam mais 63 unidades (RTS, 2011).

Assim, o ITS Brasil define Tecnologia Social como sendo um

Conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida. Como é possível perceber, trata-se de uma definição bastante ampla, ainda que confira um caráter às técnicas e metodologias (que devem ser transformadoras e participativas) e, também, um objetivo a elas (a inclusão social e a melhoria das condições de vida) (Its, 2004, p. 26).

Nessa perspectiva, são características das Tecnologias sociais:



ser adaptada a pequenos produtores e consumidores; não promover o tipo de controle capitalista, segmentar, hierarquizar e dominar os trabalhadores; ser orientada para satisfação das necessidades humanas (...); incentivar o potencial e a criatividade do produtor direto e dos usuários; ser capaz de viabilizar economicamente empreendimentos como cooperativas populares, assentamentos de reforma agrária, a agricultura familiar e pequenas empresas (Novaes; Dias, 2009, p. 18-19).

Cabe frisar que existe um conjunto de fatores que se relacionam com o desenvolvimento de uma tecnologia social, e dentre eles se destacam: a transformação social, a participação direta da população, o sentido de inclusão social, a melhoria das condições de vida, o atendimento de necessidades sociais, a sustentabilidade socioeconômica e ecológica, a inovação, a organização e sistematização da tecnologia, o diálogo entre diferentes saberes (acadêmicos e populares), a acessibilidade e a apropriação das tecnologias, a difusão e ação educativa, a construção da cidadania e de processos democráticos, a busca de soluções coletivas, entre outros (Fernandes; Maciel, 2010).

Assim, de acordo com o ITS Brasil, a Tecnologia Social apresenta quatro dimensões: a) conhecimento, ciência e tecnologia; b) participação, cidadania e democracia; c) educação e; d) relevância social. Além do mais, o conhecimento, a ciência e a tecnologia representam uma dimensão que tem como ponto de partida os problemas sociais; é feita com organização e sistematização; e introduz ou gera inovação nas comunidades. Inclusive, a participação, a cidadania e a democracia também se apresentam como outra dimensão, pois a TS enfatiza a cidadania e a participação democrática; adota a metodologia participativa nos processos de trabalho; e impulsiona sua disseminação e reaplicação. Já a educação



se justifica como uma dimensão da TS, pois o desenvolvimento daquela só se viabiliza por meio de um processo pedagógico por inteiro; desenvolvimento do diálogo entre saberes populares e científicos; e de sua apropriação pelas comunidades, que ganham autonomia. Por fim, a relevância social se coloca como outra dimensão, uma vez que a TS tem que ser eficaz na solução de problemas sociais; tem que apresentar sustentabilidade ecológica; e provocar a transformação social (ITS, 2004).

Dadas as características das Tecnologias Sociais e dos fatores a ela relacionados, pode-se afirmar que seus objetivos estão direcionados para reverter a tendência da Tecnologia Convencional (TC) que, contraditoriamente, é responsável pela exploração e marginalização de parcela da sociedade. Em um esforço para diferenciar esses tipos de tecnologia, Dagnino (2014, p. 20) afirma que a Tecnologia Convencional

é mais poupadora de mão de obra; mais intensiva em insumos sintéticos do que seria conveniente; possui escalas ótimas de produção sempre crescentes; sua cadência de produção é dada pelas máquinas; ambientalmente insustentável e; possui controles coercitivos que diminuem a produtividade.

Nesse sentido, percebe-se como a Tecnologia Social tem natureza muito distinta, senão antagônica, da Tecnologia Convencional, sendo ainda importante acrescentar que, na essência da abordagem e construção da TS, tem-se mais uma dimensão teórico-conceitual, que é a da Adequação Sociotécnica (AST). Dagnino (2014, p. 144-145) define a AST como um

processo que busca promover uma adequação (ou reprojeto) do conhecimento tecnocientífico, incorporado em equipamentos e insumos (hardware), formas de organização da produção (orgware), ou



sob a forma intangível e mesmo tácita de modelos mentais usados para conduzir as atividades concernentes às duas formas ou conjuntos ou sociotécnicos anteriores (software). Essa adequação é entendida (e proposta), não apenas aos requisitos e finalidades de caráter técnico-econômico típicos de um dado ambiente produtivo, como é usual cada vez que se concebe o conhecimento para a produção, mas a aspectos de natureza social e ambiental até agora neles considerados como externalidades e, por isso, ausentes da “planilha de cálculo” (ou código técnico) utilizada no projeto de artefatos tecnológicos.

Além do mais, é a partir da natureza dessa abordagem que a Tecnologia Social se apresenta como uma dimensão do conhecimento humano que pode contribuir para a formação de profissionais de diversas áreas, como um campo de pesquisa fértil, além de se configurar em uma possibilidade promissora para a realização da Extensão Universitária.

Exemplificando ações de tecnologias sociais desenvolvidas no âmbito universitário ou em parcerias com instituições da sociedade civil organizada, pode-se citar o Projeto “Economia solidária e comunidades tradicionais: a autogestão como Tecnologia Social apropriada ao desenvolvimento sustentável e solidário de comunidades tradicionais no Rio Grande do Norte”³, desenvolvido no ano de 2019, coordenado pela professora Rosângela Alves de Oliveira, do Departamento de Serviço Social da UFRN. Inclusive, entre os objetivos do projeto, destaca-se “aprimorar a tecnologia social de Bancos Comunitários de Desenvolvimento a partir da reaplicação da mesma em comunidade litorânea com pescadores

• • • • • • • •

3 Para acessar o projeto na íntegra, acesse o site <https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/docente/extensao.jsf>.



artesanais e agentes ambientais” (Oliveira, 2019). Então, o projeto teve como resultado esperado:

No que se refere aos resultados econômicos, a expectativa é que as ações possam contribuir de forma efetiva para o aumento de renda e melhoria da qualidade de vida das famílias envolvidas. Quanto à organização social espera-se que os atores envolvidos nas ações possam exercitar a autogestão, que tenham controle e se apropriem de seus processos organizativos, que possam também estar inseridos nos diversos espaços de controle social das políticas públicas de Economia solidária e tornem-se participantes das redes e fóruns, contribuindo assim para o desenvolvimento local sustentável. No que se refere aos resultados Ambientais espera-se que com as tecnologias sociais adaptadas às comunidades tradicionais promovam a preservação ambiental, diminuam a degradação do meio ambiente, o aumento na compreensão da preservação e manutenção de áreas ameaçadas, o uso de métodos alternativos para produção, evitando desperdícios e quanto aos resultados tecnológicos a expectativa é que se construam novos processos produtivos, gerenciais, inovação e tecnológica voltada para o fortalecimento dos povos e comunidades tradicionais e dê maior solidez para a viabilização econômica e social dos grupos envolvidos (Oliveira, 2019).

Ainda pode ser citado, como exemplo de desenvolvimento de Tecnologia Social, o Projeto Produção Agroecológica Integrada e Sustentável (PAIS), apoiado pelo SEBRAE, apropriado por famílias de agricultores do semiárido nordestino. O PAIS consiste em um sistema de produção baseado na preservação e respeito ao solo, ao meio ambiente e ao homem, em condições trabalhistas, econômicas e sociais justas; integrada, por aliar a criação de animais com a produção vegetal e ainda utilizar insumos da propriedade



em todo o processo produtivo; e sustentável porque preserva a qualidade do solo e das fontes de água, incentiva o associativismo dos produtores e aponta novos canais de boas colheitas agora e no futuro (MDS, 2008).

Ainda, o PAIS objetiva promover a inserção social e econômica dos beneficiários; diminuir a dependência de insumos vindos de fora da propriedade; diversificar a produção; utilizar com eficiência e racionalização os recursos hídricos; alcançar a sustentabilidade em pequenas propriedades (MDS, 2008).

Diante das definições e exemplos apontados, percebe-se a potencialidade que a concepção de Tecnologia Social tem como suporte teórico e metodológico para a realização de ações de extensão. Isso porque ela enfatiza a importância da participação ativa da sociedade na criação, implementação e difusão de soluções para os seus próprios problemas, utilizando conhecimentos populares, científicos e tecnológicos de forma sustentável e inclusiva.

É assim que a Tecnologia Social busca superar a visão de que o conhecimento científico e tecnológico é um recurso a ser transferido de forma unilateral da universidade para a sociedade, e propõe uma abordagem colaborativa e participativa na qual as demandas e saberes locais são valorizados e integrados ao processo de produção de conhecimento.

Então, na prática, as ações de extensão universitária, na concepção que tem como suporte a Tecnologia Social, podem envolver a criação e implementação de projetos em parceria com comunidades locais, organizações da sociedade civil e outros atores sociais, buscando a solução de problemas concretos e a promoção do desenvolvimento social (na escala humana) e inclusivo.



ECONOMIA SOLIDÁRIA: CONTEXTUALIZAÇÃO, INTERAÇÃO E RECURSO FORMATIVO

Com o intuito de evidenciar as possibilidades e potencialidades de se utilizar, de forma associada e complementar, as concepções de Tecnologia Social e Economia Solidária, o texto se dedicará agora a apresentar essa breve contextualização, em um esforço de aproximar o debate e promover a interação dos diferentes saberes formativos.

O surgimento da Economia Solidária encontra-se relacionado às necessidades que os trabalhadores do século XIX tiveram de amenizar a pobreza e o desemprego resultantes da estruturação do capitalismo industrial, provocados pela difusão das máquinas-ferramentas e do motor a vapor, sem uma regulamentação de proteção da força de trabalho. Com isso, os trabalhadores europeus passaram a realizar atividades de forma cooperada como alternativa de obter trabalho e autonomia econômica, tendo por princípios básicos a igualdade e a democracia (Laville; França Filho, 2004).

Pode-se destacar que as práticas solidárias visam à inserção das comunidades nos serviços solidários a partir do fazer local, e têm por objetivo a melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente. Já no sentido morfológico da palavra, a economia nos reporta a uma atividade geradora e distribuidora de riquezas, e essas riquezas podem ser resumidas pelas trocas efetuadas pelo Estado e o mercado nas sociedades contemporâneas (França Filho; Laville, 2004). Pois, em se tratando de economia, diversos autores afirmam que a Economia Solidária faz parte de outro patamar econômico, é outra economia, que se gesta em diversas partes do mundo sobre os pilares das cooperativas e associações.



Alguns dos princípios que norteiam esses conjuntos de atividades são:

- a **Cooperação**, como existência de interesses e objetivos comuns, a união dos esforços e capacidades, a propriedade coletiva de bens, a partilha dos resultados e a responsabilidade solidária sobre os possíveis ônus;
- a **Autogestão**, que se refere ao conjunto de práticas democráticas participativas nas decisões estratégicas e cotidianas dos empreendimentos, sobretudo no que se refere à escolha de dirigentes e de coordenação das ações nos seus diversos graus de interesses, nas definições dos seus processos de trabalho, nas decisões sobre a aplicação e distribuição dos resultados excedentes;
- a **Solidariedade**, expressa em diferentes dimensões, desde a congregação de esforços mútuos dos participantes para alcance de objetivos comuns, do compartilhamento de valores que expressam a justa distribuição e das oportunidades que levam ao desenvolvimento de capacidades e da melhoria das condições de vida dos participantes; e
- a **Ação Econômica**, uma das bases de motivação da agregação de esforços e recursos pessoais e de outras organizações para a produção, beneficiamento, crédito, comercialização e consumo, que envolve elementos de viabilidade econômica, permeados por critérios de eficácia e efetividade, ao lado dos aspectos culturais, ambientais e sociais (França Filho, 2007, apud Lima; Locatel, 2012, p. 05).



Por isso, nas últimas duas décadas, no Brasil, a Economia Solidária tornou-se um movimento social que rapidamente se desenvolveu mediante a reunião de trabalhadores, ONGs e acadêmicos, em especial das instituições públicas de ensino superior. Inclusive, o conceito de Economia solidária é relativamente recente e ganhou mais repercussão a partir da década de 1990, uma vez que

A Economia Solidária, que comporta o cooperativismo, assim como o associativismo e outras formas de trabalho coletivo que primam pela autogestão, é um conceito criado na década de 1990, em cujo bojo está a discussão das desigualdades sociais suscitadas pelo crescimento econômico que não proporcionou bem-estar a todos (Godoy, 2010, p. 14).

Trata-se de uma nova estratégia de cooperação baseada na solidariedade, centrada na autogestão e de base estritamente popular, diferentemente do cooperativismo puro, que, por vezes, não se volta para atender aos mais pobres, apresentando caráter corporativista, a exemplo de algumas cooperativas de crédito da década de 1960/1970, que, posteriormente, tornaram-se grandes bancos, e da economia capitalista, em que os trabalhadores foram destituídos dos meios de produção, recebendo pagamentos injustos pelo seu trabalho (Velloso; Locatel, 2011).

Assim, grande parte dos avanços da Economia Solidária, mesmo de forma pulverizada, está atrelada a sua proposta econômica baseada na propriedade coletiva, no estreitamento das relações interpessoais e na disseminação de legítima democracia, gerando riqueza e renda pautada no princípio da solidariedade. Por conseguinte, essa forma de organização se constitui no imaginário dos trabalhadores como “uma proposta superior ao sistema atual”, ao buscarem melhorar a qualidade de vida dos seus associados (Singer, 2002, p. 43). Nessa perspectiva o autor afirma que



A economia solidária é ou poderá ser *mais do que mera resposta* à incapacidade do capitalismo de integrar em sua economia todos os membros da sociedade desejosos e necessitados de trabalhar. Ela poderá ser o que em seus primórdios foi concebida para ser: *uma alternativa superior ao capitalismo*. Superior não em termos econômicos estritos, ou seja, que as empresas solidárias regularmente superariam suas congêneres capitalistas, oferecendo aos mercados produtos ou serviços melhores em termos de preço e/ou qualidade. A economia solidária foi concebida para ser uma alternativa superior por proporcionar às pessoas que a adotam, enquanto produtoras, poupadoras, consumidoras etc., uma *vida melhor* (Singer, 2002, p. 114).

Desse modo, diversos setores da sociedade, particularmente aqueles ligados ao trabalho, fomentaram práticas de autogestão e formas de organização associativa, sob os princípios e valores econômicos solidários (Locatel; Lima, 2018). Essa iniciativa “aos poucos vai ganhando visibilidade social e, agora, pode-se falar também em visibilidade política. Inclusive, é quando vai surgir o conceito de Economia Solidária, junto com outros conceitos que procuraram dar conta dessa realidade” (Gaiger, 2000, p. 168). Portanto, complementando a afirmação, o autor coloca que essa visibilidade – não só política, mas também econômica, social e cultural – ampliou-se em face das diversas experiências que suscitaram. Já que, em se tratando da América Latina, o Brasil é o país onde as práticas solidárias apresentaram maior crescimento.

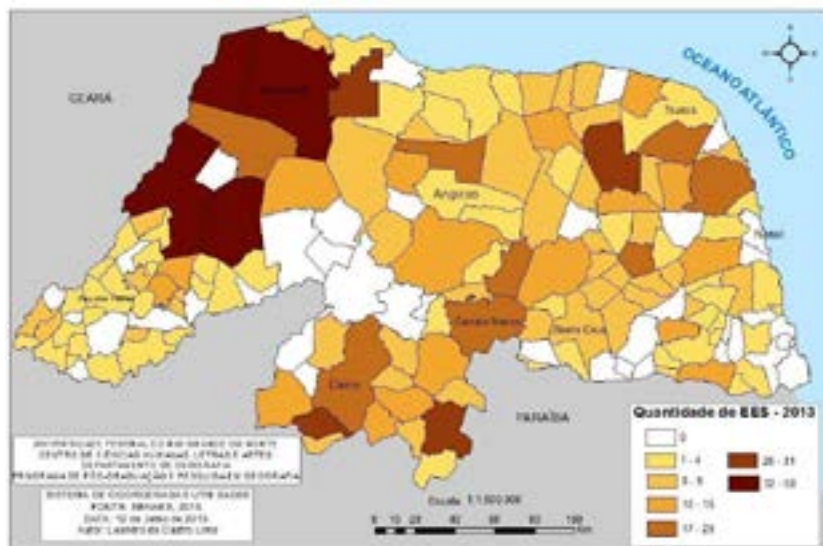
De forma mais específica, no contexto do Rio Grande do Norte, em fevereiro de 2006, foi sancionada a Lei 8.798, de autoria do Deputado Estadual Fernando Mineiro (PT), instituindo a Política Estadual de Fomento à Economia Solidária (Lima; Brasil; Locatel, 2018) que apresenta como diretriz fundamental “a promoção da



Economia Popular e Solidária e o desenvolvimento de grupos organizados autogestionários de atividades econômicas, visando a sua integração no mercado e a autossustentabilidade de suas atividades” (Rio Grande do Norte, 2006, art. 01).

No caso do Rio Grande do Norte, no ano de 2013, último Censo da Economia Solidária, realizado pela SENAES (2013), havia 1.600 empreendimentos de economia solidária no território potiguar, dos quais 496 estão localizados em áreas urbanas, principalmente nos municípios de Natal, Mossoró, Caicó e Pau dos Ferros, desenvolvendo atividades nos setores de serviços, com destaque para a coleta de resíduos sólidos, crédito, setor têxtil e artesanato. Já os demais 1.104 empreendimentos são rurais (Mapa 1), em especial associações de agricultores, distribuídos por quase todo o território potiguar (Lima, 2015).

Mapa 01 – Rio Grande do Norte: Número de Empreendimentos Solidários Rurais por Município – 2013



Assim, quando se observa a dimensão quantitativa da economia solidária no Rio Grande do Norte, verifica-se que mesmo sendo o 4º estado em números de Empreendimentos de Economia Solidária (EES), ele figura no topo do ranking da região Nordeste, quando considerado o número de sócios (Quadro 1). Inclusive, nesse aspecto, quando se considera o número de sócios em relação à população dos estados, percebe-se que o movimento da economia solidária tem um maior engajamento no Rio Grande do Norte, chegando à proporção de 3,36% da população estadual associada a algum tipo de EES, enquanto Pernambuco, que é o segundo colocado, tem apenas 1,07% de sua população vinculada a algum EES.

Quadro 1 – Região Nordeste: Número de Sócios e de Empreendimentos de Economia Solidária (EES), por Estados, 2013

ESTADOS	POP. TOTAL 2010 (A)	NÚMERO DE SÓCIOS (B)	NÚMERO DE EES	RELAÇÃO (A)/(B)%
Alagoas	3.120.494	27.604	323	0,88
Bahía	14.016.906	93.509	1.452	0,67
Ceará	8.452.381	89.804	1.449	1,06
Maranhão	6.574.789	65.112	838	0,99
Paraíba	3.766.528	13.757	416	0,37
Pernambuco	8.796.448	93.841	1.503	1,07
Piauí	3.118.360	29.362	800	0,94
Rio Grande do Norte	3.168.027	106.523	1.158	3,36
Sergipe	2.068.017	14.275	101	0,69

Fonte: Atlas Digital da Economia Solidária (2013).

Diante desse cenário da Economia Solidária no Rio Grande do Norte, pode-se apontar que há um vasto campo para o



desenvolvimento de projetos de extensão, pelas Instituições de Ensino Superior localizadas no estado, voltados para o fortalecimento e organização desses empreendimentos.

Ademais, a relação entre tecnologia social e economia solidária é muito estreita, uma vez que a tecnologia social pode ser uma ferramenta importante para promover o desenvolvimento da economia solidária. Assim, as tecnologias sociais podem ajudar a melhorar a eficiência e produtividade dos empreendimentos solidários, atenuar seus custos e aumentar sua competitividade. Além disso, as tecnologias sociais podem ajudar a promover a sustentabilidade ecológica e a inclusão social nos empreendimentos solidários.

Um exemplo de como a tecnologia social pode contribuir para a economia solidária é o caso das cooperativas ou associações de reciclagem de resíduos sólidos. Tendo em vista que esses empreendimentos coletivos visam gerar emprego e renda para os associados, contribuindo para a preservação do meio ambiente. No entanto, esses EES muitas vezes enfrentam dificuldades em relação à eficiência e à produtividade, uma vez que a reciclagem é um processo complexo e exige conhecimentos técnicos específicos. Nesse contexto, a tecnologia social pode ser uma ferramenta importante para melhorar o processo de reciclagem, diminuir os custos e aumentar a eficiência, com o desenvolvimento de equipamentos de baixo custo para a separação, limpeza, prensagem e acondicionamento dos materiais recicláveis⁴.



4 Para a compreensão da aplicabilidade de tecnologias sociais nesse tipo de EES ver Stroh (2016), *In*: PEREIRA, Bruna Cristina Jaquetto; GOES, Fernanda Lira Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional /, (organizadoras) – Rio de Janeiro: Ipea, 2016.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi apresentado, pode-se afirmar que a convergência entre a economia solidária e as tecnologias sociais pode ser vista como uma abordagem inovadora para a promoção do desenvolvimento na escala humana, a partir da inclusão social, com sustentabilidade ecológica. Ademais, a economia solidária se baseia na valorização do sujeito e na cooperação, visando à criação e à gestão de empreendimentos coletivos que beneficiem os membros da comunidade local. Já as tecnologias sociais são soluções criadas a partir do conhecimento popular, associado ao conhecimento científico, que visam atender às demandas e resolver problemas das comunidades.

Assim, uma vez combinados, por um lado, os empreendimentos de economia solidária podem se beneficiar das tecnologias sociais para desenvolver produtos e serviços mais acessíveis, sustentáveis e adequados às necessidades locais e, por outro, podem se converter em um ecossistema adequado para o desenvolvimento ou difusão de tecnologias sociais, criando um movimento dialógico que contribui para o desenvolvimento humano (social) e sustentável do ponto de vista ecológico.

Então, somado a isso, a extensão universitária pode desempenhar um papel importante nesse processo, ao possibilitar o diálogo entre a academia e as comunidades locais, facilitando a troca de conhecimentos e experiências. Além do mais, a universidade pode fornecer suporte técnico e formação sociotécnica para membros de empreendimentos solidários que utilizam tecnologias sociais, ao mesmo tempo em que pode aprender com as experiências e demandas desses empreendimentos, gerando conhecimentos e



soluções mais adequados às necessidades de segmentos sociais mais vulneráveis.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Decreto nº 4.724, de 9 de junho de 2003. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2003/decreto-4724-9-junho-2003-496872-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 21 fev. 2023.
- BRASIL. Decreto nº 8.877, de 18 de outubro de 2016. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2016/decreto-8877-18-outubro-2016-783793-publicacaooriginal-151265-pe.html>. Acesso em: 21 fev. 2023.
- DAGNINO, Renato. **Tecnologia Social contribuições conceituais e metodológicas**. Campina Grande, PB: EDUEPB; Florianópolis, SC: Ed. Insular, 2014
- FERNANDES, Rosa Maria Castilhos; MACIEL, Ana Lúcia Suárez (orgs.). **Tecnologias sociais: experiências e contribuições para o desenvolvimento social e sustentável**. Porto Alegre: Fundação Irmão José Otão, 2010.
- FRANÇA FILHO, Genauto Carvalho. **Teoria e prática em economia solidária: problemática, desafios e vocação**. Civitas, Porto Alegre, v. 7 n. 1, jan. jun. 2007, p. 155-174.
- FRANÇA FILHO, G.; LAVILLE, J. L. **Economia solidária: uma abordagem internacional**. Porto Alegre: Edufrgs, 2004.
- FORPROEX - Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. Plano Nacional de Extensão Universitária. 2001. Disponível em: http://www.prae.ufrpe.br/sites/prae.ufrpe.br/files/pnextensao_1.pdf. Acesso em: 10 mar. 2023.
- FORPROEX - Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. Plano Nacional de Extensão Universitária. Manaus, 2012. Disponível em: <https://proex.ufsc.br/files/2016/04/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- FREIRE, P. Extensão ou comunicação? 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- GAIGER, Luís Inácio. Sentido e possibilidade de economia solidária hoje. *In.:*



KRAYCHETE, Gabriel *et al.* (org.) **Economia dos setores populares: entre a utopia e a realidade.** Rio de Janeiro: Vozes, 2000.

GURGEL, Roberto Mauro. **Extensão Universitária: comunicação ou domesticação?** São Paulo: Cortez: Autores Associados: Universidade Federal do Ceará, 1986.

GODOY, Tatiane Marina Pinto de. O espaço e o tempo da economia solidária. Biblio 3W. **Revista Bibliográfica de Geografia y Ciencias Sociales.** [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 30 de agosto de 2010, vol. XV, nº 886. Disponível em: www.ub.es/geocrit/b3w-886.htm. Acesso em: 08 fev. 2023.

ITS BRASIL - Instituto de Tecnologia Social. **Caderno de Debate – Tecnologia Social no Brasil.** São Paulo: ITS. 2004. Disponível em: https://docs.wixstatic.com/ugd/85fd89_2f2b4f97fcb0441191e370e278303b7c.pdf. Acesso em: 18 dez. 2019.

ITS BRASIL - Instituto de Tecnologia Social. **Estatuto Social do ITS Brasil.** São Paulo: ITS Brasil, 2014. Disponível em: <http://http://itsbrasil.org.br/quem-somos/estatuto/>. Acesso em: 18 dez. 2019.

LIMA, Leandro de Castro. **Os usos do território e a economia solidária no Rio Grande do Norte.** Dissertação de Mestrado. Natal: UFRN, 2015.

LIMA, Leandro de Castro; LOCATEL, Celso Donizete. Agricultura familiar na perspectiva da economia solidária: uma experiência acerca do Projeto Cajusol. *In: Anais do XXI Encontro de Geografia Agrária.* Uberlândia: UFU, 2012. Disponível em: http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/eixos/1385_1.pdf. Acesso em: 08 de fev. 2023.

LIMA, Leandro de Castro; BRASIL, Lorene K. Barbosa, LOCATEL, Celso Donizete. A dimensão geográfica de políticas públicas: o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e a Política Nacional de Economia Solidária (ECOSOL) no Rio Grande do Norte. **Revista Confins**, nº 34, 2018. Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/12928>. Acesso em: 10 fev., 2023.

LOCATEL, Celso Donizete; LIMA, Leandro de Castro. Do cooperativismo à economia solidária no Brasil: normatização e dinâmica econômica no campo. *In: ZAAR, Miriam; CAPEL, Horacio.* (org.). **Las Ciencias Sociales y la**



Edificação de una Sociedad Post-Capitalista. 1. ed. Barcelona: Universidad de Barcelona/Geocrítica, 2018.

MAX-NEEF, Mafred. **Desarrollo a escala humana.** Montevideo, Uruguay: Editorial Nordan-Comunidad, 1993.

MCTIC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Extensão Tecnológica para a Inclusão Social.** Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018.

MDS - Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Edital MDS/SESAN No 11.** MDS, Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/editais/editais-antiores/2008/territoriosdeseguranca-alimentar-e-desenvolvimento-local-consad>. Acesso em: 01 dez. 2016

NOVAES, Henrique; DIAS, Rafael. Contribuições ao Marco Analítico Conceitual da TS. *In:* DAGNINO, Renato (org.). **Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade.** Campinas, São Paulo: IG/UNICAMP, 2009. P. 17-53.

OLIVEIRA, Rosângela Alves de. **Economia solidária e comunidades tradicionais: a autogestão como Tecnologia Social apropriada ao desenvolvimento sustentável e solidário de comunidades tradicionais no Rio Grande do Norte** (Projeto de Extensão). Natal: UFRN, 2019. Disponível em: <https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/docente/extensao.jsf>. Acesso em: 10 fev. 2023.

RIO GRANDE DO NORTE. **Lei Ordinária nº 8798, de 22 de fevereiro de 2006.** Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/rn/lei-ordinaria-n-8798-2006-rio-grande-do-norte-este-ato-ainda-nao-esta-disponivel-no-sistema?origin=instituicao>. Acesso em: 06 fev. 2023.

RODRIGUES, Ivete; BARBIERI, José Carlos. A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública – RAP.** Rio de Janeiro n. 42, nov./dez. 2008.

RTS – Rede de Tecnologia Social. **Relatório de 6 anos da RTS.** Disponível em: https://fbb.org.br/pt-br/?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=29&id=109&Itemid=1000000000000. Acesso em: 08 abr. 2023.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal.** 10. ed. Rio de Janeiro: Record, 2003.



SINGER, Paul. **Introdução à Economia Solidária**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2002.

STROH, Paula Yone. Cooperativismo, Tecnologia social e inclusão produtiva de catadores de materiais recicláveis. *In*: PEREIRA, Bruna Cristina Jaquetto; GOES, Fernanda Lira (orgs.). **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional**. Rio de Janeiro: Ipea, 2016. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160331_livro_catadores.pdf. Acesso em: 10 fev. 2023.

VELLOSO, Tatiana Ribeiro; LOCATEL, Celso Donizete. A trajetória do movimento cooperativista no Brasil: da vertente de controle estatal para instrumento de promoção de desenvolvimento regional. *In*: **XI Congresso Luso Afro-brasileiro de Ciências Sociais**. Salvador: Universidade Federal da Bahia – UFBA, Campus Ondina, 07 a 10 ago. 2011.



O PAPEL DA EXTENSÃO TECNOLÓGICA NA FORMAÇÃO DE ESTUDANTES NA ENGENHARIA: A EXPERIÊNCIA DO GRUPO ENGENHEIROS SEM FRONTEIRAS NATAL

Sandra Rufino

Cristiano Cordeiro Cruz

John Bernhard Kleba

INTRODUÇÃO

Quando 90% do desenvolvimento tecnológico é voltado somente para os 10% mais ricos, quando soluções técnicas produzem ou reforçam opressões (como tecnologias de reconhecimento facial usadas pela polícia, que falham mais para pessoas negras do que brancas), quando pensamos nas tragédias de Brumadinho e Mariana, ou nos impactos da construção de grandes obras (a exemplo das/os atingidas/os pela usina de Belo Monte, Copa do Mundo de Futebol ou Olimpíadas no Brasil), levantam-se aspectos críticos da relação entre tecnologia e sociedade. A engenharia tradicional percebe tais exemplos de forma acrítica. As práticas tecnológicas seriam neutras. Problemas como desigualdades e



acidentes são vistos como independentes da forma de se pensar e fazer engenharia. Ademais, assume-se uma postura tecnocrática, ou seja, a/o engenheira/o considera seu conhecimento superior e não escuta, nem integra, os conhecimentos das/os usuárias/os.

Não obstante, temos, ao menos desde a década de 1960, uma compreensão crítica da ciência e da tecnologia, em suas inter-relações com a sociedade, que questiona e critica compreensões como a da neutralidade de tais práticas e a das ideias lineares de progresso (Invernizzi; Fraga, 2007). Ao menos em parte ressoando tais reflexões, as orientações previstas nas diretrizes curriculares nacionais dos cursos de engenharia (Brasil, 2002, 2019) apontam como objetivo de perfil da/o egressa/o a formação humanista, crítica, reflexiva e voltada para a sustentabilidade.

Ainda assim, nos últimos 20 anos, vários estudos sobre a formação das/os engenheiras/os — de aquicultura, alimentos, ambiental, civil, produção, materiais, sanitaristas (Colombo, 2004; Fraga, 2007; Dwek, 2008; Frankel, 2009; Dwek, 2012; Bordin; Bazzo, 2019) — apontam para uma formação com predominância de uma visão tecnicista, com separação entre teoria e prática, e com ações e exemplos focados num segmento prioritário, o das indústrias e do setor privado em geral. Os aspectos técnicos são o centro tanto da formação das engenharias quanto dos compromissos profissionais delas, negligenciando as causas socioambientais e os aspectos éticos direcionados para o ‘bem viver’ da população (Colombo; Rufino, 2013).

A educação tecnológica precisa, assim, encontrar um equilíbrio entre um ensino centrado no âmbito técnico-científico tradicional e um que se centra nas significações sociais das tecnologias. Ou seja, deve-se buscar um ensino que comporte uma dimensão



teórica importante, mas enraizada no cotidiano e com a intenção de alcançar uma visão mais ampla da realidade.

Para alcançar esse equilíbrio, a extensão universitária pode ser considerada uma estratégia de formação, pois seu processo é educativo, cultural e científico, articulando, de maneira indissociável, o ensino e a pesquisa, e viabilizando, com isso, uma relação mutuamente transformadora entre universidade e sociedade (FORPROEX, 2006). Entretanto, ainda são poucos os projetos e programas de extensão voltados à engenharia.

Neste capítulo, será analisado um caso exitoso de extensão tecnológica (a partir da engenharia), relacionado ao núcleo Natal dos Engenheiros Sem Fronteiras. A organização internacional Engenheiros Sem Fronteiras (ESF) é uma organização sem fins lucrativos. No Brasil, 95% da rede ESF atua em parceria com universidades, sendo seus membros majoritariamente voluntários/os e bolsistas universitários/os. Essa parceria com as universidades permite o desenvolvimento de projetos de extensão com base na engenharia engajada, não apenas coconstruindo soluções requeridas por grupos vulnerabilizados, mas também refletindo sobre o papel das engenharias e da produção sociotécnica.

O objetivo deste capítulo é apresentar a contribuição da extensão universitária, por meio da prática de ações extensionistas de engenharia engajada, no desenvolvimento de competências e habilidades de membros e ex-membros do Engenheiros Sem Fronteiras núcleo Natal (ESF-Natal).

TECNOLOGIA, SOCIEDADE E PODER

Pode-se definir tecnologia como soluções materiais (como máquinas e ferramentas) ou imateriais (como procedimentos,



métodos ou algoritmos) que aumentam a nossa capacidade de alcançar algum resultado ou realizar alguma atividade (eficácia) e que permitem fazer isso em menor tempo, com maior precisão, com menor dispêndio de energia e de outros insumos etc. (eficiência). Além disso, convencionou-se chamar “tecnologia” as soluções eficazes e eficientes desenvolvidas com amplo suporte da ciência moderna (Agazzi, 1998).

Contudo, mesmo que a tecnologia possa ser definida a partir desses elementos – eficiência, eficácia e ciência –, o desenvolvimento tecnológico pressupõe também outros. Com efeito, para decisões importantes na construção de soluções como a bicicleta (Pinch; Bijker, 1989), viadutos (Winner, 2017), caldeiras de barcos a vapor (Feenberg, 2019, p. 50-52), procedimentos médicos (Feenberg, 1995, cap. 5), a nanotecnologia (Schummer *et al.*, 2009), acesso a bancos de dados por videotexto (Feenberg, 2019, cap. 5) ou medicamentos (Colins; Pinch, 1998, cap. 7) são sempre utilizados valores como acessibilidade ou discriminação, controle hierarquizado ou participação e priorização do lazer ou do trabalho (Cruz, 2021).

Ou seja, dependendo dos valores, ideais e visões de mundo de quem projeta a tecnologia (ou de quem financia ou contrata esses projetos), soluções técnicas para um mesmo desafio – como a produção de alimentos, a construção de moradias etc. – podem ser bem diferentes. É assim que, por exemplo, povos ameríndios constroem casas coletivas, que expressam as suas relações de parentesco e sua organização social, e praticam um manejo cuidadoso de ecossistemas, o que inclui práticas agroecológicas/agroflorestais. Já as sociedades ocidentalizadas modernas constroem moradias para famílias nucleares e praticam uma agricultura intensiva em insumos, destruindo o meio ambiente. Dessa forma, tais práticas ameríndias questionam o modelo de desenvolvimento ocidental,



e, talvez por isso, são combatidas pela nossa visão colonialista que demanda a conversão/aculturação dos indígenas.

Contudo, da mesma forma que as soluções tecnológicas são amoldadas pelos valores, ideais e cosmovisões dos grupos que as produzem, elas também amoldam esses grupos. De uma parte, isso se dá no âmbito da visão de mundo, dos valores, ideais e sonhos dos membros do grupo. Uma vida tecnicamente construída com base no “comum” e em consonância com a natureza (Kleba, no prelo) – como a dos povos ameríndios – reforça a compreensão de um mundo relacional, interconectado, que requer cuidado, busca harmonização e no qual humanos e não humanos (i.e., demais animais e componentes da natureza) são tratados com respeito e dignidade. Já uma vida tecnicamente vivida de forma individualista e predatória para o meio ambiente – como a dos povos ocidentalizados modernos – reforça a compreensão de um mundo e pessoas encaradas como recursos a serem explorados, e de humanas/os cujo destino é buscar realizar-se apenas individualmente (individualismo) por meio do acúmulo de coisas (consumismo)¹.

De outra parte, a tecnologia amolda as relações e as experiências sociais possíveis. Uma cidade não acessível interdita a circulação de cadeirantes, assim como viadutos propositalmente baixos podem impedir que pessoas pobres e negras, usuárias de ônibus, acessem determinadas áreas da cidade (Winner, 2017). De igual modo: linhas de montagens produzem o desempoderamento das/os trabalhadoras/es, que, reduzidas/os a “apertadoras/es de porcas”, são submetidas/os ao ritmo da esteira e facilmente substituíveis (Feenberg, 2019, cap. 1); e a conjugação de inteligência artificial e



1 Para uma reflexão mais aprofundada sobre a relação entre tecnologia e cosmovisão/visão de mundo/cosmologia, ver: ESCOBAR (2017) e HUI (2016; 2017; 2021).



a busca por maximização dos lucros nas mídias sociais conduz ao fenômeno das bolhas e à proliferação de fake news (Rae, 2019).

Ou seja, a tecnologia é um componente essencial para a manutenção de uma ordem dominante, fazendo com que visões de mundo, valores e ideais particulares (p.e., capitalismo, individualismo, meritocracia e consumismo) não sejam questionados e produzindo ou apoiando uma estrutura não democrática e de desigualdades que sempre favorece certas elites do poder (p.e., pessoas ricas e/ou tecnocratas). Mas a tecnologia é igualmente essencial para a construção de outros mundos possíveis, que se fundam em outras cosmovisões, valores e ideais (p.e., economia solidária, comunitarismo, interdependência e cuidado), bem como em outras estruturações de poder (p.e., cooperativismo, democracia participativa/popular e igualdade entre humanos e não humanos) (Cruz, no prelo; Kleba, no prelo).

É nesse sentido que se afirma que as tecnologias não são neutras (com relação à ordem social que elas moldam e às cosmovisões, ideais e valores que reforçam ou emulam). A tecnologia social (TS) assume muito claramente essa não neutralidade, pretendendo ser um caminho de desenvolvimento tecnológico que nos ajude a construir um mundo baseado na solidariedade, interdependência, cuidado e harmonização (tanto entre humanas/os quanto entre estas/es e os não humanos).

Historicamente, a TS é uma derivação ou aprimoramento da tecnologia apropriada (TA). A TA tem seu surgimento identificado com a fiação manual com a Charkha, que, nos anos 1940, Gandhi reintroduz no Índia, como modo de as/os indianas/os fazerem frente ao império britânico (não comprando tecidos de suas tecelagens), terem emprego e crescerem em consciência política. O termo “tecnologia apropriada”, contudo, será cunhado apenas décadas



depois, por Ernst Schumacher (1973), referindo-se ao movimento que alcança boa parte do Terceiro Mundo, no qual tecnologias maduras nos países centrais são simplificadas e transferidas para os países periféricos, de modo a lidar com problemáticas de desenvolvimento comunitário, geração de serviço e alternativas técnico-produtivas em contextos socioeconômicos de extrema pobreza (Dagnino; Brandão; Novaes, 2004; Thomas, 2009).

A partir da década de 1980, o movimento da TA irá desaparecer gradativamente da maior parte do planeta. Esse desaparecimento resultou tanto do bloqueio de suas fontes de financiamento, devido à guinada do mundo rumo ao neoliberalismo capitaneada por Ronald Reagan e Margareth Thatcher; quanto pelas críticas internas ao próprio movimento, seja porque ele assumia irrefletidamente uma compreensão da tecnologia como neutra e com desenvolvimento unilinear (i.e., aquele seguido pelos países centrais), seja porque se entendia que o desenvolvimento social viria a reboque do desenvolvimento tecnológico (segundo a trajetória do “Primeiro Mundo”), seja, por fim, porque ele poderia redundar em condição de subalternidade indefinida dos países periféricos (Dagnino; Brandão; Novaes, 2004; Rodrigues; Barbieri, 2008; Thomas, 2009).

Na América Latina, a TA dará origem, a partir da segunda metade da década de 1990, à TS, que é um “conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida” (ITS, 2004, p. 26).



EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Nos últimos anos, a extensão foi se consolidando institucionalmente com projetos, programas e Pró-Reitorias em muitas Instituições de Ensino Superior (IES), com suas respectivas normas, estrutura administrativa e recursos. Entretanto alguns retrocessos também aconteceram, como a extinção do programa de fomento público à extensão Proext/MEC, cuja última vigência foi em 2016 (Cristofoletti; Serafim, 2020). Há diversas experiências e concepções de extensão que se misturam, convivem ou se conflituam nas universidades, a depender de fatores históricos, institucionais, de contexto e de conjuntura (Fraga, 2012). Na revisão de literatura apresentada por Cristofoletti e Serafim (2020), observamos as seguintes concepções:

- Assistencialista: oferece assistência à população por meio de repasses de conhecimento ou atuação técnica em problemas pontuais;
- Comunitária: interage com comunidades e populações marginalizadas de forma dialógica, na busca por transformação social;
- Prestação de serviços: oferta serviços a empresas e governos para resolver problemas científicos e técnicos sob demandas específicas;
- Divulgação científica e formação técnica: dissemina conhecimentos por meio de cursos, palestras e eventos;
- Vínculo entre universidade e empresa: busca a transferência e desenvolvimento de inovações tecnológicas.

Além disso, há ações de extensão que buscaram se vincular a políticas públicas prioritárias ao desenvolvimento regional e nacional (Incrocci; Andrade, 2018).



A extensão, usualmente vista no magistério superior como secundária diante da pesquisa e do ensino (Crocco *et al.*, 2019), passa a ter um novo prestígio diante de duas normativas atuais. A primeira é a Resolução nº 07/2018, que define que as IES implementem, no mínimo, 10% do total da carga horária curricular dos cursos de graduação em atividades de extensão universitária. A segunda são as DCNs de engenharia de 2019, que orientam que os PPCs contemplem atividades de aprendizagem assegurando uma série de competências específicas em direção de uma maior interdisciplinaridade e da combinação entre hard e soft skills. As DCNs orientam que os cursos busquem: articular simultaneamente a teoria, a prática e o contexto de aplicação; promover a integração sistêmica e multidimensional de áreas de conhecimento (técnicas, científicas, econômicas, sociais, ambientais e éticas, entre outras); estimular uma formação centrada na/o estudante, com uso de estratégias de aprendizado ativo; e promover a participação em projetos interdisciplinares, bem como projetos de extensão e atividades de voluntariado (Brasil, 2019).

De acordo com Bernardo *et al.* (2020), o ensino superior deve prezar pela formação de profissionais multifuncionais, que possuam habilidades técnicas e comportamentais de maneira integrada, o que favorece a atuação desses profissionais na sociedade. Existe uma visão errônea que leva as pessoas a crerem que competência profissional se relaciona apenas com o acúmulo de conteúdos e suas aplicações, omitindo o fato de que é a “capacidade de (re) criar o conhecimento e manuseá-lo que, realmente, qualifica a competência do indivíduo” (FORPROEX, 2006, p. 43). Para uma formação integrada, a extensão universitária tem se apresentado como uma estratégia pedagógica no desenvolvimento de habilidades e competências (Kleba, Rufino *et al.*, 2021).



A extensão universitária se constitui, para Isaac *et al.* (2012), como a atividade que permite, a partir da interação acadêmica com a sociedade, pensar-se no Brasil como problema. Os autores consideram um equívoco visualizar a extensão apenas como o serviço que a universidade retorna à sociedade, pois ela é, também, atividade acadêmica, que traz questionamentos ao que se ensina e ao que se produz de conhecimento dentro da universidade. Nessa perspectiva, não há extensão sem pesquisa, como não há extensão dissociada da formação das/os estudantes que dela participam. “Extensão é inovação pedagógica e gera inovação na pesquisa” (Isaac *et al.*, 2012, p.61).

EXTENSÃO TECNOLÓGICA ENGAJADA

No âmbito dos cursos tecnológicos, um tipo de extensão praticada é aquela que se convencionou chamar de “engajada”. Esse movimento das engenharias e outras práticas técnicas engajadas (EPTes) engloba um conjunto plural de iniciativas, ideias, programas de formação e ações transformadoras, bastante diversificado e atuante em dezenas de países do Sul e do Norte globais. Em suas vertentes mais críticas e disruptivas, as EPTes apresentam algum grau de ruptura com relação a abordagens técnicas tradicionais, defendendo os seguintes elementos fundamentais (Kleba, Cruz, Alvear, 2022):

- Não neutralidade: se, como visto anteriormente, a tecnologia não é neutra, então a dinâmica do desenvolvimento tecnológico não deve ser assumida como autônoma, nem deve, portanto, ser deixada para ser definida apenas pelo mercado ou pela tecnocracia, mas deve ser disputada (Feenberg, 2019 [2010], p. 37-40; 199-200);



- Rejeição do status quo: podemos e devemos transformar o mundo, rejeitando injustiças, violências, discriminações e opressões estruturais do sistema. Isso significa também repensar o papel da universidade e das engenharias (Kleba, Rufino *et al.*, 2021);
- Dialética ação-reflexão: busca-se a superação do mero “blá-blá-blá” (só teoria, ideias sem ação), ação prática e militante é necessária. Da mesma forma, busca-se evitar um ativismo sem reflexão, pesquisa ou debate. Ou seja, busca-se uma dialética, uma circularidade constante entre teoria e prática, remetendo à práxis de Paulo Freire (Freire, 1983; 1987);
- Diálogo de saberes: defende-se uma perspectiva de diálogo de saberes, contra a tecnocracia. Todas/os temos saberes, sejam eles acadêmicos, populares, indígenas etc., e todas/os podemos aprender com as/os outras/os, o que chamamos de enfoque interepistêmico;
- Empoderamento e coconstrução: a atuação prática deve rejeitar o mero assistencialismo (dar o peixe ao invés de coconstruir varas de pescar), focando-se em atuações que, no médio e longo prazo, promovam ações-reflexões capazes de engendrar mudanças estruturais. Isso passa necessariamente pelo empoderamento emancipador (Kleba, Cruz, 2022) e tem, como um de seus elementos essenciais, a coconstrução da intervenção em todas as suas fases. Para tanto, são usualmente utilizados princípios e métodos de projeto participativo, educação popular e/ou pesquisa-ação.

Um exemplo de iniciativa de extensão tecnológica engajada que busca coconstruir, com os grupos ou comunidades parceiras,



tecnologias sociais e, por meio delas, emancipação e outros mundos possíveis, é o do Engenheiros Sem Fronteiras núcleo Natal. É a ele que se dedica todo o restante deste capítulo.

ENGENHEIROS SEM FRONTEIRAS NATAL E SUAS AÇÕES EXTENSIONISTAS

As primeiras iniciativas da organização Engenheiros Sem Fronteiras (Engineers Without Borders - EWB) datam da década de 1980, com grupos formados em países como França e Itália, e posteriormente chegando à América do Norte e América Latina. A organização surge a partir da percepção de demandas de engenharia em ações humanitárias, e toma para si a missão de promover o desenvolvimento humano e sustentável por meio da engenharia. Ao longo de seus quarenta anos de atuação, o ESF alcançou mais de 60 países. O Engenheiros Sem Fronteiras Brasil (Esf-Brasil) surgiu em 2010 na cidade de Viçosa/MG e, desde então, tem-se espalhado pelas cinco regiões do Brasil, contando, em 2022, com mais de 50 núcleos e 2.000 membros ativos.

O ESF-Natal foi criado em 2013, na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Desde então, mais de 250 colaboradoras/es já passaram por ele. Sua atuação se estende por todo o estado do Rio Grande do Norte, mas tem priorizado o semiárido potiguar, focando-se em trabalhadoras/es da agricultura familiar, alunas/os de escola pública e comunidades da periferia. O ESF-Natal dispõe de quatro eixos de atuação – Empreendedorismo e gestão; Infraestrutura e Assistência Básica; Sustentabilidade; e Educação – objetivando promover o desenvolvimento humano e sustentável por meio da engenharia. Ele se organiza de maneira autogestionária em diretorias para cuidar da gestão interna (sendo



estas: coordenação, comunicação, desenvolvimento, financeiro) e em projetos para realização das ações extensionistas, com rodízio de lideranças e realização de reuniões gerais para deliberações do coletivo.

O ESF-Natal se consolida também como projeto de extensão da UFRN, dado que 80% de seus membros são alunas/os de graduação da universidade (e os demais são profissionais). Para o ESF, o papel da/o engenheira/o na construção de uma sociedade pressupõe uma reflexão complexa e profunda, sendo necessário repensar a área tecnológica, de maneira que se possa colaborar para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Nesse sentido, o ESF aproxima o mundo acadêmico e as comunidades por meio de seis ações extensionistas de engenharia engajada, subdivididas em três temáticas (Figura 1):

- Temática Educação: EDUC - Ensinar, Desenvolver, Universalizar Compartilhar (desenvolve ações de ensino em escolas públicas);
- Temática Sustentabilidade: Biodigestor (constrói equipamentos para geração de gás); Saneamento Fértil (constrói equipamentos para tratamento de esgoto e reaproveitamento de água); Floema (desenvolve sistemas de agrofloresta);
- Temática Saúde: Lean (mitiga desperdícios e agrega valor nos serviços de saúde); e Recomeçar (desenvolve próteses de membros superiores em impressora 3D).



Figura 01 – Ações de extensão tecnológica do ESF-Natal

Educ



Saneamento Fértil



Lean



Biodigestor



Floema



Recomeçar



Fonte: acervo ESF-Natal (2022).



A formação de frentes de atuação é dinâmica e surge de acordo com as demandas externas e a disponibilidade de membros para execução. As parcerias vigentes em 2022, com as quais o ESF-Natal desenvolveu os projetos de maneira colaborativa, são: Serviço de Apoio aos Projetos Alternativos Comunitários (SEAPAC); Secretarias Municipais de Saúde de Jandaíra e Lagoa Nova; Incubadora de Iniciativas e Empreendimentos Solidários (INICIES); Grupo de Pesquisa Organização de Aprendizagens e Saberes em Iniciativas Solidárias e Estudos no Terceiro Setor (OASIS); e Fórum Potiguar de Economia Solidária (FPES).

Em 2022, a diretoria do ESF-Natal realizou uma pesquisa (Rufino, Andrade, Moura, 2022) para investigar se as ações de extensão desenvolvidas pelas/os bolsistas e voluntárias/os haviam contribuído para o desenvolvimento, nelas/es, de habilidades e competências. O questionário, que foi enviado para cerca de 250 pessoas que já participaram das atividades do núcleo, recebeu 90 respostas, das quais 47,8% foram de participantes que são membros ativos/os, 16,7%, de membros afastadas/os (aquelas/es que solicitaram afastamento da organização com prazo máximo de um ano para retornar às atividades) e 35,6%, de ex-membros. As/os respondentes provêm de 23 cursos de graduação distintos, sendo em sua maioria cursos de engenharia (83,4%). A média de permanência dos membros no ESF é de 2,8 anos, numa escala que varia de menos de um ano até oito anos de permanência.

Pediu-se que as/os respondentes selecionassem até quatro competências (Quadro 02) gerais previstas nas DCNs de engenharia, das oito disponíveis para escolha. O objetivo era apontar apenas aquelas que elas/es tivessem desenvolvido durante sua participação nas ações extensionistas do ESF-Natal. De igual modo, pediu-se também que fossem escolhidas até três habilidades (Quadro 03)



que considerassem serem as mais desenvolvidas com as ações extensionistas realizadas.

Quadro 02 – Competências desenvolvidas

Competências Gerais DCNs de engenharia	n.
trabalhar e liderar equipes multidisciplinares	66
aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação	64
comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica	60
conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos	51
formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto	48
implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia	33
conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão	30
analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação	8

Fonte: Rufino, Andrade e Moura (2022).

No Quadro 02, pode-se observar que todas as oito competências gerais das DCNs foram citadas pelas/os participantes. Isso se repete no Quadro 03, das habilidades. Esse resultado se dá, porque, a depender do tempo que a/o participante está na organização, das ações extensionistas que desenvolve, da comunidade com a qual trabalha e das responsabilidades que assume (diretorias e/ou projetos), a/o participante irá desenvolver habilidades e competências



distintas e menos ou mais diversas. A dinâmica organizacional autogestionária do ESF-Natal permite uma formação abrangendo os seguintes aspectos: atuação em equipe interdisciplinares e multiprofissionais; formações teóricas promovidas junto às/aos participantes (economia solidária, tecnologia social, estudos de ciência tecnologia e sociedade, semiárido entre outros); exercício da autonomia; e a integração com outras organizações de todos os setores da sociedade.

A pesquisa também indagou as/os participantes sobre a concordância ou não com a afirmação: “a extensão tem um papel muito importante na formação das/os graduandas/os no curso de engenharia em que você atua”. Nessa questão, 90% das/os respondentes afirmaram que concordam totalmente com a afirmativa, 8% concordam parcialmente, e 2% nem concordam nem discordam.

Ao final do formulário da pesquisa, deixou-se espaço para que depoimentos fossem feitos voluntariamente. Destacam-se alguns:

“As ações dos projetos são, na minha perspectiva, as que mais geram motivação em fazer parte da organização. Estar próximo das comunidades e poder atuar de forma direta para ajudá-los é uma experiência sem igual” – Membro ativo, estudante de Engenharia de Produção e está na organização há mais de 01 ano.

“Com o trabalho no ESF pude aprender e descobrir novos interesses para além da minha formação, bem como desenvolvê-los e aplicá-los.” – Membro ativo, estudante de Arquitetura e urbanismo e está na organização há mais de 05 anos.

“Acredito que ações de extensão são de grande importância para a formação de profissionais de qualquer área, não só de Engenharia. Ter feito parte do ESE, fez com que eu tivesse uma formação complementar ao que é ensinado nas



disciplinas da graduação, me fazendo assim um profissional mais completo no desempenho da minha profissão.” – ex-membro do ESF-Natal, engenheiro civil e esteve na organização por mais de 05 anos.

“A participação no ESF influencia até hoje na minha ética e postura profissional e também serve como um farol para meus objetivos de carreira de longo prazo: unir a TI e a sustentabilidade para apoiar empresas e comunidades/entidades civis a alcançar uma operação sustentável financeiramente e que respeite o meio ambiente” – Ex-membro do ESF-Natal, engenheiro eletricitista e esteve na organização por mais de 04 anos.

“A experiência que eu tive no ESF me fez ter coragem de aceitar outros desafios posteriormente, me abriu portas e me fez ser mais interessada em desenvolver soluções que impactem positivamente a comunidade, entendendo que o profissional em formação e aquele já inserido no mercado faz parte de um ecossistema e deve estar atento e ativo às questões que concernem a sua área de atuação, podendo sempre que possível trabalhar de modo multi e transdisciplinar promovendo soluções mais criativas, inovadoras e completas para problemas cada vez mais complexos” – Ex-membro do ESF-Natal, estudante de Ciência e Tecnologia e esteve na organização por mais de 02 anos.

No ESF-Natal, a extensão universitária é um espaço de interlocução no qual os atores implicados participam na resolução dos problemas, com conhecimentos diferenciados, propondo soluções e aprendendo na ação. Ele tem propiciado um espaço em que universidade e comunidade produzem uma interação de mão dupla, que permite resultados transformadores para ambas: a) na universidade, estudantes, docentes e servidoras/es adquirem uma visão crítica e diferenciada do mundo (“estouramos a bolha” em



que estão imersas/os), permitindo um conhecimento mais holístico e sistêmico, para além de uma formação cidadã mais crítica; b) na comunidade, a possibilidade de seus membros serem também agentes transformadoras/es, participando com proposições e soluções mais próximas de sua realidade e necessidade (empoderamento).

Além disso, o núcleo de Natal, na sua atuação de engenharia engajada, tem construído e aprimorado um caminho de extensão tecnológica que busca transformação social mais estrutural, mediante seu vínculo às políticas públicas prioritárias ao desenvolvimento regional e nacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a curricularização da extensão, o ESF-Natal tem a oportunidade de, por atuar em várias áreas das engenharias, acolher em seus projetos uma quantidade expressiva de alunas/os, assim como abrir espaço para docentes que queiram vincular suas disciplinas aos projetos existentes para a acreditação de horas extensionistas. Dessa forma, o ESF-Natal pode se tornar uma ferramenta estratégica para o Centro de Tecnologia da UFRN, ao contemplar ações extensionistas para os 13 cursos de engenharia e o curso de arquitetura e urbanismo.

Em 2022, a organização conseguiu agregar sete professoras/es orientadoras/es. Entretanto, para que possa ampliar seus projetos e incorporar novos, tem como desafio aproximar mais docentes. Outro desafio está na captação de recursos para realização das ações extensionistas. Para além dos custos com transporte, a extensão tecnológica requer recursos para a construção dos produtos (hoje custeado em parte pelas parcerias). Quanto à perspectiva futura, o ESF-Natal pode se consolidar como um incubadora de Tecnologia



Social, hoje prevista e regulamentada na nova resolução de extensão da UFRN.

Podemos observar, ao longo dos nove anos, o quanto ações de extensão promovidas pelo ESF-Natal beneficiam a formação dos seus membros. As ações extensionistas de engenharia engajada nos mais diversos projetos do ESF-Natal têm promovido tanto a formação das hard quanto das soft skills previstas nas DCNs. Tem se mostrado também como uma das opções promissoras para a implementação dos 10% de carga horária de extensão curricular, contribuindo para aqueles cursos de engenharia da universidade com pouca ou nenhuma atuação na extensão universitária.

Na visão dos membros do ESF-Natal, a experiência com extensão tem fundamental importância em seu processo formativo, e os seus depoimentos reforçam como a organização Engenheiros Sem Fronteiras núcleo Natal tem conseguido formar profissionais mais éticas/os, comunicativas/os, preparadas/os para lidar com diversas situações e com um olhar mais crítico sobre o papel da engenharia e seus impactos na sociedade.

REFERÊNCIAS

AGAZZI, E. From technique to technology: the role of modern science. *Philosophy & Technology*, 4, 2, p. 79-85, 1998.

BERNARDO, I. C.; SILVA, S. R.; PINTO, B. L.; SILVA, A. L.; SILVA, B. M. Desenvolvimento das Competências Multifuncionais na Engenharia de Produção. In: ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 40., 2020, Foz do Iguaçu. *Anais*. Foz do Iguaçu: Abepro, 2020.

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



BRASIL. **Resolução CNE/CES n. 11**, de 11 de março de 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Seção 1, p. 32, 9 abr. 2002.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 7**, de 18 de dezembro de 2018. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014- 2024 e dá outras providências.

BRASIL. **Resolução CNE/CES n. 2**, de 24 de abril de 2019. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Seção I, p. 43, 26 abr. 2019.

COLINS, H.; PINCH, T. **The golem at large**: what you should know about technology. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

COLOMBO, C. R. **Princípios teórico-práticos para formação de engenheiros civis**: em perspectiva de uma construção civil voltada à sustentabilidade. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

COLOMBO, C. R., RUFINO, S. Formação do engenheiro com responsabilidade social e ambiental. *In: Desafios da educação em engenharia*: formação em engenharia, internacionalização, experiências metodológicas e proposições. 1 ed. Brasília: Editora ABENGE, 2013, v. 1, p. 100-140.

CRISTOFOLETTI, E. C., SERAFIM, M. P. Dimensões metodológicas e analíticas da Extensão universitária. **Revista Educação&Realidade**. Porto Alegre, v. 45, n. 1, e90670, 2020.

CROCCO, F., KLEBA, J., COMBINATO, D., OLIVEIRA, N. “Extensão para quê e Extensão para quem? Teoria e práxis em projetos de Engenharia,” VIII Simpósio Nacional De Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Anais**. Belo Horizonte, 2019.



CRUZ, C. Valores estéticos, acervos imagéticos e procedimentos estruturados: ampliando e descolonizando a reflexão filosófica sobre a tecnologia. **Trans/Form/Ação**, Marília, v. 44, p. 207-230, 2021, Dossier Técnica. <https://doi.org/10.1590/0101-3173.2021.v44dossier.11.p207>

CRUZ, C. Tecnologia, filosofia, práticas técnicas engajadas e emancipação: outros mundos são possíveis. *In*: Silva, M (org.). **Nas engrenagens das técnicas**: filosofia, linguagens e engenharias. No prelo.

DAGNINO, R.; BRANDÃO, F.; NOVAES, H. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. *In*: LASSANCE Jr. et al. (Ed.) **Tecnologia social**: Uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 15-64.

DWEK, M. **Perspectivas para a formação em engenharia**: o papel formador e integrador do engenheiro e o engenheiro educador. 2008. (Graduação em Engenharia Metalúrgica). Escola Politécnica. Universidade de São Paulo, 2008

DWEK, M. **Por uma renovação da formação em engenharia**: questões pedagógicas e curriculares do atual modelo brasileiro de educação em engenharia. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, Rio de Janeiro, 2012.

ESCOBAR, A. **Autonomía y diseño**: la realización de lo comunal. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Tinta Limón, 2017.

FEENBERG, A. **Alternative Modernity**: The Technical Turn in Philosophy and Social Theory. Berkley: University of California Press, 1995.

FEENBERG, A. **Entre a razão e a experiência**: ensaios sobre tecnologia e modernidade. Trad.: E. Beira; C. Cruz; R. Neder. Vila Nova de Gaia: Inovatec, 2019.

FORPROEX, Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. **Indissociabilidade ensino–pesquisa–extensão e a flexibilização curricular**: uma visão da extensão. Porto Alegre: UFRGS; Brasília: MEC/SESU, 2006. (Coleção Extensão Universitária; v. 4)

FRAGA, L. S. **O curso de graduação da faculdade de engenharia de alimentos da UNICAMP**: uma análise a partir da educação em ciência,



tecnologia e sociedade. 2007. 86p. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2007.

FRAGA, L. S. **Extensão e transferência de conhecimento**: as incubadoras tecnológicas de cooperativas populares. 2012. 242 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) - Programa de Pós Graduação em Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

FRANKEL, R. **Por uma engenharia de produção comprometida com a sociedade**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Trad. Rosisca de Oliveira. Rio de Janeiro: Terra e Paz, 1983.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Terra e Paz, 1987.

HUI, Y. **The Question Concerning Technology in China**: An Essay in Cosmotechics. UK: Urbanomic Media Ltd., 2016.

HUI, Y. On Cosmotechics: For a Renewed Relation between Technology and Nature in the Anthropocene. **Techné: Research in Philosophy and Technology**, 21, 2–3, p. 319–341, 2017. <http://doi.org/10.5840/techne201711876>

HUI, Y. **Tecnodiversidade**. Trad. Humberto do Amaral. São Paulo: Ubu Editora, 2020.

INCROCCI, L. M. C. M.; ANDRADE, T. H. N. O fortalecimento da Extensão no campo científico: uma análise dos editais ProExt/MEC. **Revista Sociedade e Estado**. v. 33, n. 1, (janeiro/abril) 2018.

INVERNIZZI, N.; FRAGA, L. Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. v. 1, Número Especial. **Revista Ciência & Ensino**, 2007.

ISAAC, P. H.; BERMUDEZ, L. A.; DESSEN, M. C.; AFFIUNE, A. A. Extensão tecnológica – uma possibilidade viável com relevantes impactos sócioeconômicos. **Participação**, Brasília, n. 22, set. 2012.

ITS, Instituto de Tecnologia Social. Tecnologia Social no Brasil: direito à ciência e ciência para cidadania. **Caderno de Debate**. São Paulo: Instituto de Tecnologia Social: 2004.



KLEBA, J. B.; CRUZ, C. C. Do empoderamento à emancipação: um marco teórico-metodológico para intervenções sociotécnicas empoderadoras. *In*: KLEBA, J.; CRUZ, C.; ALVEAR, C. (org.) **Engenharias e outras práticas técnicas engajadas - vol. 3: diálogos interdisciplinares e decoloniais**. Campina Grande: EDUEPB, 2022, p. 177-218.

KLEBA, J.; CRUZ, C.; ALVEAR, C. (org.) **Engenharias e outras práticas técnicas engajadas - Volume 3: diálogos interdisciplinares e decoloniais**. Campina Grande: EDUEPB, 2022. <https://zenodo.org/record/7025801>

KLEBA, J. B.; RUFINO, S. *et al.* Novas DCNs de Engenharia, Extensão Curricular e Engenharias Engajadas: Inovações e Desafios da Educação. *In*: TONINI, A.M.; PEREIRA, T.R.D.S. (org.). **Formação em Engenharia: Tecnologia, Inovação e Sustentabilidade**. Brasília: ABENGE, 2021. pp.200-237.

KLEBA, J. B. Igualdade, Cuidado Recíproco e Pluriverso: Reconfigurando Roteiros Para o Amanhã. *In*: SOUSA, Cidoval M. **Um Convite à Utopia** (vol 3). Campina Grande: Eduepb. (no prelo).

PINCH, T.; BIJKER, W. The social construction of facts and artifacts: or how sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. *In*: BIJKER, W.; HUGHES, T. & PINCH, T. **The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology**. MIT Press, 1989.

RAE, Ali. **All hail the algorithm**. Produção de Al Jazeera English, 2019. Disponível em: <https://interactive.aljazeera.com/aje/2019/hail-algorithms/index.html>.

RODRIGUES, I.; BARBIERI, J.C. A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. **RAP**. Rio de Janeiro, 42, 6, p. 1069-94, 2008.

RUFINO, S.; ANDRADE, R. L.; MOURA, B. L. C. Formação Universitária: competências e habilidades desenvolvidas em ações de extensão do grupo Engenheiros Sem Fronteiras Natal. L CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 50. 2022. **Anais [...]** Online, Cobenge, 2022.



SCHUMACHER, E. **Small Is Beautiful**: Economics as if People Mattered. London: Blond & Briggs, 1973.

SCHUMMER, J.; MACLENNAN, B.; TAYLOR, N. Aesthetic Values in Technology and Engineering Design. *In*: MEIJERS, A. (ed.). **Philosophy of technology and engineering science**. Amsterdam: Elsevier B. V., 2009. p. 1031-1068.

THOMAS, H. De las tecnologías apropiadas a las tecnologías sociales. Conceptos / estrategias / diseños / acciones. **Primeras Jornadas de Tecnologías Sociales**. Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales – MINCyT. Buenos Aires, 14 de maio de 2009.

WINNER, L. Artefatos têm política? **ANALYTICA**, Rio de Janeiro, 21, 2, p. 195-218, 2017.



O LEAN HEALTHCARE COMO INOVAÇÃO SOCIAL PARA AMPLIAÇÃO DAS CAPACIDADES GOVERNATIVAS EM SECRETARIAS DE SAÚDE NO INTERIOR RN

Sandra Rufino

Igor Lima da Silva

Gustavo Martins de Lima

INTRODUÇÃO

A saúde pública no Brasil alcançou resultados bastante positivos desde que o Sistema Único de Saúde (SUS), instituído no país pela Constituição de 1988, tornou-se um modelo para outros países. É considerado um dos maiores sistemas do mundo atendendo 214,8 milhões de brasileiros potencialmente usuários e 150 milhões que dependem exclusivamente desse sistema (Carvalho, 2022).

Apesar de inúmeras conquistas e avanços desde a sua criação, a saúde pública no Brasil enfrenta diversos problemas. A PEC 241, aprovada em 2016, que limita os gastos públicos em saúde ao valor do ano anterior, corrigido pela inflação, reduziu o financiamento da saúde. Ao mesmo tempo, temos o envelhecimento da população



brasileira: em 2016, já eram 26 milhões brasileiros com mais de 60 anos (Carvalho, 2022), e nessa faixa etária os problemas de saúde se tornam mais recorrentes, exigindo maior investimento.

Segundo IPEA (2022) em 2019, o gasto per capita brasileiro, equivalia a 77% do menor gasto de países europeus da OCDE. Na comparação com países da América Latina e Caribe, o gasto em saúde per capita brasileiro equivale a 53% do que é investido na Argentina, 49% do Uruguai e 47% do Chile.

A falta de financiamento e o mau gerenciamento do sistema de saúde tornam os recursos insuficientes, comprometendo a qualidade do atendimento à população. Pacientes esperam horas para serem atendidos, hospitais sem leitos para atender toda demanda, estrutura precária e grandes filas para consultas e tratamentos.

Diante das necessidades cada vez mais crescentes, é necessário trabalhar de maneira a otimizar a cadeia de valor do setor para todos os seus agentes, de forma a garantir a possibilidade de reinvestimentos em todos os seus elos. O lean healthcare (inspirado na filosofia Lean, originário no Sistema Toyota de Produção no Japão) tem como principal objetivo eliminar desperdícios e agregar valor nos serviços de saúde permitindo: a) melhorar a assistência e segurança para o usuário SUS; b) menor estresse, maior bem-estar e produtividade para os trabalhadores da área de saúde; c) padronização dos processos, redução de custos para as unidades de saúde (Rufino, 2022).

A ação Lean do grupo Engenheiros Sem Fronteiras núcleo Natal (ESF-Natal) em parceria com o projeto de extensão “O papel da universidade no desenvolvimento regional do Rio Grande do Norte: ações para a ampliação das capacidades governativas, inovação social e desenvolvimento rural” atuou em 2022 em duas secretarias municipais de saúde: Jandaíra e Lagoa Nova. O presente



capítulo busca apresentar as atividades e aprendizados dessa ação de extensão tecnológica que tem em sua base o desenvolvimento de inovação social para promover o desenvolvimento rural e contribuir para a ampliação das capacidades governativas dos municípios.

LEAN HEALTHCARE

A baixa qualidade dos serviços de saúde e a necessidade de uma gestão mais efetiva sobre os recursos fizeram com que alguns métodos e ferramentas comumente adotados na manufatura fossem adaptados para a área de saúde, destacando-se a produção enxuta (Regis; Gohr; Santos, 2018), sendo reconhecida pelo termo lean healthcare.

Shingo (1996) define o lean como um sistema de gestão da produção que visa à eliminação de desperdícios que são atividades que consomem recursos, geram custo e não adicionam nenhum valor ao produto. Womack *et al.* (2005) consideram o lean uma estratégia de gestão aplicável aos serviços, uma vez que seus princípios podem resultar na melhoria dos processos de qualquer organização.

Profissionais e gestores da saúde de muitos países estão experimentando o lean healthcare a fim de melhorar a eficiência dos processos, resultados clínicos, satisfação e segurança de funcionários e pacientes, de modo a otimizar o desempenho financeiro e a sustentabilidade das organizações de saúde (Andreamatteo *et al.*, 2015). Jones e Mitchell (2006), afirmam que o lean healthcare faz com que haja menos acidentes e erros, melhore o serviço ao paciente, aumente a eficiência do serviço (fazer mais com menos recursos) e para que haja um ambiente de trabalho estável, com



profissionais entusiasmados, de modo que seja propício à melhoria contínua.

O sucesso alcançado com o lean nas áreas produtivas pode ser repetido nas áreas de saúde, os primeiros hospitais começaram a experimentar esse método na década de 90. Lean healthcare é um conjunto de filosofias operacionais e métodos que ajudam a criar um valor máximo para os usuários do SUS, reduzindo o desperdício e o tempo de espera. Apesar de ainda recente a sua utilização no sistema de saúde brasileiro, vem trazendo resultados impressionantes, muitas vezes revolucionários, com economia expressiva de recursos e saltos de qualidade nos serviços prestados. Os benefícios do lean na saúde envolvem ganhos na segurança dos processos, na eliminação de diversas formas de desperdício, jornadas clínicas mais rápidas e simples e uma melhor experiência global do cuidado prestado.

METODOLOGIA PARA AÇÕES EXTENSIONISTAS

O grupo ESF-Natal desenvolve ações extensionistas praticando valores da Engenharia Popular (valorização do diálogo e participação; prática da educação popular, economia solidária e tecnologias sociais, busca de emancipação e liberdade das comunidades e trabalhadores/as participantes). Para que pudéssemos no ambiente do estado, contribuir com as capacidades governativas nos municípios e secretarias, mantemos a prática de atuação, privilegiando sempre a coconstrução para que os envolvidos fossem empoderados na partilha do conhecimento.

Para as ações com as secretarias de saúde na implementação do Lean Healthcare realizamos as seguintes etapas de gestão de projetos: diagnóstico, planejamento, execução e acompanhamento (e que estão



detalhadas no item atividades realizadas). Todas essas etapas foram realizadas em conjunto com os profissionais da saúde dos municípios.

Antes de ir a campo, a equipe aprofundou os estudos sobre a temática e a adequou às peculiaridades dos municípios no interior do RN, pois mesmo sendo sobre a área de saúde, as realidades e portes de experiências em lean healthcare são muito diferentes (desde o não acesso à internet, passando pelo tamanho das unidades de saúde até a proximidade com a comunidade atendida).

O grupo ESF planejava com antecedência cada etapa antes das visitas em reuniões quinzenais ou semanais, mas era totalmente flexível na atividade local, pois em certas situações foi necessário um replanejamento das ações devido a determinados fatores encontrados ao chegar no município (chuva que impedia acesso ao local, unidade de saúde sobrecarregada com atendimento, entre outros). Assim, o planejamento tinha como objetivo dar diretrizes para a realização das atividades e flexível para se adequar às demandas emergentes.

Para garantir a coconstrução, pedimos a formação de grupos de profissionais de saúde locais para serem lideranças, multiplicadores dos conhecimentos aprendidos e corresponsáveis pela realização das melhorias. Tendo também autonomia para propor e realizar outras ações de melhorias com base nas experiências atuais.

As ações extensionistas são realizadas em diálogo constante com todos os participantes (professores, membros ESF, profissionais de saúde, comunidade e parceiros participantes). A avaliação é contínua e pensada em duas subetapas: (1) em relação à secretaria de saúde qual o impacto das ações extensionistas na qualidade de vida, empoderamento dos profissionais envolvidos e a melhoria do atendimento desses para a comunidade/usuários SUS. Os feedbacks têm a finalidade de identificar o grau de impacto positivo



do projeto e dificuldades ou falhas encontradas para poderem ser ajustadas ainda no desenvolvimento das ações de extensão. (2) em relação aos membros bolsistas e voluntários do projeto, buscamos identificar como as ações extensionistas lhes auxiliam na formação e no desenvolvimento de *hard* e *soft skills*, bem como o acolhimento, bem-estar e equilíbrio das ações com demais atividades acadêmicas.

ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades do projeto iniciaram em novembro de 2021 com a seleção e preparação da equipe de bolsistas e voluntários para atuarem na área de lean healthcare. Paralelamente foram contatados os municípios de Jandaíra e Lagoa Nova. No período de dezembro 2021 a novembro de 2022 realizamos as seguintes ações:

- Apresentação do projeto e diagnóstico;
- Elaboração da cartilha;
- Realização do curso para multiplicadores na área de saúde;
- Organização de grupo de lideranças locais para reuniões e acompanhamento;
- Elaboração dos mapas fluxos de valores e matriz de esforço x impacto;
- Implementação das primeiras melhorias.

a) Apresentação do projeto e diagnóstico

Todo início do projeto em uma nova localidade realizamos uma visita à cidade percorrendo todas as unidades de saúde para nos apresentar, apresentar o projeto, conhecer as pessoas, conversar com os trabalhadores de saúde, observar e sistematizar informações sobre os principais problemas vivenciados no cotidiano.



Nesse primeiro contato temos a oportunidade de conhecer UBSs e unidades hospitalares, e de conhecer os profissionais de saúde envolvidos no atendimento aos usuários SUS e na gestão. Conhecemos também o perfil e principais características da comunidade atendida e coletamos as informações para uma melhor visão de cada processo dessas unidades, mapeando aos poucos os fluxos dos novos processos para a realização do Mapa Fluxo de Valor (MFV).

Figura 01 – 01 a 04: Diagnóstico nas unidades de saúde básica dos municípios

1)



2)



3)



4)



Fonte: acervo ESF-Natal (2022).



b) Elaboração da cartilha

Como ação estratégica e pedagógica no processo de divulgação do projeto e dos conceitos lean healthcare elaboramos a cartilha “Cuidando da saúde: o uso do lean para melhorar as organizações da área de saúde”. O material didático foi elaborado a partir dos materiais base da disciplina PRO1403 (Gestão de Sistemas de Produção II – que trata sobre Lean, artigos selecionados para a área de saúde). Como o ESF-Natal tem como valores e princípios o diálogo por meio da educação popular e o desenvolvimento de tecnologias sociais, a linguagem acessível e contextualizada foi uma preocupação constante dos membros extensionistas da ação.

Figuras 05 a 10 – Extrato Cartilha Lean Healthcare

5)



6)



7)

SUMÁRIO

Objetivos desta cartilha	4
O que é Trabalho Social e qual sua função na saúde?	8
Do B dependência do Leão	8
Exemplos das dependências do Leão	10
Mala, Mala e Mal	11
Do T participação do Leão	14
Fazendo sempre o melhor possível	17
Relações interpessoais no Leão	16
Farmacologia do Leão	22
Mapa Fluenz de Valor (MFLV)	23
Do 3 sentido 10	24
Código visual	27
Psicologia dos processos	29
Sistema Pneu Voto	30
Método Karlsen	33
Método Højgaard	36
Método A3	36
Hora de praticar!	37
Para saber mais	42

8)

Objetivos desta cartilha

Aqui você verá...

Assim como aprendemos o que é o Trabalho Social, seus princípios e dependências, além de sua aplicação e benefícios, você verá de tudo.

Para isso, conhecemos alguns fundamentos e conceitos importantes para o seu entendimento. Os conteúdos serão trabalhados de maneira lúdica e instigante, com apoio de exemplos e exercícios práticos.



9)

Agente, vamos dar uma olhada na imagem abaixo:

Asas e flutuando de trabalho de dependência do Leão, o trabalho social de um hospital.

Essas e outras e depois podemos ver uma grande diferença, como:

- Rotina de trabalho que, provavelmente, não estejam sendo mais utilizadas;
- Organização da unidade de trabalho com o processo de trabalho;
- Organização de trabalho;
- Organização com os recursos de trabalho;
- Organização de fluxos e ferramentas de trabalho.

Tudo isso para ajudar a melhorar o processo de trabalho, para melhorar a qualidade do trabalho.

10)

Hora de praticar!

Explique para suas colegas, como o seu trabalho pode ajudar você e seus colegas de trabalho.

Que que tipo de atividade podem ser adotadas pela equipe de sua unidade para ajudar na implementação do trabalho social?

Fonte: acervo ESF-Natal (2022).



As primeiras visitas nas unidades de saúde trabalhadas foram fundamentais para desenvolver o conteúdo da cartilha considerando as ferramentas lean mais adequadas para os problemas encontrados nos municípios do interior do estado. Conhecer primeiro a realidade da secretaria municipal de saúde e suas unidades de saúde nos permitiu dimensionar e direcionar melhor os conteúdos.

c) Realização do curso para multiplicadores na área de saúde

Para que pudéssemos coconstruir as ações de extensão para melhoria das unidades, realizamos curso semipresencial de 30h para os profissionais de saúde. Para parte presencial foram 16h realizadas em dois dias, com apresentação de conteúdo, prática por meio de simulações e dinâmicas. Para as 14h restantes que foram realizadas a distância e de forma assíncrona, cada participante refletia sobre os aprendizados e executava três exercícios (1 - identificação dos desperdícios, 2 - registro fotográfico do marco zero do ambiente de trabalho, 3 - ferramentas lean a serem utilizadas para mitigar os desperdícios e problemas da unidade). O curso tinha o mesmo nome da cartilha e oferecemos 30 vagas para cada município.



Figuras 11 a 18 – Curso de multiplicadores lean healthcare

11)



12)



13)



14)



14)



15)



17)

18)





Fonte: acervo ESF-Natal (2022).

Para composição da turma orientamos que houvesse pelo menos um profissional de saúde de cada uma das unidades de saúde existente no município (secretaria, UBS e hospital). Os participantes receberam a cartilha impressa e eletrônica e foram incentivados a multiplicar o conhecimento em suas respectivas unidades.

d) Organização de grupo de lideranças locais para reuniões e acompanhamento

Para dar continuidade aos trabalhos de implementação, durante os diagnósticos realizados nas unidades de saúde de cada município e através do curso de formação, foram levantados nomes que se destacaram para formar um grupo de líderes que pudessem ficar responsáveis por repassar as informações para os demais colaboradores da sua unidade. Os nomes levantados pela equipe do projeto foram apresentados à secretaria do município para saber se ela estava de acordo, após a validação dela, foi feito o convite para cada pessoa.

Com o grupo de líderes formado pudemos realizar trocas de informações sobre o andamento das implementações de cada unidade. Realizamos algumas reuniões de forma remota com as



lideranças, para passarmos encaminhamentos, e conseqüentemente, darmos andamento ao projeto, pois os membros ESF-Natal do projeto não podiam estar presente no município toda semana, seja pelo tempo demandado e conciliação com as aulas dos bolsistas, seja pelos recursos insuficientes para deslocamento semanal.

Figura 19 – Reunião remota com líderes



Fonte: acervo ESF-Natal (2022).

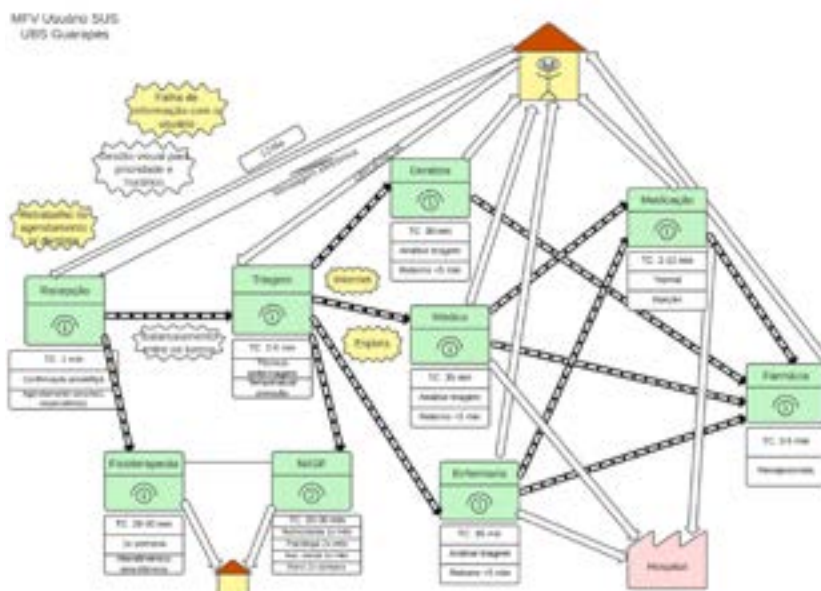
Além das reuniões, foi criado um grupo no aplicativo de mensagem instantânea para facilitar o contato entre todos e fazer repasses de informações, ajudando a equipe do projeto a acompanhar o andamento das atividades que os líderes estavam exercendo.



e) Elaboração dos mapas fluxos de valores e matriz de esforço x impacto

A elaboração do Mapa Fluxo de Valor de cada unidade aconteceu por meio de entrevistas semiestruturadas com os colaboradores de cada unidade e da visita in loco. Com os dados coletados a equipe do projeto desenhou o MFV e validou com cada liderança.

Figura 20 – Mapa Fluxo de Valor



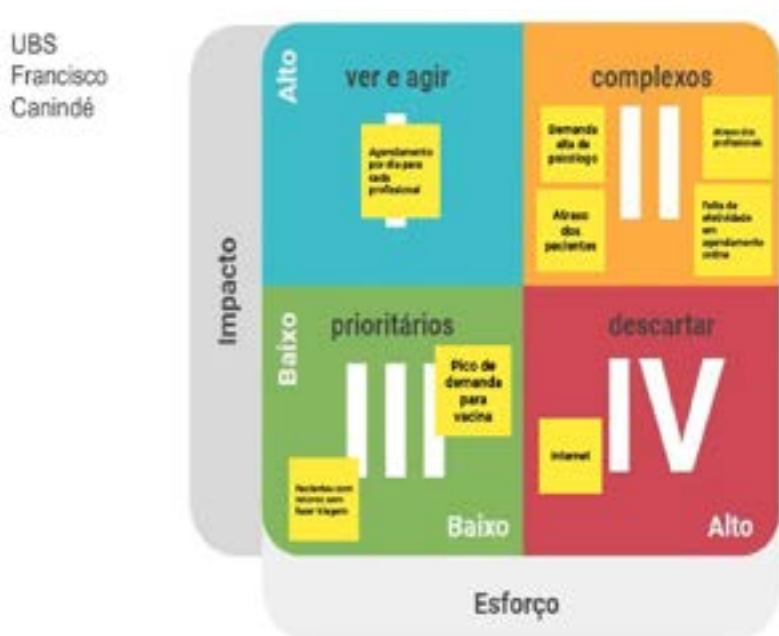
Fonte: acervo ESF-Natal (2022).

A partir do MFV é possível visualizar onde ocorrem os maiores desperdícios em cada unidade de saúde, o mapa foi desenhado para todas as unidades dos dois municípios, apesar da similaridade de funcionamento dos locais, eles possuem formas de organização distintas.



Para realizar a matriz de esforço x impacto, essa foi gerada com base nas respostas coletadas no formulário de desperdícios que fez parte do curso de formação e no MFV construído a partir das visitas. Com essa matriz montada, nós nos reunimos com cada liderança das unidades para realizar a validação, e em seguida, foram iniciadas as implementações.

Figura 21 – Matriz de esforço x impacto



Fonte: acervo ESF-Natal (2022).

Para cada unidade foi montada uma matriz de esforço x impacto, para que pudéssemos identificar junto às lideranças quais desperdícios seriam priorizados para serem sanados.



f) Implementação das primeiras melhorias

As melhorias já alcançadas foram realizadas no município de Jandaíra/RN. As melhorias foram realizadas em conjunto com as lideranças locais e os colaboradores de cada unidade.

Para essa primeira etapa das melhorias foi empregada a gestão visual e o 5S (ferramentas lean, a primeira aprimora a comunicação e conforto no espaço, e a segunda organização do ambiente).

Figuras 22 a 25 – Antes e depois da implementação do 5S



Antes



Depois





Depois



Descarte após 5S

Fonte: acervo ESF-Natal (2021-2022).

Com as implementações, foi possível notar o entusiasmo e o engajamento dos profissionais para dar prosseguimento aos trabalhos, pois notaram que as melhorias tornariam o ambiente de trabalho deles mais agradável e produtivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto Lean iniciou as atividades em 2022, realizando as ações extensionistas sobre capacidades governativas em 2 municípios, Jandaíra e Lagoa Nova, ambos localizados no interior do Rio Grande do Norte, e terá continuidade em 2023. As atividades desenvolvidas pelo projeto foram realizadas em momentos diferentes em cada município, o que possibilitou aplicar a melhoria contínua a partir das lições aprendidas.



O processo de coconstrução a partir da formação de lideranças de profissionais de saúde locais tem sido uma estratégia para ampliação e multiplicação das ações, o que permite vencer também as distâncias, dado que nem sempre a equipe consegue estar presente semanalmente no local. Quanto mais empoderada essa equipe local, maior a independência no desenvolvimento das ações e é esse nosso desejo: de que dependam cada vez menos de nós para realização das melhorias a partir de nossa partilha do conhecimento.

O projeto proporcionou e ainda proporciona aos municípios conhecimento e desenvolvimento na área de lean healthcare, e contribuiu com as implementações iniciais na parte de 5S e gestão visual nas unidades de saúde para que possam melhorar a qualidade de vida dos colaboradores e os serviços de saúde para os usuários SUS.

Por fim, o projeto tem características replicáveis, a partir do estudo e do entendimento do local de aplicação. Pretendemos para 2023 ampliar o número de municípios. Porém para realização e ampliação dessas ações além da vontade e engajamento dos membros do ESF-Natal, faz-se necessário recursos, logística (transporte) e infraestrutura da UFRN para chegarmos ao interior e contribuirmos com o desenvolvimento dessas secretarias de saúde.

Quanto aos aprendizados, tanto para a docente, profissionais voluntários e bolsistas, têm sido muito valiosos. Para a docente, traz oxigenação do conhecimento para sala de aula e reflexão na pesquisa. Para os profissionais a maturidade para atuação na temática em outros setores. Para os alunos, o desenvolvimento de habilidades e competências gerais previstas pelas novas diretrizes curriculares de engenharia, mas destacamos o senso crítico e a formação cidadã.



REFERÊNCIAS

ANDREAMATTEO, A.; IANNI, L.; LEGA, F.; SARGIACOMO, M. Lean in healthcare: a comprehensive review. **Health policy**, v. 119, n. 9, p. 1197-209, 2015.

CARVALHO, T. **Saúde Pública**: um panorama do Brasil. Politize: 27/09/2022. Disponível em: <https://www.politize.com.br/panorama-da-saude/>. Acesso em: 17/11/2022.

CUNHA, J. A. C., CORRÊA, H. L. Avaliação de desempenho organizacional: Um estudo aplicado em hospitais filantrópicos. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, 53(5), 485-499, 2013.

IPEA. Instituto de Pesquisa Aplicada. **Contas de saúde na perspectiva da contabilidade internacional**: conta SHA para o Brasil, 2015 a 2019 / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. – Brasília: IPEA, 2022.

JONES, D.; MITCHELL, A. **Lean thinking for the NHS**. London: NHS Confederation, 2006.

RÉGIS, T. K. O.; GOHR, C. F.; SANTOS, L. C. Implementação do lean healthcare: experiências e lições aprendidas em hospitais brasileiros. **Revista de Administração de Empresas**, v. 58, n. 1, pp. 30-43, 2018.

RUFINO, S. (org) **Cuidando da saúde**: o uso do lean healthcare na melhoria das organizações da área de saúde. Cartilha. ESF-Natal, 2022.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de Produção**: do ponto de vista da Engenharia de Produção. Porto Alegre: Bookman, 1996.

WOMACK, J. P.; BYRNE, J. P.; FIUME, A. P.; KAPLAN, G. S; TOUSSAIN, J. T. . **Going lean in health care**. Institute for Healthcare Improvement, 2015.



4

CONSTRUINDO TECNOLOGIAS SOCIAIS DE SANEAMENTO BIOENERGÉTICO

Ruth Leite de Andrade

Juliana Sousa da Silva

João Victor Alves do Nascimento

Anna Letícia Araújo da Mata

Nixdali freire de Oliveira

Nathália Adelayde Loureiro

Paulo Gabriel Moreira Soares

Sandra Rufino

Hérika Cavalcante Dantas da Silva

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Norte (RN) tem cerca de 91% de seu território inserido na região semiárida, correspondendo a 147 municípios dos 167 existentes no estado. Em contexto nacional, o semiárido ocupa área equivalente a 12% do Brasil e é delimitado geograficamente por similaridades relacionadas à aridez do clima, imprevisibilidade de precipitações, altas temperaturas, alta evapotranspiração e balanço hídrico negativo (Asa, 2022).



O desenvolvimento regional sustentável necessariamente precisa considerar as particularidades dessa região, tendo em vista que a frequente escassez de água e serviços de saneamento ambiental são pontos marcantes do semiárido. Esse déficit se mostra como um grave obstáculo ao desenvolvimento da população rural, sobretudo no que se refere à permanência no campo e à agricultura familiar.

A Organização das Nações Unidas (ONU) determina na resolução nº 64/292 de 2010 o acesso à água potável para consumo humano e ao esgotamento sanitário como condicionantes do pleno desfrute da vida, dignidade humana, saúde física e mental (ONU, 2010). Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), em 2021, o estado do RN apresenta um índice de cobertura de 33,3% em áreas urbanas e de 26,14% em áreas rurais para coleta de esgotos, evidenciando o fato de que 73,86% da população rural do estado não possui acesso a esses serviços. A disposição inadequada dos esgotos domésticos e a quantidade de animais de grande porte no meio rural ocasiona acúmulo dos dejetos produzidos que por vezes são nocivos ao meio ambiente, podendo se tornar uma grande carga poluidora, principalmente quando esses resíduos atingem cursos d'água.

O desenvolvimento rural sustentável e solidário precisa interagir com a realidade dos trabalhadores, participando do seu cotidiano, de modo a tornar-se ponto de articulação e reflexão da diversidade de experiências culturais, simbólicas, econômicas e políticas vivenciadas pelas comunidades. Nesse contexto, o projeto saneamento bioenergético, associado à organização não governamental (ONG) Engenheiros Sem Fronteiras, surge para trabalhar as problemáticas citadas acima, atendendo parte das demandas de comunidades rurais de Lajes Pintadas na região agreste do RN.



O grupo constrói, de maneira participativa, soluções voltadas para questões de saneamento ambiental e geração sustentável de energia aliadas à tecnologia social através da concepção e implementação de dispositivos para reaproveitamento de esgoto doméstico, resíduos/dejetos orgânicos e nutrientes. Os dispositivos construídos pelo grupo são o biodigestor rural e o sistema integrado de tratamento de esgoto, este que consiste no conjunto de fossas biodigestoras para tratamento das águas negras provenientes do vaso sanitário e no sistema bioágua familiar para tratamento das águas cinzas (pias, lavatórios, tanque de lavar roupa), formando assim o sistema Saneamento Bioenergético.

Através do biodigestor rural, ocorre o processo de decomposição anaeróbia dos resíduos sólidos orgânicos, em sua maioria dejetos de animais, gerando gás metano (biogás). Este gás é então armazenado e canalizado para uso como fonte energética, substituindo o botijão de gás convencional. Já o sistema integrado de tratamento de esgoto, realiza o tratamento do esgoto bruto por processos físicos e biológicos possibilitando o reúso, na agricultura familiar, do esgoto tratado rico em nutrientes como nitrogênio e fósforo auxiliando na melhor convivência com a seca e prevenindo as doenças de veiculação hídrica. Com isso, o projeto incentiva o reúso, fomenta a agricultura familiar e o aproveitamento energético, além de contribuir e apoiar o desenvolvimento pessoal e profissional dos alunos e profissionais inseridos nesse projeto.

O sistema integrado de tratamento de esgoto, atualmente, possui 70 sistemas instalados em comunidades rurais a partir de parceria com o Serviço de Apoio a Projetos Comunitários (SEAPAC). Neste ano o projeto atuou no monitoramento em campo e estudo de melhorias para o sistema desenvolvido. Com relação ao biodigestor rural, o projeto conta com um equipamento em funcionamento,



o qual entrou em plena operação neste ano, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos beneficiados. Além de monitorar seu desempenho, efetuou-se o diagnóstico dos próximos beneficiados com a implantação dos biodigestores.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os sistemas desenvolvidos pelo projeto estão localizados em residências no município de Lajes Pintadas, localizado na região do agreste no estado do Rio Grande do Norte. Assim como grande parte do semiárido norte-rio-grandense, o município tem, na maior parte dos meses do ano, solo seco, vegetação seca e temperaturas elevadas.

a) Sistema Integrado de Tratamento de Esgoto

Foram contempladas com o projeto as seguintes comunidades de Lajes Pintadas: Riacho Fechado, Malhada Vermelha, Timbaúba, Catolé, Sítio Malagueta, Serra Verde e Barros Pretos. Em parceria com o Serviço de Apoio aos Projetos Alternativos Comunitários (SEAPAC), foram selecionadas famílias em situação de vulnerabilidade social para serem favorecidas pelos sistemas.

i) Tecnologia instalada

A aplicação do sistema de tratamento ocorre através da implementação de fossas sépticas biodigestoras para o tratamento de esgotos de banheiros residenciais a partir de um conjunto de três tanques ligados em série. Assim, as águas negras são tratadas pelo processo de biodigestão onde a matéria orgânica é decomposta pela atividade microbiana atuante na ausência de oxigênio. O líquido acumulado na terceira e última caixa será utilizado



como biofertilizante, rico em nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio – NPK), empregando-o em plantações nas comunidades participantes. Além disso, há o sistema de tratamento das águas cinzas que consiste em um sistema composto por um reservatório de manilhas com uma camada de decomposição bioquímica e outra camada de tratamento físico por meio de leito filtrante. Como sistema de prevenção aos períodos de chuva nos quais o solo estará saturado diminuindo a necessidade de irrigação, foi dimensionado um sistema de extravasão por meio de sumidouro conforme a (NBR 13969, 1997).

Figura 1 – Sistema fossa biodigestora + Sistema bioágua



Fonte: Autores.



Figura 2 – Sistema fossa biodigestora + Sistema bioágua



Fonte: Autores.

ii) Monitoramento dos sistemas

Nos anos de 2020 e 2021 em parceria com o Serviço de Apoio a Projetos Comunitários (SEAPAC) foram implementados 70 sistemas de tratamento de esgoto em Lajes Pintadas/RN. Neste ano de 2022 o projeto realizou acompanhamento dos sistemas instalados a começar por visitas de diagnóstico às comunidades (Figura 3), seguidas pela realização de coletas de esgoto bruto e tratado com a finalidade de avaliar a eficiência do sistema (Figura 4).



Figura 3 – Diagnóstico com usuários



Fonte: Autores.

Figura 4 – Coleta de esgoto



Fonte: Autores.



iii) Parâmetros para reúso com finalidade de irrigação agrícola

A qualidade da água para irrigação é diretamente associada ao impacto que será causado no solo e nos cultivos agrícolas, sendo importante o manejo adequado como estratégia de minimização dos impactos (Ayers & Westcot, 1976).

Segundo Almeida (2010) é importante que sejam analisados parâmetros físicos, químicos e biológicos não apenas da água a ser utilizada, mas também do solo em que será aplicado, além de níveis de tolerância dos cultivos a salinidade e toxicidade.

Em relação às normativas brasileiras, existe um conjunto de resoluções e instrumentos legais que determinam parâmetros para avaliação da qualidade da água. Dentre esses está a resolução nº 54/2005 do Ministério do meio ambiente que estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reúso direto não potável de água e a NBR 13969:1997.

Andrade (2021) traz os parâmetros de potencial hidrogeniônico (PH), condutividade elétrica, cor, turbidez, fósforo total, nitrogênio, demanda química de oxigênio (DQO) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO), como relevantes no estudo e avaliação da qualidade de água para irrigação. Esses parâmetros foram norteadores no estudo de caso realizado na comunidade do Catolé, em Lajes Pintadas/RN, referente à qualidade e viabilidade do reúso de efluente gerado pelo sistema de saneamento fértil com finalidade de irrigação.

Para o sistema em estudo foram avaliados parâmetros físico-químicos e microbiológicos a partir da análise de condutividade elétrica, turbidez, PH, sólidos totais, sólidos suspensos voláteis, alcalinidade total, nitrogênio total, potássio, fósforo total, DBO,



DQO, cálcio, magnésio, bicarbonato, sódio, cloreto, RAS, coliformes totais e coliformes termotolerantes.

BIODIGESTOR RURAL

A fase inicial da atuação se deu na comunidade Malagueta, que culminou na construção de apenas um biodigestor sertanejo. Para tal, recursos humanos e materiais advindos da parceria com o SEAPAC foram utilizados. Através dessa parceria foi selecionada a primeira família em situação de vulnerabilidade social a ser favorecida pela unidade biodigestora.

a) Tecnologia instalada

O aproveitamento dos resíduos animais ocorre através da instalação de biodigestores. Consistem em equipamentos herméticos e impermeáveis dentro dos quais se deposita material orgânico para fermentar anaerobicamente, ou seja, sem a presença de ar atmosférico, por um determinado tempo de retenção, no qual ocorre um processo bioquímico denominado biodigestão anaeróbica. O processo tem como resultado a formação de produtos gasosos e de biofertilizante, que corresponde à matéria orgânica decomposta (Magalhães, 1986), a qual é empregada em plantações nas comunidades participantes. O produto gasoso descrito é o biogás, constituído principalmente por metano e gás carbônico (Silva, 2014), cujo alto poder calorífico permite ser utilizado como combustível para a geração de energia térmica, em substituição ao gás de cozinha.

Os biodigestores são concebidos para se integrarem às mais variadas atividades que são desenvolvidas principalmente no meio rural, oferecendo qualidade na geração de energia renovável, na reciclagem de nutrientes para as plantas e no saneamento ambiental.



Figura 5 – Biodigestor rural



Fonte: Autores.

Figura 6 – Biodigestor rural



Fonte: Autores.



b) Metodologia de atuação

Com relação ao Biodigestor rural, o Projeto atua conforme os seguintes procedimentos: Visita ao sítio interessado; Relatório e parecer técnico; Aquisição de materiais pelo parceiro; Construção; Acompanhamento; Visita e fiscalização. A instalação do biodigestor segue inicialmente com a visita ao local para o levantamento do número de famílias que possuem interesse no equipamento, bem como a viabilidade destas nas propriedades.

Quanto à definição do público-alvo, consideram-se pequenas propriedades que criam gado e produzem alimentos orgânicos para seu próprio sustento e que, por condições logísticas e econômicas, utilizam lenha como fonte de energia térmica, além do gás de cozinha. Os fatores que influenciam a instalação dessa iniciativa são: Quantidade de membros residentes; Quantidade de animais para alimentação do biodigestor; Viabilidade construtiva (distância adequada do terreno a cozinha) e condições do solo (presença rochosa que pode encarecer a construção devido à necessidade de equipamentos mais sofisticados para perfuração).

Todas as famílias interessadas na proposta são entrevistadas e, após o levantamento das informações, a equipe se reúne para avaliar as condições da construção e dimensionar o tanque de acordo com a necessidade e condição de cada família. Em seguida, é gerado um relatório, que é encaminhado ao parceiro do projeto, SEAPAC, que proporciona a obtenção dos materiais e inicia a construção do biodigestor, o qual é acompanhado pelos membros da ESF Natal para averiguar as medidas de construção.

Com o fim da construção do biodigestor e o início do funcionamento, membros da ONG ficam à disposição para dar suporte em caso de qualquer contratempo que possa comprometer o abastecimento de gás das residências. Cada visita e fiscalização é



uma oportunidade para o contato e entrevista com novas famílias que se interessaram, uma vez que os benefícios do biodigestor se difundem entre a comunidade, e a procura é cada vez maior.

c) Metodologia de construção

O biodigestor rural é projetado para ser construído com materiais de fácil acesso como, por exemplo, caixa d'água, tubos e conexões plásticos, madeiras de construção e alvenaria simples que, por sua vez, é semelhante ao processo de construção das cisternas, apresentando estrutura circular amplamente difundida e conhecida pelos pedreiros das comunidades. De modo geral, as adaptações para o desenvolvimento do biodigestor sertanejo prezam por torná-lo uma tecnologia de fácil apropriação, manutenção e reaplicação pelas famílias. Assim, esse equipamento é transformado em uma tecnologia social a ser gerenciada socialmente pelas comunidades rurais.

SISTEMA INTEGRADO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

a) Implementação dos sistemas e visitas à comunidade

Com a instalação dos sistemas, é necessário visitas periódicas para compreender como está sendo o contato das famílias atendidas com as tecnologias e, fazermos verificações da funcionalidade dos sistemas.

Quando os Engenheiros Sem Fronteiras chegam na comunidade que vai receber a visita, o SEAPAC conduz a equipe para as residências que vão ser alvo de levantamento naquele dia. Na



residência, acontece a vistoria técnica dos sistemas existentes e aplicamos um questionário para os moradores e diálogos com as famílias para entender as necessidades e perspectiva dos usuários sobre melhorias e sugestões possíveis de serem feitas.

b) Coleta de dados socioculturais das famílias

O sistema de reúso das águas cinzas e negras promove uma destinação correta aos efluentes, normalmente descartada no solo após o uso nas residências (vasos sanitários, chuveiros, lavagem de pratos, de roupas, pias). O efluente filtrado pelo sistema é direcionado para um quintal produtivo diversificado e agroecológico. Os pequenos agricultores do semiárido, que contam com a chuva para o plantio durante apenas três meses do ano, passam a ter um cultivo diversificado e permanente.

Este relato descreve e analisa as experiências vivenciadas em 5 visitas domiciliares desenvolvidas no projeto. Teve-se como base as anotações do diário de campo, com aplicações de questionários com perguntas voltadas ao levantamento de características sociais, culturais e, também, de grau de satisfação com a implantação do sistema de tratamento de água.

Com aplicação dos questionários é possível entendermos características sociais das famílias, alguns aspectos culturais e grau de satisfação em relação aos sistemas. Perguntas simples como “Quantas pessoas residem na casa?” ou “Na sua visão, o sistema pode ser melhorado?” ajudam a compreender aquelas pessoas e muitas vezes suas necessidades.

A maioria dos entrevistados relatou que não observa problemas relacionados com a disposição simplificada do sistema de tratamento da água. Quanto ao produto final, a água tratada, foi mencionado que elas normalmente “infiltram rápido”, “se



dispersam na terra” ou “drenam bem”, “as plantas gostam e dão muita minhoca”. Além disso, podemos destacar a fala de um dos moradores que relatou que, durante o período de estiagem, tudo ao redor do terreno dele estava seco e apenas seu quintal estava verde, ele salientou que outros moradores passavam e ficavam admirados com o fato. Os problemas mais mencionados por alguns entrevistados foram pequenas quebras nas tampas dos reservatórios ou no encanamento devido a passagem de alguns animais de maior porte como vacas e bois.

Os produtores rurais da área pesquisada demonstraram satisfação com a implementação do sistema e com a utilização da água de reúso nas plantações, pois segundo eles foi possível cultivar palmas, outras espécies forrageiras e frutíferas em maior quantidade e melhor qualidade, fazendo com que eles pudessem doar mudas para outras famílias, segundo relatado em visita.

As equipes das visitas técnicas também perceberam como as famílias fizeram suas próprias modificações nos sistemas com o intuito de melhor utilizá-lo, como foi o caso de algumas residências que transformaram a primeira caixa do bioágua em um viveiro de mudas para aproveitar a fertilidade da terra derivada das minhocas e das águas cinzas em tratamento no local.

c) Análises laboratoriais do efluente tratado

Para análise qualitativa do efluente gerado pelo sistema foram realizadas 6 (seis) coletas do esgoto tratado em diferentes residências na data de 16/12/2021. Posteriormente, em 03/11/2022 o grupo também realizou coletas do efluente bruto e do tratado com a finalidade de análise da eficiência do tratamento realizado pela tecnologia, mas o resultado dessa análise ainda não foi disponibilizado pelo laboratório contratado, então para esta discussão



só será pautada a avaliação da qualidade do efluente gerado para destinação na irrigação agrícola.

Os resultados obtidos através das amostras coletadas em 16/12/2021 analisaram aspectos físico-químicos e microbiológicos tendo seus resultados apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Parâmetros analisados em laboratório

RESULTADOS ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICAS								
PARÂ-METRO	UNIDADE	AMOSTRAS						MÉDIA
		1	2	3	4	5	6	
Bicarbonato	mg/L HCO ₃ ⁻	955,02	904,75	1168,64	1206,33	1784,37	1093,24	1185,39
Cálcio	mg/L Ca ⁺²	45,41	74,31	82,56	156,87	206,41	61,92	104,58
Cloreto	mg/L Cl	626,01	575,52	706,78	1352,98	3937,78	292,81	1248,65
Coliformes totais	NMP/100 mL	1,7x 10 ⁷	1,7x10 ⁵	7,9x 10 ⁵	3,5x 10 ⁵	2,8x 10 ⁴	4,9x10 ⁶	3,9x10 ⁶
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	4,5x 10 ⁶	1,7x10 ⁵	1,4x 10 ⁵	9,4 x 10 ⁴	1,1x 10 ⁴	2,3x10 ⁶	2,3x10 ⁶
Condutividade elétrica	µS/cm	4360	4120	5000	6930	11410	3620	5907
Magnésio	mg/L Mg ⁺²	17,52	42,55	60,07	125,15	175,2	22,53	73,84
Nitrogênio Total	mg/L	74,94	77,56	71,74	141,00	249,31	158,37	109,28
Potássio	mg/L K ⁺	72	67	79,5	69	98	60	74,25
RAS	---	5,42	1,86	1,66	0,57	0,64	1,14	1,40
Sódio	mg/L Na ⁺	360,5	318	455,5	489	980	95,5	449,75
pH	---	7,79	8,02	7,89	8,31	8,84	7,84	8,12

Fonte: Autores.



Ayers & Westcot (1987) classificam a qualidade da água para irrigação seguindo os critérios base de salinidade, infiltração, toxicidade das águas e outras características diversas. A partir desses parâmetros, analisa-se o uso para irrigação agrícola conforme a Tabela 1, a interpretação a partir da composição química do recurso delimitando em três graus de restrição de uso: nenhuma restrição, ligeira a moderada restrição e restrição severa.

Enquadrando as análises realizadas, a partir da média aritmética entre as amostras, nos critérios estabelecidos tem-se que para o parâmetro de salinidade o grau de restrição de uso é severo, para infiltração não existe nenhuma limitação.

Para o aspecto de toxicidade de íons de sódio e cloro é importante observar a influência do tipo de irrigação, para cultivos irrigados por superfície não existe limitação relacionada à toxicidade de íons de sódio, mas observa-se limitação severa para íons de cloro. Em irrigações por aspersão observa-se restrição ligeiro a moderado nos dois parâmetros. Observa-se também restrição de uso severa causada pela elevada concentração de nitrogênio e bicarbonato. Por fim, os níveis de PH foram considerados dentro da amplitude normal.



Tabela 1 – Diretrizes para interpretação da qualidade das águas para irrigação

Problema Potencial	Unidade	Grau de Restrição de Uso		
		Nenhum	Ligeiro a Moderado	Severo
Salinidade (afeta a disponibilidade de água para o cultivo) ² CE _{ca} ou TSD	dS m ⁻¹ mg L ⁻¹	<0,7 <450	0,7 – 0,3 450 – 2000	>3,0 >2000
Infiltração (reduz a infiltração; avaliar usando a RAS ⁹ e a CE _{ca}) ³ RAS ⁹ = 0 - 3 e CE _{ca} = = 3 - 6 e CE _{ca} = = 6 - 12 e CE _{ca} = = 12 - 20 e CE _{ca} = = 20 - 40 e CE _{ca} =	dS m ⁻¹ dS m ⁻¹ dS m ⁻¹ dS m ⁻¹ dS m ⁻¹	>0,7 >1,2 >1,9 >2,9 >5,0	0,7 - 0,2 1,2 - 0,3 1,9 - 0,5 2,9 - 1,3 5,0 - 2,9	<0,2 <0,3 <0,5 <1,3 <2,9
Toxicidade de Ions Específicos (afeta cultivos sensíveis) Sódio (Na ⁺) ⁴ Irrigação por superfície Irrigação por aspersão Cloro (Cl) ⁴ Irrigação por superfície Irrigação por aspersão Boro (B) ⁵	RAS ⁹ meq L ⁻¹ meq L ⁻¹ meq L ⁻¹ mgr L ⁻¹	<3 <3 <4 <3 <0,7	3 - 9 >3 4,0 - 10 >3 0,7 - 3,0	>9 >10 >3
Vários (afeta cultivos sensíveis) Nitrogênio (NO ₃ , N) ⁶ Bicarbonato (HCO ₃) (aspersão foliar unicamente) pH	mgr L ⁻¹ meq L ⁻¹ Amplitude Normal	<5 <1,5 6,5 - 8,4	5,0 - 30 1,5 - 8,5	>30 >8,5

Fonte: Ayers e Westcot , 1987.

Os resultados obtidos demonstram a importância de definir quais cultivos teriam melhores aproveitamentos com o uso da água de reúso e em quais não são recomendados. É importante salientar que a restrição de uso indica que existem limitações na escolha de qual cultivo receberá efluente, e não que o efluente não seja adequado para utilização (Almeida, 2010).



IMPLANTAÇÃO DO BIODIGESTOR RURAL

Devido a pandemia da covid-19, as reuniões, decisões, bem como toda a etapa de planejamento foi feita online junto com a SEAPAC, e as famílias rurais interessadas na implantação do biodigestor. E, apesar de todas as restrições do período pandêmico e, conseqüentemente, desafios a serem superados, ocorreu uma visita *in loco* à comunidade Malagueta em 04 de junho de 2021. Ocasão onde os membros do projeto realizaram medições para determinar o local de instalação do equipamento na comunidade. Sendo assim, a atuação nessa região culminou em resultado positivo para o ano de 2022: o funcionamento do primeiro biodigestor sertanejo nessa localidade.

Nesse contexto, posteriormente à visita realizada em junho de 2021, iniciou-se a construção do equipamento no dia 09 de novembro de 2021. Nessa etapa, os membros do projeto atuaram como orientadores e pesquisadores, fornecendo conhecimento científico a respeito do dimensionamento e execução do biodigestor. Já a SEAPAC forneceu recursos humanos da área de construção civil, bem como coordenou *in loco* a construção do equipamento.

Na montagem do dispositivo utilizaram-se placas de argamassa armada, moldadas *in loco* pelos próprios trabalhadores rurais e pedreiros para construção dos reservatórios (Figura 7), as placas foram unidas com massa de cimento para apresentar a vedação adequada, prevenindo o contato do esgoto com o solo. Também foi utilizado como elemento central caixa de polietileno para o armazenamento e geração do biogás (Figura 8).



Figura 7 – Construção do Biodigestor rural



Fonte: Autores.

Figura 8 – Adaptação da caixa de polietileno



Fonte: Autores.



a) Benefícios da implantação do biodigestor rural

Podemos relacionar como benefício direto da implantação do equipamento biodigestor o ganho financeiro pela menor frequência de compra do gás GLP. Os beneficiados costumemente utilizavam o fogão à lenha para economizar, agora utiliza-se o gás de cozinha como complemento. Os moradores até adaptaram um pequeno fogão para uso apenas do biogás, de forma a facilitar esse uso complementar. Destaca-se ainda a praticidade na rotina familiar, considerando-se o tempo que era gasto na retirada de madeira e manuseio do fogão à lenha.

Além de prejudicar a saúde das pessoas que ficam diariamente expostas à fumaça, pelo desenvolvimento de doenças cardiorrespiratórias, o uso da lenha enquanto fonte de calor provoca outros impactos negativos, como o desmatamento. Sendo assim, também podemos elencar a melhoria da saúde e a diminuição da retirada de lenha na qualidade de benefícios diretos da implantação do biodigestor rural.

Outra vantagem relacionada é o uso dos resíduos que saem do biodigestor como fertilizante para agricultura de subsistência, visto que o mesmo fertilizante é rico em nutrientes, servindo como adubo natural. Os dejetos animais são comumente utilizados como adubo, mas o biofertilizante tem potencial para melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e de alta qualidade para uso agrícola (Silva, 2013), e isso sem gerar nenhum custo para a família.

O uso de métodos alternativos para a produção de energia térmica também proporciona o tratamento dos dejetos animais, no decorrer da reciclagem dos resíduos orgânicos, e como consequência, redução da poluição ambiental.



b) Processo de apropriação da tecnologia pelos beneficiados

Durante o processo de acompanhamento do biodigestor piloto tornaram-se mais evidentes as atitudes de auto mobilização familiar e comunitária. Houve crescente interesse coletivo nas residências vizinhas em acompanhar a experiência de ter um biodigestor. Durante visita para avaliar as novas propriedades a serem beneficiadas, observou-se uma receptividade maior por parte dos moradores, alguns até mesmo tomaram a iniciativa de mudar a disposição de seus móveis e reservaram o espaço para a instalação do equipamento antes da visita. Desse modo, a comunidade passa a se apropriar da tecnologia, facilitando sua replicação e ampliando a capacidade dos beneficiados superarem os desafios adicionais impostos pelo biodigestor.

Tal processo de apropriação tecnológica ficou mais evidente quando o biodigestor sertanejo apresentou a necessidade de ajustes que não puderam ser previstos na fase de planejamento. Com o uso e o acompanhamento cotidiano a família beneficiada encontrou formas de produzir ajustes e qualificações a fim de que a tecnologia se adequasse melhor à sua rotina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação ao biodigestor rural, tem-se como objetivo futuro analisar quimicamente o biofertilizante gerado, de modo a mensurar seu efeito nas produções agrícolas. Sabe-se de sua eficácia pela literatura, em que se consta que o fertilizante gerado possui teores significativos de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K). Deseja-se, desta forma, ter mais uma comprovação da relevância da iniciativa.



Em relação ao saneamento fértil, no futuro deve-se analisar as amostras coletadas em 03/11/2022 para verificar a eficiência do sistema quando comparado o efluente bruto ao efluente tratado utilizado para irrigação. No que diz respeito às coletas feitas em 16/11/2022, percebeu-se que a origem das águas utilizadas para consumo, uma mistura de água de caminhão pipa e água de poço, essa última sendo salobra, influenciam nas características finais do efluente.

Porém, devido à baixa oferta de água, é importante fomentar projetos que busquem não só tratar as águas, como também aumentar a quantidade de água disponível para que os moradores possam ter um convívio mais harmonioso com a região e o seu clima.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, O. A. **Qualidade da água de irrigação. Embrapa Mandioca e Fruticultura.** Cruz das Almas -BA. 2010.

SANTIAGO, Fábio; JALFIM, Felipe. **O Sistema Bioágua Familiar: reúso de água cinza doméstica para produção de alimentos no semiárido brasileiro.** Capitalização de Experiências Lições Para O Desenvolvimento em Moçambique e no Brasil, [s. l], v. 2, p. 22-27, 2017.

LIMA, Sara Raquel Laurentino Barbosa de *et al.* INTEGRAÇÃO DE TRATAMENTOS DE ÁGUA: fossas biodigestoras e sistema bioágua. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 30., 2019, Natal. **Anais [...].** Natal: Abes, 2019. v. 1, p. 1-12.

ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO (Brasil). SEMIÁRIDO - É NO SEMIÁRIDO QUE A VIDA PULSA. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/semiariado>. Acesso em: 20 jul. 2022.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **Água no Mundo.** Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/acesso-a-informacao/>



acoes-e-programas/cooperacao-internacional/agu-a-no-mundo. Acesso em: out. 2022.

MAGALHÃES, A. P. T. **Biogás**: um projeto de saneamento urbano. São Paulo: Nobel, 1986, 120p.

SILVA, E. **Biodigestor**: uma proposta de aproveitamento do lixo orgânico no município de Santarém. UFOPA. Sale, Para. Mai. 2013.



PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE RESÍDUOS ORGÂNICOS EM PROL DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, ENERGÉTICO E SOCIAL EM COMUNIDADES VULNERÁVEIS

Genilson Santos Cavalcante Júnior
Lindemberg de Jesus Nogueira Duarte

INTRODUÇÃO

Os combustíveis fósseis são as principais fontes de energia utilizadas no Brasil e no mundo, apesar de serem abundantes, não são renováveis e, estando diretamente relacionados a impactos ambientais, estão sujeitos à volatilidade do seu preço. Com isso, nos últimos anos, existe uma grande procura por fontes alternativas e renováveis.

Uma dessas fontes de energia renovável é o biogás, que além de ser uma fonte limpa e renovável, também diminui o lançamento de metano orgânico e CO₂ na atmosfera, podendo ser utilizado na geração de eletricidade ou biocombustível para veículos, em substituição ao diesel. Quando queimado, o biogás transforma metano em CO₂ e água, podendo também servir como alternativa



ao gás natural. O gás é gerado através da decomposição dos resíduos orgânicos depositados em biodigestores, com o metano como principal componente.

De acordo com Gonçalves Júnior *et al.* (2009), nos próximos anos, as fontes alternativas de energia provenientes da biomassa devem movimentar volumes expressivos de recursos nas transações agrícolas internacionais.

A biomassa é definida como qualquer material que tem a propriedade de se decompor por efeito biológico. O que a torna uma ótima alternativa devido ao benefício de gerar uma energia renovável e de diminuir o impacto ambiental devido ao seu descarte. Na produção do biogás existe também a produção de energia descentralizada e em pequena escala, levando em consideração comunidades carentes. Possui potencial de proporcionar nova função econômica para as áreas rurais.

O biogás é uma mistura gasosa de combustível composta principalmente de metano e gás carbônico, sua produção ocorre a partir da decomposição de resíduos orgânicos em meio anaeróbio (sem a presença do oxigênio).

Sua composição vai variar muito de acordo com o substrato a ser degradado e com as condições físicas e químicas que influenciam no processo da biodigestão anaeróbia, mas de acordo com Wereko-Brobby & Hagen (2000), a composição volumétrica típica do biogás é cerca de 60% de metano, 35% de gás carbônico e 5% de outros gases: nitrogênio, amônia, gás sulfídrico, monóxido de carbono e oxigênio, entre outros.

O artigo tem como objetivo analisar e discutir sobre os potenciais usos do biogás em comunidades carentes e isoladas, visando a produção dessa energia renovável a partir dos resíduos gerados nessas comunidades, transformando um passivo ambiental em um



agente de desenvolvimento econômico, energético, sustentável e social.

Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica a respeito do tema, em artigos científicos, revistas e livros, com o intuito de analisar a produção de biogás no mundo, bem como suas vantagens e benefícios.

USOS FINAIS DO BIOGÁS

O biogás pode ser utilizado de diferentes formas e para diferentes fins energéticos: Eletricidade, fins térmicos, combustíveis e até mesmo na injeção em redes de distribuição de gás natural. Contudo, para seu uso final, é necessário passar por um processo de purificação, em que cada fim exigirá uma forma diferente de purificação (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma de possíveis usos finais para o biogás



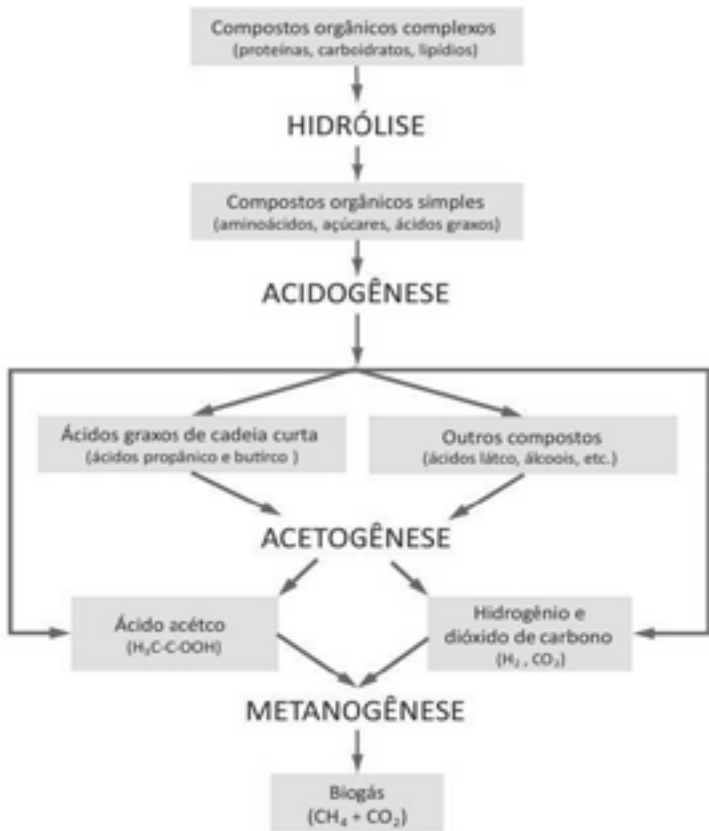
Fonte: Tecnologias de Produção e Uso de Biogás e Biometano (2018).



PRODUÇÃO DO BIOGÁS

A biodigestão (ou digestão anaeróbia) é o processo de decomposição da matéria orgânica presente no substrato a ser degradado, na ausência de oxigênio (Figura 2). Esse processo se divide em quatro fases, sendo elas, hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese (Carioca, 1984).

Figura 2 – Fluxograma simplificado do processo de digestão anaeróbia



Fonte: Adaptado de GIZ, 2010.



A hidrólise é a primeira fase do processo, é quando as bactérias liberam enzimas, que por meio de reações bioquímicas, decompõem compostos orgânicos complexos — proteínas, carboidratos e lipídeos — em compostos dissolvidos como aminoácidos, açúcares e ácidos graxos.

Em seguida, existe a fase da acidogênese, na qual as bactérias fazem com que os compostos formados na hidrólise sejam decompostos em ácidos graxos voláteis (ácidos acético, propiônico e butírico) e outros compostos como ácido láctico e álcoois.

A terceira fase é a acetogênese, que é responsável pela oxidação dos produtos gerados na fase anterior, gerando substratos apropriados para os microrganismos metanogênicos, precursores do biogás. Os microrganismos realizam a degradação dos compostos da fase anterior dando origem ao ácido acético, hidrogênio e dióxido de carbono.

A última fase é a metanogênica. As bactérias que atuam nessa fase possuem a capacidade de converter os compostos orgânicos formados na fase anterior em metano.

Todo o processo depende da ausência de oxigênio, composição do substrato (material orgânico).

BIOGÁS COMO FERRAMENTA SUSTENTÁVEL, ENERGÉTICA E SOCIAL

O biogás, além de ser uma forma sustentável de obtenção de energia, também pode servir no desenvolvimento econômico de algumas comunidades, tendo em vista ser um recurso inesgotável e limpo.

Kim (2006) afirma que nos últimos cinquenta anos a utilização de energia não-renovável propiciou importantes conquistas



à humanidade, contudo, também propiciou mudanças climáticas irreversíveis, gerando a preocupação para diminuir as emissões de carbono na atmosfera e adotar fontes energéticas renováveis. Como o caso do biogás, que é o assunto principal da discussão.

A partir disso, é possível ver o uso do biogás em diferentes localidades e com diferentes tipos de biomassa, levando sempre em consideração que o resultado vai depender da composição da biomassa.

O setor de abatedouros e frigoríficos possui elevada geração de resíduos sólidos e líquidos com grande quantidade de matéria orgânica. Esses resíduos podem ser aproveitados para a geração de energia, o processo de digestão anaeróbia realizado para a produção do biogás irá produzir um lodo que pode ser utilizado como biofertilizante na produção de alimentos para os animais, reduzindo o custo com fertilizantes minerais. Dessa forma, além da redução dos custos, reduzirá também a emissão de CO₂.

É preciso ressaltar que a transformação de dejetos em biogás é viável, e pode ser realizada por produtores, proporcionando retorno financeiro, além de se enquadrar na atual visão de sustentabilidade, uma vez que sua geração é capaz de reduzir o potencial poluidor da atividade pecuária, contribuindo para solução dos problemas ambientais relacionados ao gerenciamento dos dejetos animais.

Outra forma do uso do biogás com os dejetos de animais é a geração de eletricidade, segundo Cervi *et al.* (2010). Estudando a viabilidade econômica de um sistema biointegrado para geração de eletricidade a partir do aproveitamento de dejetos de suínos, concluiu que o sistema de produção de biogás é viável do ponto de vista econômico, se o consumo de energia elétrica for de 35 kWh por dia, em média.



Além do uso do biogás como combustível para geração de energia elétrica, é possível aproveitar de modo sustentável este subproduto da disposição dos resíduos, evitando também a emissão do gás metano nele contido na atmosfera. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2011) o metano tem uma grande contribuição no aumento do efeito estufa, dessa forma, a queima do biogás na produção da energia evita emissões do gás.

Na cidade é possível usar o biogás produzido em aterros sanitários e lixões para a geração de energia elétrica. Segundo Barros, Filho e Silva (2014), em cidades a partir de 200 mil habitantes já é viável economicamente gerar energia elétrica.

Em comunidades carentes, onde não há saneamento básico, é possível usar todos os resíduos orgânicos para a produção do biogás, produzindo adubo orgânico para a utilização em plantações e o próprio biogás para cocção de alimentos, gerando uma economia em locais onde é difícil o acesso e a chegada de novas tecnologias, além de tudo ser gerado partir de uma forma limpa e renovável.

Nos grandes centros urbanos e capitais a produção e desperdício da matéria orgânica é gigantesca, como no caso de shoppings, em que é gerado um grande acúmulo dessa matéria nas praças de alimentação. Segundo o portal G1 RN (2022), mais de oito toneladas de rejeitos orgânicos foram recicladas desde 2021, rejeitos gerados na praça de alimentação do shopping de Natal. A biomassa gerada desses rejeitos precisa ser reaproveitada, como no caso do adubo, que é feito em parceria com a Escola Agrícola de Jundiá, da UFRN. O rejeito orgânico gerado na praça de alimentação de um shopping pode ser usado como melhoria do próprio empreendimento, podendo ser utilizado em substituição às redes de gás natural e até mesmo em uso veicular do shopping.



Partindo para uma área mais carente da sociedade, é possível a utilização e produção do biogás a partir de biodigestor que pode ser construído de forma simples. Utilizando rejeitos que já são deixados e não possuem o fim adequado daquela localidade — como na criação de animais (dejetos animais), plantação de cana-de-açúcar (podendo ser usado a vinhaça ou outro rejeito proveniente da produção, colheita ou plantio), entre outras produções de pequeno porte — utilizando o composto orgânico e utilizando o biodigestor, esse rejeito poderá ser usado para a melhoria da qualidade de vida na produção de energia elétrica, biofertilizantes (diminuindo gastos e gerando melhoria na colheita), utilização em veículos para auxílio das atividades agrícolas dessa região e até mesmo na substituição ao gás natural (Figura 3).

Figura 3 – Ilustração de um biodigestor produzindo o biogás



Fonte: FORTLEV (2022).

Nos países em desenvolvimento, o uso mais comum do biogás em plantas de pequena escala é para cocção e iluminação,



como por exemplo os fogões convencionais a gás e as lamparinas que podem facilmente ser ajustados para usar o biogás.

COMUNIDADES ESTUDADAS

Foi feito estudos em algumas comunidades do Rio Grande do Norte em que fosse possível a produção do biogás, em prol de um melhor desenvolvimento econômico e social da comunidade.

Foram analisados locais como uma empresa de produção de polpa de fruta, localizada em Vera Cruz, como a produção da polpa gera uma grande quantidade de matéria orgânica, o uso dessa matéria pode ser utilizado na produção do biogás a partir de um biodigestor, podendo ser utilizado o biogás em sistemas de iluminação e até no uso de fogões para comunidades próximas.

Outra comunidade estudada foi a de criação de camarão e ostra, localizadas em São Gonçalo do Amarante e em Tibau do Sul. Essa criação gera uma grande matéria orgânica vinda do animal, podendo ser redirecionado para a produção do biogás, auxiliando como combustível, gás para fogões e até a geração de energia em comunidades carentes próximas a essas criações.

Foi estudado o Grupo Farias, localizado em Baía Formosa, com várias comunidades carentes próximas à empresa, que é uma das maiores do país no setor sucroenergético. E nesse setor, ocorre a produção de açúcar e etanol a partir da cana-de-açúcar, podendo também ser usada a vinhaça ou qualquer outro composto orgânico proveniente da produção para a geração do biogás a partir de biodigestores.



BIODIGESTOR E EXPOSIÇÃO NA 60° FESTA DO BOI (RN)

Visando incentivar o uso de fontes renováveis de energia pelas comunidades e produtores rurais, foi firmado uma parceria com a EMATER (Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte), cuja missão institucional é de contribuir para a promoção do agronegócio e do bem-estar da sociedade, com foco na agricultura familiar através do serviço de extensão rural pública com qualidade visando o desenvolvimento sustentável. A parceria foi estabelecida durante uma reunião com a diretoria da Emater com o intuito de expor um sistema de produção de biogás a partir de resíduos orgânicos (Figura 4).

O sistema de produção do biogás foi feito através de um biodigestor anaeróbio que foi construído pela equipe do projeto no laboratório NUPEG, da UFRN.



Figura 4 – Biodigestor produzido pela equipe do projeto no laboratório NUPEG



Fonte: De elaboração própria.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Salomon e Lora (2005), o biogás era tido antigamente como um subproduto da digestão anaeróbia. Contudo, sua relevância atual tem aumentado devido a necessidade de utilização de fontes renováveis e que sejam economicamente viáveis. O biogás pode ser produzido a partir de vários tipos de resíduos orgânicos



após o processo de digestão anaeróbia, como o lixo humano e doméstico, lodo das estações de tratamento de esgoto, resíduos agrícolas, efluentes industriais e dejetos animais.

A produção do biogás proporciona diversas vantagens ambientais e sociais, diminuindo a exploração de recursos naturais desnecessários e reduzindo as emissões de gases para o efeito estufa, gastos com adubos (através da utilização de biofertilizantes), substituição do gás GLP e do óleo diesel, dentre outros. O biogás também possibilita a geração de energia elétrica, resultando em redução de gastos.

O biogás além de possuir um baixo custo de produção, também tem um grande potencial para diferentes usos, segundo Mathias e Mathias (2015) o biogás apresenta diferentes usos energéticos, podendo ser utilizado como calor, calor e energia combinados (CHP), combustível de veículos e, com tratamento adicional (para que respeite às especificações locais), pode ser até inserido na rede de gás natural.

Todo resíduo orgânico gerado na produção de alimentos pode ser transformado em biogás. Atualmente no Brasil, um dos rejeitos da produção de alimentos mais utilizados para a produção de biogás é a água de mandioca, tubérculo que alcançou a produção de 23,71 milhões de toneladas no ano de 2016, com uma área colhida de 1,55 milhão de hectares (CONAB, 2016). A água proveniente da produção de suco de laranja é outro resíduo utilizado na produção de biogás. Soja e milho também têm potencial e alguma utilização.

Dessa forma, é possível observar todo o potencial da produção do biogás, observando tanto seu potencial econômico quanto de qualidade e melhoria da atual produção da localidade, seja em comunidades carentes, indústrias agrícolas ou mesmo em centros urbanos.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento das preocupações ambientais, aliadas às novas demandas sociais, tem levado as empresas a buscarem novos modos de negócios em busca da sustentabilidade na questão energética e diminuição de desperdícios. Com essa preocupação, ocorre o aumento da procura por matrizes energéticas alternativas. Nesse contexto, o biogás aparece como uma opção importante, devido à facilidade de produção. Mesmo assim, é necessário incentivo e maior desenvolvimento de pesquisas e políticas públicas que visem estimular o desenvolvimento e produção para que seja aproveitado todo o seu potencial.

Existem diversas opções tecnológicas para o aproveitamento da biomassa na geração de energia. Vale destacar a biodigestão anaeróbia de resíduos dos animais. O Brasil, apesar de possuir uma grande quantidade de produtores na área da pecuária, ainda apresenta empreendimentos de produção de biogás principiantes e regionalmente isolados, mesmo com as grandes oportunidades econômicas e sustentáveis para as áreas rurais.

A utilização da biomassa para a produção do biogás é uma alternativa para a expansão do sistema elétrico, complementando a matriz energética. O biogás além de gerar a energia renovável, pode também ser utilizado como um substituto do diesel nas operações agropecuárias, como uma opção mais sustentável e economicamente viável.

Após as pesquisas realizadas, foi possível analisar a relevância do biogás e concluir que sua produção tem crescido no Brasil, principalmente a partir de resíduos sólidos urbanos. No entanto, quando se analisam os resíduos agroindustriais, ainda é possível afirmar que seu potencial não vem sendo completamente



utilizado, sendo necessárias políticas com mais incentivos de produção e consumo.

REFERÊNCIAS

TOLMASQUIM, Maurício Tiomno. **Fontes renováveis de energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência, Cinergia, 2003.

SILVA, E. P.; CAVALIERO, C. K. N. **Perspectivas para as fontes renováveis de energia no Brasil**. 2004. Disponível em: <http://www.universiabrasil.net>. Acesso em: 10 nov. 2022.

SILVEIRA, O. **Biodigestor**. Solução energética para o campo. São Paulo, Secretaria de Ciência: Família Cristã, jul. 1981.

SALOMON, Karina Ribeiro; LORA, Electo Eduardo Silva. **Estimativa do potencial de geração de energia elétrica para diferentes fontes de biogás no Brasil**. Biomassa & Energia, v. 2, n. 1, p. 57-67, 2005.

MILANEZ *et al.* **Biogás de resíduos agroindustriais**: Panorama e Perspectivas. BNDES Setorial 47, 2018. p. 221-276.

GRYSCHKEK, J. M.; Belo, F. R. **Produção e uso do gás metano na agricultura e agroindústria**. Piracicaba, 1983.

BLEY JR, Cícero *et al.* **Agroenergia da biomassa residual: perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais**. 2. ed. rev.–Foz do Iguaçu/ Brasília: Itaipu Binacional, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, TechnoPolitik Editora, 2009.

BARBOSA, G.; LANGER, M. **Uso de biodigestores em propriedades rurais**: uma alternativa à sustentabilidade ambiental. Unoesc & Ciência ACSA, v. 2, n. 1, p. 87-96, 2011.

COELHO, S. T., *et al.* **A conversão da fonte renovável biogás em energia**. Congresso Brasileiro de Planejamento Energético. Brasília, 2006. Disponível em: https://www.academia.edu/28647048/A_convers%C3%A3o_da_fonte_renov%C3%A1vel_b_iog%C3%A1s_em_energia. Acesso em: 10 nov. 2022.



CONDEBELLA, Anderson. **Viabilidade do uso do biogás da bovinocultura e suinocultura para geração de energia elétrica e irrigação e propriedades rurais**. Cascavel: UNIOESTE. 10 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) -Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 2005.

KIM, S. D.B. E. **Ethanol fuels: E10 or E85 e life cycle perspectives**. International Journal of Life Cycle Assessment, v. 11, n. 2, p. 21-117, 2006.



INCUBANDO INICIATIVAS DE ECONOMIA POPULAR SOLIDÁRIA E TECNOLOGIAS SOCIAIS EM TERRAS POTIGUARES: TRAJETÓRIAS DA INICIES/UFRN

Roberto Marinho Alves da Silva

Ilena Felipe Barros

Ailma Firmino Geraldo

Caroline Tertulino da Silva

Fernanda Soares Alves

Gabriel Nascimento Moura

João Batista de Lima Martins Neto

Lázaro Samuel Veras Bandeira

Vitória Alice Paulista de Melo

INTRODUÇÃO

Economia solidária é um conceito síntese que expressa um conjunto diverso de estratégias econômicas alternativas de produção, comercialização, finanças e consumo, organizadas a partir de princípios e valores de trabalho associado, da cooperação, da



reciprocidade e da autogestão. Milhares dessas iniciativas são constituídas enquanto alternativas de trabalho e obtenção de renda e para viabilizar a pequena produção, de forma associada, em áreas urbanas e rurais. Além disso, a economia solidária tem a adesão de movimentos e organizações sociais ao valorizar sistemas produtivos sustentáveis e incentivar o consumo ético e responsável, enquanto inovações culturais e socioambientais, resgatando modos de ser e de viver com base em princípios, valores e práticas contra hegemônicos em relação à sociabilidade capitalista.

Embora a economia solidária tenha raízes profundas na trajetória da humanidade, enquanto formações econômicas ancestrais baseadas no compartilhamento da gestão de bens comunitários, orientados pelos princípios de interdependência e reciprocidade, a base política e ideológica da economia solidária constituiu-se no século XVIII, com o surgimento das primeiras cooperativas operárias, enquanto uma possibilidade que “unisse a forma industrial de produção com a organização comunitária da vida social” (Singer, 2012, p. 115). Assim, a economia solidária resgata os ideais de valorização social do trabalho e das capacidades autogestionárias, possibilitando o compartilhamento de infraestrutura e de produção comunitária e a distribuição da riqueza produzida socialmente, tendo estreita relação com lutas de resistência (territorial ou cultural) de povos e comunidades tradicionais e de defesa e conquista de direitos de cidadania.

Apesar dessas potencialidades, as estratégias econômicas alternativas enfrentam barreiras institucionais, culturais, sociais e econômicas que limitam a plena expansão de suas capacidades e, por isso demandam ações sistemáticas de educação, assessoria técnica e de apoio político para conquista de políticas públicas que viabilizem suas iniciativas socioeconômicas, considerando



suas demandas de acesso a investimentos, conhecimentos e de reconhecimento institucional, incluindo o acesso adequado ao fundo público e o tratamento diferenciado em questões tributárias, de aquisições governamentais e de garantia de seguridade social para os trabalhadores e trabalhadoras que optam pelo trabalho associado.

É nesse âmbito que as instituições de ensino técnico e superior cumprem papel destacado para o fomento e fortalecimento dos empreendimentos econômicos solidários no Brasil. Desde a década de 1990, quando foram criadas as primeiras Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares, até o presente, com mais de uma centena de instituições de ensino técnico e superior engajadas nesse processo, a metodologia de incubação vem sendo desenvolvida com organizações do meio popular. Ou seja, este é o público prioritário das incubadoras de economia solidária que “[...] têm sua história profundamente marcada pela mobilização popular. Ela é fruto deste processo, desde sua origem privilegiou um público e ao fazer isso, demarcou um campo político de atuação” (Oliveira, 2012, p. 169).

Para Silva (2014), essa relação com as instituições de ensino e pesquisa é fundamental para a expansão da economia solidária, considerando que ela depende fundamentalmente do desenvolvimento e acesso a conhecimentos, nas suas diversas formas e expressões, inclusive na forma de avanços tecnológicos articulados às dimensões culturais, sociais e econômicas da realidade. O acesso ao conhecimento é um processo desigual e historicamente direcionado ao atendimento de demandas e interesses privados do mercado. As tecnologias convencionais são intensivas em uso de capital e poupadoras de mão de obra, além de possuírem caráter autoritário e natureza descontextualizada, privilegiando parcelas



do saber (científico), desconsiderando outras fontes tradicionais e populares.

Entre 2003 e 2016, as incubadoras contaram com apoio de diversos órgãos do Governo Federal, sob a coordenação da Secretaria Nacional de Economia Solidária no Ministério do Trabalho e Emprego. Considerando esse potencial, o Programa Nacional de Incubadoras de Cooperativas Populares (PRONINC), foi institucionalizado pelo Decreto nº 7.357, de 2010, com a finalidade de apoiar as incubadoras enquanto “organizações que desenvolvem as ações de incubação de empreendimentos econômicos solidários e atuam como espaços de estudos, pesquisas e desenvolvimento de tecnologias voltadas para a organização do trabalho, com foco na autogestão” (Brasil, 2010).

No caso da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), existe um conjunto dessas iniciativas relacionadas à economia solidária, com destaque para a Organização de Aprendizagem e Saberes em Iniciativas Solidárias e Estudos no Terceiro Setor (OASIS); a Incubadora de Iniciativas e Empreendimentos Solidários (INICIES), ambas do Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA/UFRN); a Incubadora de Projetos de Economia Solidária (IPES), da Faculdade de Engenharia, Letras e Ciências Sociais do Seridó (FELCS), e a assessoria e apoio à organização Engenheiros Sem Fronteiras (ESF).

Criada em 2012, a INICIES tem a finalidade de desenvolver ações de extensão integradas ao ensino e à pesquisa para promoção de iniciativas populares associativas e cooperativas, incidindo nas políticas e estratégias de desenvolvimento local e territorial. A Incubadora realiza projetos de intervenção junto a povos e comunidades tradicionais através da disseminação de tecnologias sociais que possibilitem a viabilização de atividades produtivas e melhorias



nas condições de vida das pessoas e das suas comunidades. Busca agregar docentes e discentes de diferentes áreas de conhecimento, além de constituir parcerias com organizações da sociedade civil, mobilizando recursos e apoios para desenvolver suas atividades. Enquanto espaço acadêmico a INICIES sistematiza e dissemina conhecimentos sobre processos organizativos de autogestão e de desenvolvimento de tecnologias sociais, contribuindo também nos processos formativos de agentes populares e no fortalecimento de fóruns e redes para conquista de políticas públicas.

Considerando essa trajetória, o presente artigo tem por objetivo identificar e analisar alguns dos avanços, desafios e perspectivas do trabalho de incubação realizado pela INICIES na atualidade, considerando as concepções e diretrizes que orientam as ações da Incubadora. Com base em análise documental e revisão da literatura, buscou-se uma apreensão da realidade vivenciada pela INICIES em 2022, a partir de sua atuação junto a comunidades, grupos e organizações populares no estado do Rio Grande do Norte, em projetos de desenvolvimento da economia popular solidária (EPS) e tecnologias sociais (TS).

Além desta introdução e das considerações finais, os conteúdos foram distribuídos em mais duas seções, sendo a primeira delas um resgate das concepções e diretrizes da incubação de estratégias econômicas alternativas como ação de extensão universitária, articulada ao ensino e à pesquisa, destacando a aproximação com a educação popular e as tecnologias sociais. Na sequência, com base nesse referencial, faz-se uma descrição e análise das ações que vêm sendo realizadas pela INICIES, buscando apreender criticamente as potencialidades e os limites dos processos de incubação.



A INCUBAÇÃO COMO PROCESSO EDUCATIVO EMANCIPATÓRIO

O processo de incubação é definido no Decreto nº 7.357/2010 que instituiu o PRONINC como o “conjunto de atividades sistemáticas de formação e assessoria que abrange desde o surgimento até a conquista de autonomia organizativa e viabilidade econômica dos empreendimentos econômicos solidários” (Brasil, 2010). Aqui estão presentes duas dimensões fundamentais de incubação na economia solidária: a educação para a constituição de sujeitos - individuais e coletivos -, com capacidade de autonomia, e a assessoria sistemática, enquanto processo de desenvolvimento de conhecimentos orientados à viabilização de processos organizativos, técnicos e econômicos.

Em relação à primeira dimensão, a INICIES considera que os processos de extensão universitária devem ser orientados por uma concepção de educação emancipadora, com base em práticas dialógicas apropriadas à construção de processos autogestionários, garantindo autonomia dos sujeitos para que possam participar, de forma plena e consciente, das decisões que lhes dizem respeito. Essa é a concepção de educação popular enquanto fenômeno que expressa “uma filosofia da educação, com uma pedagogia apropriada à realidade dessa outra economia que vem sendo forjada pelos setores populares” (Oliveira, 2012, p. 12).

O processo dialógico de ensino e aprendizagem na incubação tem por base uma epistemologia referenciada na realidade histórica, partindo de situações-problemas que requerem reflexão crítica e envolvem os participantes, considerando suas múltiplas dimensões e determinações. Isso significa que a “educação como prática da liberdade” (Freire, 2007) deve estar aberta ao saber popular,



partindo da realidade em que vivem e atuam os sujeitos, criando condições para que eles possam realizar análises que orientem suas ações criativas e transformadoras. Dessa forma, a incubação envolve um conjunto de metodologias que mobilizam a participação e valorizam a capacidade de autonomia, incentivando o protagonismo dos sujeitos para que “[...] pessoas antes excluídas na sociedade, possam ter a oportunidade de junto com outros ‘iguais’ ousar a sonhar com uma outra realidade que diferente da que têm, possa garantir sua sobrevivência com melhorias significativas na sua qualidade de vida” (Oliveira, 2012, p. 130).

Quanto à segunda dimensão, dos processos sistemáticos de assessoramento, é preciso considerar que a incubação de iniciativas de EPS envolve sujeitos e organizações populares que realizam atividades socioeconômicas em condições adversas de subalteridade nas cadeias de valor, o que requer o desenvolvimento de suas capacidades organizativas (de gestão), técnicas e produtivas. Esse é certamente o principal desafio que se coloca para o processo de incubação.

O enfrentamento de fragilidades internas e das ameaças externas implica na realização de processos participativos de diagnóstico situacional e de planejamento, com formulação de estratégias apropriadas às particularidades de cada realidade. Essas definições construídas com o efetivo envolvimento dos sujeitos do processo de incubação devem orientar as atividades sequenciais na implantação e desenvolvimento das iniciativas socioeconômicas, de forma que os processos de assessoria possibilitem o aprimoramento de saberes e capacidades organizativas orientadas para a autogestão, enquanto “um conjunto de práticas democráticas participativas nas decisões estratégicas e cotidianas de



coordenação das ações produtivas e nas decisões sobre a aplicação e distribuição dos resultados” (Silva, 2020, p. 25).

Além de fortalecer os processos de autogestão, o assessoramento técnico envolve também o desenvolvimento e a disseminação de soluções tecnológicas que sejam apropriadas às características de cada iniciativa socioeconômica, considerando que a questão do acesso a conhecimentos é condição fundamental de viabilidade. No entanto, não se trata de replicar os conhecimentos ou disponibilizar as tecnologias já existentes de forma descontextualizada, reproduzindo uma racionalidade de eficiência orientada para a maximização dos resultados com a minimização de custos, o que requer, quase sempre, altos investimentos de capital combinados com a redução da demanda por mão de obra.

Dessa forma, a solução para as demandas de acesso a conhecimentos e tecnologias para as iniciativas de EPS não é a de um mimetismo ingênuo, buscando internalizar os valores, princípios e práticas empreendedoras capitalistas que reproduzem a subordinação e a subalternidade. Abrir mão dos saberes universais da humanidade, também não é uma estratégia inteligente. Por isso, é necessário que a incubação valorize os saberes e promova a expansão das capacidades criativas e criadoras dos sujeitos locais envolvidos no processo, possibilitando também a adequação sociotécnica de soluções disponíveis, sem perder as características e finalidades dos empreendimentos autogestionários (Dagnino, 2014).

Com essa compreensão, a INICIES tem valorizado o desenvolvimento e a disseminação de tecnologias sociais que resultam de processos dialógicos de saberes. A incubação é compreendida como um processo de construção e viabilização de alternativas, por meio de estudos e pesquisas que realiza sistematicamente para fundamentar sua intervenção. Sendo a Universidade um espaço



dedicado ao conhecimento, cabe à incubadora identificar e mobilizar o potencial humano e de infraestrutura (como os laboratórios, por exemplo), em distintas áreas (humanas, sociais, tecnológicas, exatas, biológicas etc.) para atendimento das demandas das comunidades e organizações populares.

É possível afirmar que a incubação na economia solidária pode ser caracterizada, em si mesma, como uma tecnologia social, considerando que os conhecimentos desenvolvidos e as soluções sociotécnicas resultam de complexos processos dialógicos de saberes, com base em tentativas com erros e acertos, para que sejam adequados às particularidades e singularidades locais. Nesses casos, o atributo “social” da tecnologia social, resulta de um processo de apropriação (como ação de tomar para si) de novos saberes e soluções tecnológicas pelos sujeitos das iniciativas, considerando os princípios e as práticas de cooperação, autogestão e sustentabilidade, sem desconsiderar as finalidades de eficiência da atividade econômica.

Tendo por base essas concepções e diretrizes da educação popular e do assessoramento orientado para o desenvolvimento e disseminação de tecnologias sociais, é possível identificar e analisar alguns avanços, desafios e perspectivas da INICIES nas ações que realiza atualmente em terras potiguares.

A INCUBAÇÃO NO PASSO E RITMO DAS ORGANIZAÇÕES POPULARES

Nesta seção apresenta-se, de forma sintética, um balanço das ações de formação e assessoramento realizadas pela INICIES em 2022, junto a organizações populares que buscam construir alternativas de economia solidária no Rio Grande do Norte.



a) Cultivando algas para colher dignidade

Fundada em 2007 na comunidade de Pitangui, município de Extremoz/RN, a Associação de Maricultura e Beneficiamento de Algas de Pitangui (AMBAP) é administrada por 16 mulheres que se orientam por concepções e práticas feministas, ecológicas e da economia solidária. O trabalho dessas mulheres envolve a coleta e o cultivo de uma espécie de macroalga (*Gracilaria Birdiae*), realizando processos de secagem para desidratação e avançando no beneficiamento para preparação de alimentos artesanais e na formulação de cosméticos. O grupo também desenvolve atividades de educação ambiental junto à comunidade e nas escolas, debatendo os impactos locais da degradação de ecossistemas marítimos que limita o potencial local de manejo e beneficiamento das algas.

Depois de mais de uma década de avanços e conquistas, o grupo tem enfrentado um cenário de muitos desafios, sobretudo no contexto da pandemia da COVID-19, tendo dificuldade de se reestruturar e dar continuidade às atividades produtivas. Para enfrentar esses desafios, as mulheres da AMBAP contam com o apoio da INICIES e de equipes do Instituto de Políticas Públicas e da Escola Agrícola de Jundiá, todas da UFRN. Em 2022 foram realizadas oficinas de diagnóstico e planejamento participativos para reestruturação das atividades da Associação, além do assessoramento para o cultivo de algas, cada vez mais escassas nos bancos naturais próximos à beira-mar, que sofrem processos de degradação.

Os processos educativos desenvolvidos com participação ativa das mulheres, possibilitaram identificar grandes desafios. O principal deles é o da viabilidade do empreendimento, tendo cessada a elaboração de cosméticos e reduzida a produção de bolos a partir das algas, o que impacta na dinâmica do grupo. No caso



dos bolos, a Associação não tem mais encomendas suficientes e o grupo não conseguiu que a Prefeitura de Extremoz inserisse esse produto no Edital de 2022 para compras do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Quanto aos cosméticos, o excessivo aumento no valor dos insumos e as dificuldades de escoamento dos produtos artesanais em feiras e eventos, desde 2020, inviabilizou a produção, inclusive pela inexistência de capital de giro. No quesito organização, entre outros desafios, percebe-se que o grupo enfrenta dificuldades para manter a rotina de atividades coletivas com um reduzido número de participantes que têm vários outros afazeres laborais e familiares.

Com base nesse diagnóstico, as mulheres definiram prioridades para obtenção de matéria prima com cultivo de macroalgas, criar instrumentos de poupança interna e captação de recursos para formar capital de giro, buscar alternativas de comercialização no mercado digital e continuar a pressão sobre o poder público local para inserir seus produtos nas compras institucionais, além de buscar envolver jovens da comunidade. As equipes da UFRN buscam colaborar com esse processo, assessorando o plantio de macroalgas, além de planejar a realização de oficinas sobre Redes Sociais, visando a construção de uma plataforma digital para dar visibilidade aos produtos da AMBAP, bem como para implantação de um Fundo Rotativo Solidário, buscando alternativas para manutenção das despesas da sede própria da Associação, bem como na obtenção de capital de giro para produção. No entanto, os processos de assessoramento foram arrefecidos, o que indica a necessidade de repactuação do processo de revitalização da Associação, no tempo e no ritmo das mulheres da AMBAP.



b) Bodega Solidária e produção agroecológica

A Bodega Solidária é uma iniciativa desenvolvida pelo Serviço de Assistência Rural e Urbano (SAR) para contribuir com a mitigação do cenário de Insegurança Alimentar provocado no contexto da Pandemia do COVID-19. Trata-se de um ponto de referência para doações de alimentos, trocas solidárias entre produtores, além de realização de formação política para produção agroecológica e consumo saudável. Vinculados às Bodegas Solidárias, as hortas e os quintais produtivos também são incentivados no Assentamento Modelo II, em João Câmara/RN. Essa iniciativa conta com a participação e apoio da INICIES, da Incubadora de Economia Solidária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFSOL/IFRN) e do Centro Feminista 8 de Março (CF8), envolvendo 35 mulheres e suas famílias que produzem em seus quintais.

O trabalho objetiva fomentar a autonomia das mulheres, produzir alimentação saudável e gerar renda com a realização de Feiras Agroecológicas na comunidade. A INICIES tem atuado na realização de atividades de acompanhamento da organização das mulheres, na criação de um fundo rotativo solidário e na formação política com lideranças que coordenam as Bodegas Solidárias. Ocorrem avanços nas reflexões sobre os direitos de cidadania, o que tem despertado a compreensão das mulheres sobre a ação que realizam como sujeitos históricos de luta e conquistas. Destacam-se também os aprendizados em agroecologia, manejo de solo e compostagem, além da autoestima e laços de sociabilidade, nas práticas de trocas solidárias de alimentos e de sementes.

Nesse cenário, há muitos desafios a serem enfrentados, tais como a escassez de água para a produção na região de clima semi-árido, a falta de apoio do poder público municipal e a dificuldade



de acesso à assistência técnica sistemática e aos investimentos sociais, produtivos para o processamento e acondicionamento de alimentos e de infraestrutura comunitária que possibilitem a convivência com o Semiárido. Do ponto de vista organizativo, é preciso enfrentar e superar conflitos nas relações internas da comunidade.

Ademais, existe um potencial de articulação de uma Rede das Bodegas Solidárias a partir da produção agroecológica. Já foram identificadas iniciativas nos municípios de Ceará Mirim, São José do Mipibu, Nísia Floresta, São Tomé, Pedro Velho, entre outros. A INICIES tem sido desafiada a participar e potencializar esses processos.

c) Banco comunitário e turismo sustentável na Reserva da Ponta do Tubarão

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão (RDSEPT) abrange os municípios de Macau e Guamaré no RN e integra o sistema estuarino do Rio Tubarão, onde estão localizadas as comunidades pesqueiras de Diogo Lopes, Sertãozinho, Barreiras (Macau) e as áreas agrícolas de Lagoa Doce, Mangue Seco I e II (Guamaré), abrangendo 12.940,07 hectares e uma população de aproximadamente nove mil habitantes. A Reserva foi criada em 18 de Julho de 2003, por meio da Lei Estadual nº 8.349, a partir de lutas de resistência da comunidade local diante das ameaças socioambientais de expansão e exploração desordenada dos recursos naturais, tendo por finalidade garantir a preservação da natureza e assegurar a produção e a reprodução das condições de vida da população local composta, sobretudo, por pescadores e pescadoras artesanais.



Desde 2016 a INICIES atua na área em parceria com o Serviço de Assistência Rural (SAR) e com organizações locais que compõem o Conselho Gestor da Reserva, assessorando iniciativas de Turismo de Base Comunitária e, a partir de 2019, apoiando a implantação de um Banco Comunitário de Desenvolvimento (BCD), enquanto instrumento “de incentivo e valorização das economias locais, articulando o consumo com a produção de bens e serviços da própria comunidade, superando barreiras das exigências de garantias prévias em bens e fortalecendo relações de confiança e reciprocidade”. (Silva, 2017, p. 13).

Existe um grande potencial na RDSEPT para implantar um banco comunitário, tendo em vista as condições objetivas da maioria dos moradores que precisam se deslocar até a sede do município (Macau) para realizar pagamentos de boletos, custeando transporte e aproveitando para realizar compras no comércio local, o que significa que parte dos recursos monetários são escoados para fora da área da Reserva Ponta do Tubarão. Enquanto uma tecnologia social, o BCD vem se constituindo como uma alternativa de economia solidária adequada em territórios socialmente vulneráveis (Singer, 2013), pois, possibilita a circulação de moeda social local e a realização de outros serviços financeiros de correspondência bancária, possibilitando que a população mais pobre obtenha crédito para produção e o consumo, o que normalmente é negado pelos bancos convencionais.

Tendo iniciado esse processo em 2019 com um levantamento socioeconômico da produção e do consumo local, as atividades presenciais foram paralisadas durante a pandemia da Covid 19 nos dois anos seguintes. Mesmo assim, em modo remoto e em atividades locais pontuais, foi possível constituir um Conselho Gestor do Banco, realizar diversas atividades formativas, concursos e enquetes



na comunidade para escolha do nome do Banco (Comunitário da Reserva Ponta do Tubarão) e para definição da logomarca e do nome da Moeda Social (Cavalo Marinho) que expressa a identidade local. Com essas definições, foi providenciada a impressão gráfica das cédulas, além da produção de vídeos animados sobre economia solidária, finanças solidárias, banco comunitário e moeda social¹, para manter a população mobilizada e informada, tendo em vista que o Banco pertence à comunidade.

Em 2022, buscou-se consolidar esse processo mobilizando as organizações locais para estruturar as condições de abertura e funcionamento do Banco da Reserva, com a formação de Agentes Comunitários de Finanças Solidárias, a realização de intercâmbios com banco comunitário no município de Remígio/PB, o incremento de campanhas de divulgação e de arrecadação local para o lastro da Moeda Social, o desenvolvimento de material de divulgação (redes sociais, vídeos informativos, folhetos etc.), além da mobilização de parcerias e outras estratégias de captação de recursos para compor o fundo rotativo que dará sustentação às linhas de crédito e aos serviços de correspondência bancária do BCD.

O fato de o banco ainda não ter sido efetivamente implantado, conforme havia sido planejado para novembro de 2022, reflete um conjunto de desafios. De um lado, é preciso considerar as condições objetivas para um processo que envolve a mobilização de recursos materiais e monetários extras em um contexto de agravamento das condições de vida da população local, como é a situação atual. Por outro lado, é fundamental respeitar o tempo de amadurecimento e o ritmo da comunidade, de suas organizações e das lideranças populares locais (dimensão subjetiva) para garantir



1 Disponíveis em: <https://www.youtube.com/@incubadorainicias4731>.



com certa margem de segurança a continuidade de processos inovadores, ou seja, sob os quais não há acúmulo de experiência e pleno domínio dos instrumentos e metodologias, como é o caso de um Banco Comunitário.

Ademais, é preciso envolver a população nesse processo coletivo que precisa estar suficientemente informada e aderir ao Banco, o que tem sido uma das tarefas mais difíceis nesse momento em que se avoluma a pressão externa do capital (imobiliário, do turismo convencional, da produção de energia eólica etc.) e de seus aliados locais que realizam campanhas de oposição e de difamação da Reserva de Desenvolvimento, questionando a existência dela e a validade de sua criação, como sendo o motivo que inibe o desenvolvimento do local. Essa crise ganha também adesão de parte da população que se torna mais desconfiada das iniciativas impulsionadas em nome da Reserva.

Quanto às atividades de apoio ao Turismo de Base Comunitária (TBC), essa é uma das prioridades locais, dado o potencial das belezas naturais e da tranquilidade do modo de vida da população residente, tendo sido constituído um Grupo do Turismo que buscou inspiração em modelos de turismo comunitário² e pedagógico. O turismo deve ser promovido e estar associado às oportunidades de geração de renda e a melhoria das condições sociais para a população, com a preservação do meio ambiente e do modo de vida da população local.

Após momentos de dinamismo, com a implantação de infraestrutura de centro receptivo, de conquista de embarcação para



2 A inspiração do Turismo de Base Comunitária para a Reserva foi a Prainha do Canto Verde, em Beberibe/CE, tendo havido, inclusive, uma visita ao local pelo Grupo de Turismo, buscando um modelo que vise distribuir os serviços entre os diversos empreendimentos locais dos próprios moradores da comunidade.



passeio turístico aquático³, de realização de cursos de qualificação de guias turísticos, de gastronomia e de hospedagem, as atividades turísticas de base comunitária arrefeceram desde 2015, em razão da crise econômica, agravada na pandemia. Ao mesmo tempo, há um aumento da pressão sobre o território e a população da reserva para implantação de empreendimentos turísticos que deem suporte a práticas esportivas aquáticas (como o kitesurf), trazendo novos desafios em relação à harmonização de interesses pelo uso do espaço territorial.

Dessa forma, buscou-se fortalecer o Grupo do Turismo da Reserva a partir da realização de oficinas de diagnóstico e de planejamento, resultando na mobilização de operadores de serviços turísticos locais, barqueiros, pescadores, marisqueiras, artesãs, serviços de alimentação e hospedagem, guias de trilhas etc. As oficinas possibilitaram a atualização do diagnóstico do turismo local, com base na metodologia SWOT, identificando fortalezas e fragilidades internas e oportunidades e ameaças no ambiente externo. Essa realidade é analisada a partir de aprofundamentos conceituais e de análise de contexto, possibilitando o entendimento acerca do TBC. Com a análise situacional, foi possível elencar as potencialidades e os desafios para o desenvolvimento do turismo na RDSEPT, bem como definir os princípios orientadores das ações do Grupo do Turismo. Atualmente, está sendo realizada uma consulta de prioridades de ação turística nos eixos de comunicação, formação, qualificação de serviços, preservação ambiental, fortalecimento institucional e infraestrutura.



3 Trata-se do prédio “Centro de Negócios Nosso Barco” e a construção de um barco de turismo “Frei Alfredo”.



d) Agentes multiplicadores e incidência política

Além das atividades formativas e de assessoramento sistemático às organizações populares, o processo de incubação também envolve um conjunto de estratégias de fortalecimento da Economia Popular Solidária no Rio Grande do Norte, promovendo a formação de agentes e lideranças populares e participando em fóruns, redes e outros espaços de incidência nas políticas públicas.

O Fórum Potiguar de Economia Popular Solidária (FPES) é o instrumento de articulação de empreendimentos, redes de cooperação, movimentos sociais, organizações da sociedade civil, incubadoras de instituições de ensino técnico e superior e de gestores e gestoras públicas estaduais e municipais que atuam com a EPS. A INICIES participa da Gestão Colegiada do Fórum e, neste ano de 2022, atuou no processo de organização e assessoria às etapas territoriais e estadual em preparação à “VI Plenária Nacional de Economia Solidária”, realizada em dezembro de 2022, em Brasília-DF, além de contribuir no processo de formulação de diretrizes e proposições para política estadual de economia solidária no contexto das eleições estaduais.

A incidência nas políticas públicas ocorre também nos espaços de controle social, sobretudo junto ao Conselho Estadual de Economia Popular Solidária - CEEPS, onde a INICIES é suplente na representação das instituições de ensino e pesquisa do RN, estabelecendo contatos e diálogos também com Subcoordenadoria de Economia Solidária na Secretaria Estadual de Trabalho, Habitação e Assistência Social (SETHAS/RN). Nesses espaços a Incubadora contribui com a formulação de propostas de marcos regulatórios da política estadual, na elaboração e acompanhamento de execução do Plano Plurianual do RN e de programas, projetos e outros instrumentos públicos, considerando as demandas dos



empreendimentos econômicos solidários: acesso adequado ao crédito e investimentos em infraestrutura; tratamento diferenciado nas aquisições governamentais; serviços de formação e assessoria (inclusive incubação) para a qualificação de processos organizativos e produtivos; e o apoio ao desenvolvimento e disseminação de conhecimentos e tecnologias sociais. No entanto, são muitos os desafios para conquistar esse “direito de viver e produzir em cooperação, de maneira sustentável”⁴, pois as políticas de apoio e fomento à EPS são residuais e caracterizadas pela escassez de recursos públicos e minimização de espaços institucionais.

Os processos de extensão vão além da incubação de empreendimentos e envolvem a incidência política e formação de sujeitos políticos. Entre 2021 e 2022 a INICIES, em parceria com o SAR, promoveu duas edições do “Curso de formação de lideranças e agentes sociais”, envolvendo cerca de 80 pessoas que atuam no campo e na cidade desenvolvendo estratégias de fortalecimento de organizações coletivas e realizando processos de incidência política. Considerando o período eleitoral de 2022 e a estratégia de incidência dos movimentos sociais para construção de um projeto nacional popular e democrático, foram realizadas atividades formativas em três eixos temáticos: desafios e perspectivas conjunturais de um projeto nacional popular democrático; estratégias populares emancipatórias; e processos de educação popular e incidência política. O curso realizou-se em 17 aulas remotas e 03 encontros presenciais, atingindo 54 participantes de vários municípios do RN. No encontro de encerramento os e as cursistas apresentaram a sistematização das ações de incidência política que realizam nas



4 Lema da II Conferência Nacional de Economia Solidária, realizada em 2010.



suas localidades, incluindo o apoio e fortalecimento de iniciativas de economia solidária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A economia solidária é depositária de um conjunto de potencialidades — econômicas, políticas, socioculturais e ambientais — estrategicamente orientadas para a construção de novas dinâmicas de sustentabilidade econômica com geração e redistribuição social das riquezas. Para avançar nessa perspectiva, é preciso enfrentar desafios estruturais e conjunturais que limitam suas potencialidades, entre os quais o do acesso a conhecimentos e de fortalecimento de suas capacidades organizativas para conquistar um ambiente societário e institucional (político e legal) favorável à sua expansão.

Os tempos atuais ampliam os desafios aqui elencados. Ajustes fiscais e restrições administrativas ameaçam um conjunto de direitos sociais e de políticas públicas inovadoras que haviam ganhado relevância na primeira quinzena do Século XXI no Brasil, a exemplo das políticas de redução da pobreza, de segurança alimentar e nutricional, de promoção da igualdade racial, de autonomia de mulheres e jovens, de desenvolvimento territorial com fortalecimento da agricultura familiar e agroecologia, de educação inclusiva, e também da economia solidária, entre outras.

Considerando esses desafios, as incubadoras universitárias de economia solidária buscam articular as iniciativas de incubação junto a comunidades e organizações populares, com o fortalecimento de processos de incidência política que são realizados por movimentos sociais, fóruns e redes de articulação. As incubadoras são referências para expansão e fortalecimento da economia



solidária, contribuindo com o que é peculiar às instituições de ensino técnico e superior: o desenvolvimento e disseminação de conhecimentos.

Conforme os relatos e as análises do presente artigo, o processo de incubação de iniciativas de economia popular solidária desenvolvido pela INICIES está centrado em um conjunto de ações educativas e de assessoria sistemática orientado pela perspectiva dialógica da educação popular e de desenvolvimento de conhecimentos e tecnologias sociais. Esses processos visam fortalecer as capacidades de autonomia de sujeitos populares em ambientes de subordinação e subalternidade, contribuindo para viabilizar as atividades econômicas dos empreendimentos incubados. Um importante aprendizado deste período pandêmico, é que a reconstrução e a dinamização de iniciativas sociais emancipatórias devem considerar os tempos e os ritmos dos sujeitos e suas organizações locais, ou seja, é preciso romper com as lógicas temporais artificiais de cronogramas e metas planejadas para curto prazo, diante de situações problemas que exigem ações bem estruturadas em prazos mais amplos.

Importante destacar que as incubadoras também são espaços privilegiados de desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e competências humanas, cidadãos e profissionais de docentes e discentes, adquiridas por meio da interação com as organizações populares, complementando o conhecimento acadêmico. Considera-se que, a partir da sistematização de experiências vivenciadas, a exemplo das que foram aqui brevemente relatadas, analisando-as à luz de aportes teóricos da economia solidária e das tecnologias sociais, é possível avançar nos processos de extensão, como base do ensino e da pesquisa.



Com essa compreensão, a INICIES vem avançando e obtendo reconhecimento como um espaço de realização acadêmica de ensino, pesquisa e extensão da UFRN para a expansão e o fortalecimento da economia solidária como estratégia de desenvolvimento local e territorial sustentável e solidário no estado do Rio Grande do Norte.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, República Federativa. **Decreto nº 7.357, de 17 de novembro de 2010**. Dispõe sobre o Programa Nacional de Incubadoras de Cooperativas Populares - PRONINC, e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 2010.
- DAGNINO, R. "Ciência e tecnologia para a cidadania" ou Adequação Sociotécnica com o Povo? *In: Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas*. Campina Grande: EDUEPB, 2014.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 30. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.
- OLIVEIRA, R. A. **Universidade e Economia Solidária: um diálogo necessário**. Natal: EDUFRN, 2012.
- SENAES – Secretaria Nacional de Economia Solidária. **Relatório de Gestão do Exercício de 2015**. Brasília: MTE/SENAES. Disponível em: <ftp://ftp.mtps.gov.br/portal/aceso-a-informacao/auditorias/2015/somente-relatorio/senaes-relatorio-gestao.pdf>
- SILVA, R. M. A. Economia Solidária e Desenvolvimento Incluído e Sustentável. *In: DI MEGLIO, R. et al (orgs.). Economia social e solidária para um desenvolvimento inclusivo e sustentável*. Documento de Trabalho 2014. Turim: Centro Internacional de Formação da OIT, 2014, v. 1, p. 121-139.
- SILVA, R. M. A. (2017). Políticas públicas de economia solidária no Brasil: conquistas de direitos e desafios institucionais. **Mundo do Trabalho Contemporâneo**, São Paulo, v. 1.1, 2017, p. 8-34.



SILVA, R. M. A. Perspectivas da Economia Popular Solidária: Trabalho, Reciprocidade e Autogestão. **Cadernos de Debates da Semana Social Brasileira**. Brasília: CNBB, 2020.

SINGER, P. **Introdução à Economia Solidária**. São Paulo: Perseu Abramo, 2002.

SINGER, P. O banco comunitário de desenvolvimento como política pública de economia solidária. *In*: Nesol/USP e Instituto Palmas. **Banco Palmas 15 anos**: resistindo e inovando. São Paulo: A9 Editora, 2013.



DESAFIOS DO ASSOCIATIVISMO POPULAR EM CONTEXTOS DE DESIGUALDADES SOCIAIS: RELATOS DE UMA EXPERIÊNCIA INACABADA

Joana Tereza Vaz de Moura

Erivelton Freitas de Medeiros

Moanna Leandro do Nascimento

Márcia Mayara Jacinto Ferreira

INTRODUÇÃO

As tentativas de mobilização de comunidades periféricas têm um histórico no Brasil que data de meados dos anos 60. Especialmente em cidades maiores, como Rio de Janeiro e São Paulo, havia uma movimentação que buscava organizar as denominadas “favelas”, no sentido de possibilitar a politização da população e o acesso à cidade. Em outras realidades brasileiras os processos foram mais lentos e/ou quase inexistentes e estavam relacionados ao período de redemocratização. Nesse momento, diversas entidades da sociedade civil, partidos de esquerda, entre outros atores, buscavam incentivar essas mobilizações a fim de garantir a participação popular. As diversas associações de bairros



criadas a partir desse momento tiveram um papel importante na defesa de direitos e, em muitos casos, lideranças desses bairros vislumbraram a possibilidade de se tornarem vereadores e/ou deputados a fim de contribuir com a comunidade de pertencimento. Em alguns casos, houve rearticulações na própria comunidade e em outros um afastamento do representante, implicando na falta de representatividade da própria associação de moradores na vida cotidiana. Destarte dos desafios e dos ganhos dos processos associativos daquele momento, concordamos que é através da ação coletiva que grupos vulneráveis têm a possibilidade de agir e reivindicar suas demandas e acessar direitos.

Assim, o projeto de extensão intitulado “Cooperação e associativismo na Vila de Ponta Negra: discutindo e potencializando saberes e construindo alternativas”, buscava fomentar um debate inicial sobre associativismo em uma comunidade periférica situada em Natal, Rio Grande do Norte. Partimos do pressuposto de que a Vila de Ponta Negra historicamente é marcada por processos de violência e retirada de direitos, fragilizando a ação coletiva e a possibilidade de mobilização social. Vislumbramos a possibilidade a partir do edital da UFRN, lançado em 2021, que buscava incentivar ações de extensão relacionadas ao debate do cooperativismo popular e fomento à economia solidária. Mesmo compreendendo ser uma realidade muito distante do pretendido pelo edital, buscamos nos inserir a fim de fomentar o início de um diálogo com a sociedade.

Portanto, enquanto marco teórico, nós nos pautamos em debates e reflexões feitas sobre associativismo popular (Boschi, 1987), economia solidária (Singer, 1996; Frantz, 2012) e políticas públicas (Souza, 2006).

Este artigo busca apresentar a experiência de atuação na Vila de Ponta Negra, contando com a participação de duas bolsistas



de extensão, um aluno voluntário da pós-graduação e professores colaboradores e como fomos adequando nossa atuação de acordo com a realidade que vinha se apresentando para nós. Buscando contar essa história, o artigo está dividido em três partes. A primeira parte apresenta uma reflexão teórica sobre os principais conceitos mobilizados para as ações e para a escrita do texto. Na segunda parte apresentamos uma contextualização da Vila de Ponta Negra. Por fim, na terceira parte, apresentamos as inserções na comunidade, bem como as rotas alteradas para as ações empreendidas e, num segundo momento, mostramos os desafios impostos pela realidade e as ações possíveis de serem realizadas a fim de fazer uma reflexão coletiva sobre a extensão universitária e as questões de fundo presentes nesse processo, contribuindo assim com o campo de reflexão sobre a importância da extensão nas diferentes áreas temáticas do conhecimento.

ASSOCIATIVISMO, COOPERATIVISMO E ECONOMIA SOLIDÁRIA: BREVES CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Antes de buscarmos compreender em específico sobre a experiência na Vila de Ponta Negra, em Natal, no estado brasileiro do Rio Grande do Norte, precisaremos discutir os conceitos que norteiam a discussão aqui proposta, ou seja, os termos que definem e diferenciam o associativismo, e seus semelhantes, como o cooperativismo e a economia solidária.

Os três conceitos são, comumente, confundidos como sinônimos devido às suas similaridades e características, no entanto, é fato que possuem peculiaridades que os divergem, tornando-os únicos em suas proposições e abordagens. Frantz (2012) compreende o



associativismo como uma forma organizacional de empreendimentos cooperativistas, de modo que os associados se organizam em forma de um movimento social ou uma cooperativa. A Economia solidária, para o mesmo autor, está situada em um campo mais teórico, como uma forma alternativa de visão econômica que se mostra disruptiva com o modelo tradicional de distribuição e consumo da economia capitalista neoliberal, pois foca-se na solidariedade, na cooperação, nas relações e necessidades humanas de quem está produzindo.

O cooperativismo moderno se ocupa da economia dos interesses dos indivíduos livres, isto é, expressa a economia dos interesses dos indivíduos livres e não do capital, pela associação das individualidades. A economia solidária expressa as necessidades dos indivíduos livres, estimulados pela solidariedade, pelo coletivo. O cooperativismo moderno parte do indivíduo, acolhido pelo coletivo. A economia solidária parte do coletivo para acolher o indivíduo. Ambas as práticas têm em comum a valorização do trabalho, porém, mais que isso, representam processos de produção de conhecimento, de educação, de aprendizagem (Frantz, 2012, p. 30).

O cooperativismo pode ser melhor compreendido a partir de duas vertentes: a primeira diz respeito a sua interpretação enquanto movimento social, com todo o seu arcabouço ideológico e filosófico; já a segunda diz respeito a sua concepção prática e funcional enquanto empreendimento.

Como movimento social, o cooperativismo moderno surge para levantar a bandeira da defesa e valorização do trabalho humano, mostrando-se como uma alternativa ao *status quo* das relações trabalhistas que surgem com o advento da moderna sociedade capitalista. Suas bases estão firmemente alicerçadas



na solidariedade, na cooperação, na valorização e dignificação do trabalho humano e no reconhecimento do protagonismo dos associados em contraponto aos interesses do capital (Frantz, 2012).

Já enquanto empreendimento, o cooperativismo assume a forma de organizações regidas por estatutos, normativas e contratos, no qual seus membros podem exercitar a construção de uma gestão social e solidária através de relações emocionais, pessoais e racionais (*ibid*).

Jales (2009), ao citar Ramírez e Berdegué, faz coro com Frantz ao dizer que as cooperativas e associações se constituem pragmaticamente, promovendo uma mudança cultural que busca superar os modelos de gestão tradicionais e individualistas, incentivando a solidariedade entre cooperativados. Para tal, uma gestão social e democrática é imprescindível, pois contribui para o exercício e desenvolvimento da cidadania entre seus membros.

Já sobre a economia popular solidária, Frantz (2012) nos dirá que ela nasce de uma insatisfação social em um momento histórico no qual os setores populares perceberam o descaso do Estado e das instituições democráticas em lidar com problemas que não os afetam diretamente. Frantz (2012) enfatiza a economia solidária como uma iniciativa pragmática de construção coletiva de soluções para os problemas comuns da sociedade, principalmente os de natureza trabalhista e econômico-financeiros.

A economia solidária pode ser caracterizada como um esforço de construção de uma alternativa à produção e de sua distribuição sob a lógica do capital. Isto é, no lugar dos interesses do capital, busca-se afirmar a primazia da centralidade humana, as necessidades de quem produz (Frantz, 2012, p. 26 apud. Maréchal, 2000).



Assim, partimos da ideia da economia solidária buscando contribuir com a formação cooperativa e associativa entendendo que a solidariedade e a colaboração comunitária deve partir da própria comunidade, ou seja, “construir uma economia solidária depende primordialmente dela mesma [da comunidade], de sua disposição de aprender e experimentar, de sua adesão aos princípios da solidariedade, da igualdade e da democracia e de sua disposição de seguir estes princípios na vida cotidiana” (Singer, 1996, p. 112)

E quanto ao associativismo, Lüchmann (2014) dirá que é difícil conceituá-lo, devido a facilidade que se tem em aplicar reducionismos e simplificações que empobrecem a ampla e rica discussão teórica a respeito do assunto. Contudo, ao citar Warren, a autora faz um esforço ao trazer uma perspectiva descritiva das associações como organizações altamente dependentes das relações associativas. Por sua vez, ainda parafraseando Warren, ela nos dirá que as relações associativas são um dos principais meios de organização social, e que se expressam em diferentes frentes, podendo ser culturais, econômicas, sociais ou mesmo político-institucionais.

Por sua vez, Jales (2009, p. 48) é mais direta e objetiva na conceituação do associativismo, e descreve-o como uma “atividade humana desenvolvida em um grupo social e é constituído por uma coletividade de indivíduos ligados entre si por uma rede ou sistema de relações sociais”. Citando a descrição do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Jales ainda complementa o termo acrescentando que “o associativismo inclui qualquer organização voluntária e não remunerada, que estabeleceu um vínculo com a finalidade de conseguir um objetivo comum” (ibid, p. 48).

A autora nos dirá por fim que:



Formalmente, é concebível dizer que qualquer que seja o tipo de associação ou seu objetivo, a associação é um meio jurídico de legalizar a união de pessoas em torno de seus interesses e que sua constituição permite a construção de condições maiores e melhores do que as que os indivíduos teriam isoladamente para a realização dos seus objetivos (Jales, 2009, p. 48-49).

Labra e Figueiredo (2002) contribuem para a nossa discussão classificando os tipos de associações em verticais e horizontais. Na perspectiva dos autores, a primeira reproduz as relações já estabelecidas no mercado, mostrando-se assimétrica e hierárquica, promovendo desconfiança entre os membros, com regras que, por vezes, não são claras e democráticas, obstruindo assim a coletividade que é tão vital no associativismo. O segundo tipo, as horizontais, são exatamente aquelas que estão de acordo com os preceitos ideológicos do associativismo, promovendo igualdade, confiança e solidariedade, contribuindo para a construção de relações sociais mais saudáveis, democráticas e igualitárias, o que gera, por fim, o engajamento cívico e a possibilidade da efetiva gestão social.

A relação entre associativismo, desigualdade social, política e democracia também é um ponto interessante a ser mencionado. As desigualdades sociais, segundo aponta Kerstenetzky (2003) estão diretamente relacionadas ao nível de acesso e participação política dos indivíduos na sociedade. Isto é, quanto maiores forem as desigualdades sociais – e aqui deixamos claro que falamos de desigualdades tanto em questão econômico-financeira quanto em acesso à educação – maior será a apatia política da população menos privilegiada e a negativa ao acesso de sua participação nas arenas de deliberação e decisão política. Por essa razão, a autora sugere que estimular o associativismo, a cultura cívica, a cidadania e a



construção do que chamamos de “sociedade civil”¹ é fundamental para aumentar a participação social, fomentando o debate político e contribuindo para a melhora da qualidade da democracia.

Desse modo, seja sobre associativismo, cooperativismo e/ou economia solidária, discussão desses conceitos é importante e torna-se cada vez mais necessária diante dos desafios que se apresentam à sociedade nestes tempos modernos, nos quais o meio sofre transformações de natureza social, política e econômica em grande escala, impactando as relações humanas nas mais diversas esferas.

A VILA DE PONTA NEGRA

A Vila de Ponta Negra, localizada no bairro de Ponta Negra, na Zona Sul da cidade de Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte, foi fundada por pescadores que já habitavam o local. Segundo o último censo do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o bairro possuía 24.681 habitantes (IBGE, 2010). Em março do ano deste ano, iniciamos o projeto de extensão “Cooperação e Associativismo na Vila de Ponta Negra: discutindo e potencializando saberes e construindo alternativas”, cujo público alvo dessa ação seriam os catadores de materiais recicláveis e moradores de rua da comunidade. Esse projeto objetivava o fomento da discussão acerca do associativismo popular e cooperativismo, visando a criação de uma cooperativa de material reciclável. A ação era baseada em 6 dos 17 Objetivos de Desenvolvimento



1 O conceito de sociedade civil pode ser descrito como um sistema de grupos auto-organizados, com um alto grau de independência em relação ao Estado e ao Mercado, e que possuem a capacidade de debater uma agenda de interesses próprios de modo que, uma vez articulados, busquem o alcance desses objetivos (Kerstenetsky, 2003).



Sustentável (ODS): 1 - Erradicação da pobreza; 8 - Trabalho Decente e Crescimento Econômico; 10 - Redução das Desigualdades; 11 - Cidades e comunidades sustentáveis; 12 - Consumo e produção responsáveis; 15 - Vida terrestre.

Por meio do prognóstico de que a Vila de Ponta Negra, historicamente, foi negligenciada pelo Poder Público, observou-se que, apesar de se localizar num bairro onde há muito investimento, a comunidade é esquecida e abastada do Conjunto Ponta Negra, que é o maior polo turístico da cidade. Segundo Silva (2006, p. 58):

A Vila de Ponta Negra tem base na coletividade. Os seus moradores constituíram um espaço em que predominaram as relações pessoais, de amizade, de ajuda mútua, motivadas pelas próprias condições de existência. A paisagem foi modificada, mesmo assim ainda é possível perceber nas relações familiares e de vizinhanças laços locais enraizados. As ruas da Vila são estreitas e sempre cheias de gente; quase não existem calçadas, os locais como esquinas, praças, arredores da igreja católica, mercearias e mercadinhos, estão sempre cheios de pessoas conversando, jovens, adultos e idosos, crianças correndo, brincando; traços que somados a outros caracterizam uma comunidade.



Figura 1 – Largo da Igreja São João Batista - Vila de Ponta Negra



Fonte: Mapio.net.

O PROJETO: INÍCIO, DESENVOLVIMENTO CONTURBADO E ETAPAS NÃO CONCLUÍDAS

O projeto iniciou em janeiro de 2022. A primeira ação foi a conversa com as bolsistas e diálogos com membros da equipe. Realizamos em meados de fevereiro uma primeira aproximação da temática a partir de uma oficina ministrada pelo Prof. Roberto Marinho, que é especialista na discussão sobre associativismo popular e economia solidária. Esse momento possibilitou a nossa compreensão de como chegar a campo e atingir os objetivos explicitados no projeto. Neste encontro o professor Roberto Marinho apresentou aos bolsistas experiências bem sucedidas de cooperativas de economia solidária, bem como as dificuldades e os desafios. Foi bastante interessante esse momento, pois proporcionou uma reflexão coletiva sobre a nossa inserção no campo. Se, de início, achávamos que poderíamos conversar com as pessoas sobre as



possibilidades de construção de uma cooperativa de catadores na Vila de Ponta Negra, depois da conversa com o Professor, começamos a compreender as dinâmicas e dificuldades de lidar com essa realidade. Portanto, esse momento foi expressivo do que estaria por vir em nossa atuação enquanto projeto de extensão e como reconstruir a primeira proposta de intervenção.

No início do mês de março de 2022, quando iniciaram as atividades do projeto em campo, fomos conhecer de perto as dificuldades enfrentadas pelos moradores, visitando espaços que fazem parte da dinâmica dos moradores, onde vimos de perto as dificuldades dessas pessoas. As estratégias de mobilização foram pensadas e executadas de acordo com as visitas semanais na Vila, onde pudemos ter um contato rico e real com as necessidades dos grupos selecionados. Para obter informações, foram feitas visitas ao CRAS (Centro de Referência de Assistência Social) de Ponta Negra, onde eles fizeram uma triagem entre seus dados para localizar catadores de materiais recicláveis. Nós recebemos nomes, endereços e números de telefone dos grupos selecionados, ligamos e fomos aos endereços. Quando conseguíamos entrar em contato, era feita a exposição da nossa proposta, de convidá-los para reuniões em que iríamos discutir sobre a criação de uma cooperativa de materiais recicláveis na Vila. Alguns se mostraram bem resistentes à ideia, já outros demonstraram entusiasmo. Já na abordagem presencial, apresentamos a proposta da realização de uma reunião com professores da universidade que viriam a colaborar com o diálogo. Tivemos impasses durante o processo de escolha do local para a realização da reunião. Tínhamos em mente: o CRAS, a Unidade Básica de Saúde (UBS) e a Associação de Moradores. Após muita deliberação, decidimos pela UBS, onde tivemos sinal positivo da direção para realizar a nossa reunião,



juntamente com o professor Roberto Marinho. No entanto, devido a um imprevisto, a UBS não pôde disponibilizar o local que estava reservado para nossa atividade.

O associativismo e cooperativismo surgem com o objetivo de dar visibilidade e igualdade de oportunidade a grupos do corpo social. Foram analisadas e organizados grupos de catadores de reciclagem na Vila de Ponta negra, com o intuito de inserir os trabalhadores no mercado de trabalho formal para que assim se pudesse criar uma associação de catadores de reciclagem de onde esses trabalhadores associados retirariam seu sustento. A mobilização social é uma forma de construir na prática o projeto ético proposto na constituição brasileira: soberania, cidadania, dignidade da pessoa humana, valores do trabalho e da livre iniciativa e pluralismo político (Toro e Werneck, 1996).

A Vila de Ponta Negra no estado do Rio Grande do Norte, apesar de estar em uma região bem localizada dentro de Natal, ainda é um lugar onde se encontra muita pobreza e desigualdade social.

Outrossim, o projeto de extensão tinha como objetivo, além do associativismo dentro da comunidade, empoderá-los e levar dignidade para os moradores. Diante das primeiras dificuldades, mesmo depois de contatar o CRAS, partimos para uma aproximação com o Fórum Vila em Movimento, cuja coordenadora do projeto faz parte desde 2018.

O Fórum Vila em Movimento é uma rede articulada de atores que atuam na Vila de Ponta Negra: representantes da UBS, da ONG Mutirão, pesquisadores da UFRN, artistas da Vila, representantes da Associação das Rendeiras, entre outros atores cujo objetivo é lutar pela garantia e defesa dos direitos humanos e ambientais, por meio da participação, debate, conscientização e estabelecimento



de parcerias e pactos para viabilizar a fiscalização, controle e o fortalecimento das políticas públicas na Vila de Ponta Negra. O Fórum não tem recursos próprios e todas as suas ações acontecem pela organização voluntária e contribuição dos participantes. Em função da pandemia causada pela COVID 19 e a sua rápida expansão em territórios onde existem populações em situação de vulnerabilidade social, como é o caso da Vila de Ponta Negra, o Fórum se articulou desde o início criando estratégias para o combate à pandemia e intensificando a conexão com os mais de 80 participantes que compõem essa rede.

A partir de um grupo, auto denominado de Grupo de Trabalho (GT do Fórum), composto por 10 pessoas, o Fórum buscou operacionalizar algumas estratégias pensadas nas primeiras reuniões para lidar com a pandemia. Nessas reuniões, discutiu-se uma proposta de um Plano de Ação no combate ao COVID 19, com foco em ações de prevenção, mas também em ações que garantissem a segurança alimentar da população. As doações de alimentos foram o carro-chefe para a garantia da alimentação nesse contexto.

A partir de 2022, o GT começou a avançar em outras proposições para o enfrentamento da fome na Vila. Uma dessas proposições foi articulada em conjunto com o nosso projeto de extensão que foi a implementação do Projeto Bodega Solidária, criado pelo Serviço de Assessoria Rural e Urbana (SAR). O SAR é uma organização não governamental sem fins lucrativos — vinculada à Arquidiocese de Natal e inscrito no CEBAS (Certificado das Entidades Benéficas de Assistência Social) — que há mais de 70 anos desenvolve ações de assistência social em vários municípios nas regiões Agreste Litoral Sul, Potengi, Mato Grande, Sertão Central Salineira e na Área Metropolitana de Natal, trabalhando em diversas linhas de atuação, como: economia popular solidária, qualificação profissional e



geração de emprego e renda, meio ambiente, segurança alimentar e nutricional, educação popular entre outras (SAR, 2022).

O Projeto Bodega Solidária é uma Tecnologia Social constituída por pontos fixos de comercialização coletiva e autogestionária denominados BODEGAS. As Bodegas buscam promover o direito humano à alimentação adequada e saudável e a construção de reflexões críticas, visando o enfrentamento das estruturas que promovem a fome e a falta de conscientização política e social (SAR, 2022).

A equipe do SAR, ainda em junho, possibilitou que a nossa equipe do projeto junto ao Fórum Vila em Movimento pudesse conhecer uma experiência de Bodega Solidária no município de Ceará-Mirim, onde foi constatada uma experiência positiva e de êxito, com processo de formação e fornecimento de alimentos, gerando uma troca entre participantes e colaboradores. Era nítido que tal troca de vivências e o impacto da Bodega traziam consciência ambiental, dignidade, incentivavam a cooperação mútua e a solidariedade.

Na Vila, houve uma primeira reunião que contou com a nossa participação em julho de 2022, tendo também a presença de, pelo menos, 80 famílias. Essa reunião foi bastante importante para começar a pautar a importância do associativismo na Vila e as primeiras conversas sobre solidariedade e empreendimentos coletivos e como isso poderia transformar as suas vidas no contexto do território. Essa primeira reunião contou com a participação expressiva do Fórum Vila em Movimento. Esse foi o primeiro passo para a reconquista de direitos sociais para moradores da Vila a partir de uma articulação com o SAR, nós, enquanto equipe do projeto, acompanhamos e debatemos conjuntamente possibilidades futuras.



Após esse evento, foram realizadas ainda algumas reuniões do Fórum contando também com a nossa participação e pensando novas estratégias para a reorganização e mobilização dos moradores da Vila, especialmente os em situação de vulnerabilidade social. No entanto o período eleitoral nos demandou vários esforços de articulação para a retomada em âmbitos federal e estadual de governos mais progressistas que buscassem novamente pautar os temas da economia solidária e cooperativismo. Neste sentido, trabalhamos para reafirmar a importância de um projeto popular para a comunidade da Vila.

Por fim, apontamos que, assim como outros trabalhos já mostraram, a inserção do debate sobre participação popular, associativismo e cooperativismo popular em comunidades populares somente pode ser feita mediante uma grande articulação em rede contando com o apoio de entidades que atuam nesses territórios e em constante diálogo com a população local.

Esses aprendizados possibilitam reorganizar as próximas inserções de projetos de extensão das universidades em contextos de desigualdades sociais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A iniciativa de promover o fomento à economia solidária e ao associativismo na comunidade da Vila de Ponta Negra, em Natal, no Rio Grande do Norte, surge de um esforço articulado entre pesquisadores da UFRN e atores sociais diversos, mediante a janela de oportunidades que se apresentou para nós na forma de um edital de extensão publicado pela instituição.

O projeto de extensão “Cooperação e associativismo na Vila de Ponta Negra: discutindo e potencializando saberes e construindo



alternativas” buscava trazer as perspectivas da economia solidária, do associativismo e do cooperativismo para a realidade dos moradores da Vila de Ponta Negra, promovendo uma interação social cujo resultado esperado a médio-longo prazo seria a materialização de um empreendimento solidário que visava empoderar as classes socialmente vulneráveis que, coletivamente, iriam geri-lo.

No entanto inúmeros problemas se apresentaram para a equipe no processo de execução do projeto, dentre os quais, podemos destacar: a) a dificuldade de compreender todo o arcabouço teórico por trás da economia solidária, do associativismo e do cooperativismo, demandando mais tempo de estudo e preparo antes da ida a campo; b) a resistência de uma quantidade considerável de indivíduos aptos a participar do projeto, que por desconfiança em relação aos membros da nossa equipe, ou descrença em uma perspectiva de melhora de vida, rejeitavam nossas abordagens; c) as dificuldades de articular junto a grande multiplicidade de atores que atuam na Vila de Ponta Negra, de modo que cada grupo, entidade e/ou organização possuem suas próprias dinâmicas relacionais e métodos de ação, o que tornou o diálogo, mesmo entre as partes interessadas, muito ruidoso em diversos momentos do projeto; d) a dificuldade de obtenção de espaços físicos para a realização das atividades propostas, gerando atrasos, adiamentos e até cancelamentos de eventos previstos no escopo do projeto, mas que devido à falta de estrutura, precisaram ser redefinidos e/ou eliminados da programação; e e) o momento político-histórico em que nos encontrávamos, tendo uma das mais — senão a mais — importante(s) eleição(ões) que o nosso país vivenciaria desde o período da redemocratização em 1986 a se ver no horizonte, o que fez a mobilização em torno do projeto se desvanecer diante das novas prioridades e necessidades que surgiram com esse cenário.



A questão é, embora o projeto de extensão tenha sofrido enormes dificuldades para ser executado, de modo que muitos dos eventos previstos e etapas programadas sequer chegaram a ser feitos, é fato que o esforço empregado nele, nos momentos em que as primeiras etapas eram executadas, resultou na articulação de diversos atores já envolvidos localmente com a Vila de Ponta Negra e uma presença considerável de interessados na discussão, algo que podemos considerar como “o plantar de uma semente”.

Se, futuramente, essa semente germinará, crescerá e dará frutos, ainda é cedo para afirmar, contudo as janelas de oportunidades tornarão a aparecer certamente, viabilizando a construção de novos projetos e a possibilidade da retomada das discussões em torno da economia solidária e de uma perspectiva de empoderamento social e econômico para os grupos socialmente vulneráveis que habitam a Vila de Ponta Negra. Isto é, nossos regadores estão a postos, resta-nos esperar pela água.

REFERÊNCIAS

SILVA, Maria Suely Paula da. **Um lugar que passa e sobrevive: o passado e o presente na Vila de Ponta Negra**. 2006. 125 f. Acesso em: 04 nov. 2022.

FRANTZ, Walter. **Associativismo, cooperativismo e economia solidária** / Walter Frantz. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2012. – 162 p. – (Coleção educação à distância. Série livro-texto).

JALES, Edilene Fernandes. **Associativismo nos municípios rurais: uma alternativa de desenvolvimento local em Portalegre/RN**. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional; Cultura e Representações) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

KERSTENETZKY, Celia Lessa. Sobre Associativismo, Desigualdades e Democracia. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 18, n. 53, 2003, p. 131 – 142.



LABRA, Maria Eliana; FIGUEIREDO, Jorge St. Aubyn. Associativismo, participação e cultura cívica. O potencial dos conselhos de saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, 7(3): 537-547, 2002.

LÜCHMANN, Lígia Helena Hahn. Abordagens teóricas sobre o associativismo e seus efeitos democráticos. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 29, n. 85, Junho/2014, p. 159-178.

SAR. **SAR lança campanha Natal solidário**. Disponível em: <https://www.arquidiocesedenatal.org.br/post/sar-lan%C3%A7a-campanha-natal-solid%C3%A1rio>. Acesso em: 28 nov. 2022.

SINGER, Paul. **Economia solidária versus economia capitalista**. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/se/a/Xy7BmyrV8tHfwKNVhmSXFyw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 jan. 2022.



O AVANÇO DE EMPREENDIMENTOS POPULARES: O USO DE DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS E REDES SOCIAIS PARA MOVIMENTOS SOCIAIS E LIDERANÇAS

Winifred Knox

José Gomes Ferreira

INTRODUÇÃO

O acesso à informação pela internet permite às pessoas interagirem cotidianamente através de dispositivos tecnológicos que dão acesso a redes sociais, consolidando relações sociais virtuais (Castells, 2002). Desde os recantos mais privados no âmbito microssocial, como os grupos, sites, plataformas, onde milhares, milhões interagem para, e na produção e obtenção de informação e conhecimento. Trata-se de uma nova revolução da comunicação ocorrida devido ao avanço tecnológico da internet e das redes, onde paulatinamente os grandes conglomerados de comunicação, chamados de grandes meios de comunicação, perdem significativamente sua posição de vanguarda na informação (Barichello, Scheid, s/data [2020]).



Essas tecnologias se expandiram enormemente no Brasil, beneficiando muitos brasileiros, segundo o PNAD, em 2021, 90% dos lares brasileiros estavam conectados à internet. Esse avanço da interação tecnológica nas famílias brasileiras, provoca não só um alto alcance social, mas também político, bastante percebido nas últimas eleições, mas também econômico, com os fenômenos genericamente atribuídos de “uberização” e “empreendedores individuais”, e de *influencers* digitais.

A inquietação ao acompanhar grupos da sociedade civil organizada, redes de movimentos sociais, Colônias de Pescadores e Associações através de grupos de Whatsapp, se constituiu primeiramente em compreender a comunicação realizada por grupos de comunidades tradicionais pesqueiras dispersas ao longo da costa do Rio Grande do Norte (RN). A realização de uma netnografia de um desses grupos permitiu sinalizar a “baixa qualidade” de comunicação, por falta de clareza nas mensagens, por dificuldades de compreensão devido a fatores como iliteracia, e ainda por conflitos de interesses mesclados a incidências políticas diversas. Em um segundo momento, passamos a focar na melhoria da comunicação, quando propusemos a organização da informação semanal em um “jornalzinho”, visando os interesses de incidência política da coordenação executiva da Rede Mangue Mar/RN¹. Ainda, para melhorar os efeitos da iliteracia, foi proposta a gravação de vídeos com lideranças junto à Rede Mangue Mar. Em um terceiro momento, focamos na reflexão das potencialidades do uso das tecnologias de comunicação, como tecnologias sociais para a

• • • • •

1 A Rede MangueMar é uma articulação que envolve Colônias e Associações de Pesca Artesanal, movimentos de pescadores e pescadoras, pastorais sociais, de âmbito nacional voltada para as questões relacionadas aos recursos do mangue e marinhos e para as populações que destes vivem. Aqui nos referimos à executiva do RN. Ver: <https://www.youtube.com/channel/UCgQtjCmvZrQQkqpX150eJOA>.



consolidação de empreendimentos voltados para melhoria da renda, melhores condições de vida, entre outros, os quais chamamos de “empreendimentos populares”.

Assim, o nosso trabalho visou refletir sobre a comunicação existente entre usuários de grupos de WhatsApp, analisar e propor a compreensão de formas de melhoria na comunicação para que possam estar ao alcance de um público mais alargado, além de suas comunidades, seja pelos objetivos de incidência política, seja pelos objetivos comerciais, o que, na nossa visão pode gerar potencial transformador nas dinâmicas culturais e econômicas entre comunidades, mercado, instituições e sociedade. Por outro lado, é prova desse potencial transformador, atribuindo visibilidade a comunidades e lideranças que normalmente têm um papel mais restrito.

Nesse sentido, além da introdução, metodologia e da conclusão, teremos três seções que descrevem esses três momentos dos projetos de extensão junto à Pró-Reitoria de Extensão da UFRN, que financiou as bolsas de alunos do curso de Gestão de Políticas Públicas para atuarem no desenvolvimento de Planos de trabalho.

CAMINHOS METODOLÓGICOS

As ações de extensão se beneficiaram de pesquisa de longa duração acumulada com comunidades pesqueiras do litoral do Rio Grande do Norte, predominantemente por investigações qualitativas (Creswell, 2014), como a pesquisa participante, e a etnografia que em tempos de COVID virou uma netnografia (Amaral, 2008), o que tem sido fundamental para o diagnóstico realizado sobre a comunicação e a percepção das raízes da iliteracia digital, além da compreensão da forma como usam ou não a tecnologia, o



que possibilitou também a articulações com contextos de crises ambientais e sanitárias.

A partir de um diagnóstico básico identificamos algumas experiências de linguagem que trazemos aqui. Na análise das suas lutas, da organização e papel das colônias, de associações e coletivos neste acompanhamento sistemático que realizamos, utilizamos de netnografia em grupos de Whatsapp, categorizando 5 temáticas durante 8 meses de acompanhamento, além da experiência de condensamento das principais informações semanais pelo “Jornal da Rede”. O momento pandêmico intensificou o uso da internet também para as reuniões e para a realização de diagnóstico de pesquisa sobre as boas práticas de comunicação no período da pandemia (Ferreira *et al.*, 2022; Knox *et al.*, 2022), realizamos um diagnóstico participativo sobre problemas estruturais e situacionais dos pescadores da vila de Ponta Negra e das mulheres que constituem o coletivo da AMBAP - Associação de Maricultura e Beneficiamento de Algas de Pitangui/RN, Pitangui, na continuação do diagnóstico ainda realizamos duas oficinas de aprofundamento e entrevistas semiestruturadas. Na sequência da pesquisa sobre os impactos do óleo e da pandemia nas comunidades tradicionais, entrevistamos igualmente lideranças de várias colônias de pesca do estado e da Federação de Pescadores para discussão sobre os problemas da classe e como enfrentaram a catástrofe ambiental decorrente do derramamento de óleo ocorrida a partir de agosto de 2019 e na sequência como enfrentaram a pandemia por COVID-19.

Para se dar sequência, as experiências empreendidas e análises sobre seu significado e resultados que envolveram reuniões, dinâmicas de grupo e oficinas cujas temáticas abraçaram múltiplos e diversos aprendizados e saberes, sobre a organização, comunicação, articulação entre os membros dos empreendimentos, assim como



com gestores públicos, será abordado a seguir o referencial teórico abrangendo a comunicação através das redes, os empreendimentos populares e a economia feminista e solidária.

A COMUNICAÇÃO NAS REDES E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Num impulso, as redes sociais passaram também a fazer parte do cotidiano das comunidades tradicionais, reforçando a sua presença no sentido de obterem visibilidade, servindo igualmente para a denúncia de catástrofes, crimes ambientais, divulgação cultural, reivindicação por direitos, articulação em rede de comunidade e grupos.

Desse modo, as comunidades tradicionais pesqueiras no RN têm rompido o isolamento físico, geográfico e social que as caracterizou desde suas origens em praias cercadas por dunas se constituindo como isolamento em comunicação com as outras comunidades. Sobre a temática, referindo-se em particular às comunidades indígenas, mas alargando a análise a outras lutas das comunidades tradicionais, Mondardo (2020, p. 86) afirma que: “Frente à negligência do Estado brasileiro, os indígenas estão construindo, virtualmente, redes de colaboração e de visibilidade, fazendo denúncias e trazendo as pessoas para um olhar de solidariedade, de ajuda e de diálogo”.

Em uma das pesquisas realizadas (Ferreira *et al.*, 2022; KNOX *et al.*, 2022) percebeu-se que a perspectiva de uma ciência cidadã em busca de cidadania e políticas públicas (Souza, 2006) para o desenvolvimento local sustentável (Veiga, 2015; Sachs, 2008) é um grande desafio, tanto quanto uma ciência com consciência (Morin, 2013). A reunião da teoria na prática (Freire, 1993), está associada e



integrada à extensão (Carvalho, 2011; Addor, 2015) e é considerada aquela que acompanha as demandas das comunidades tradicionais e pesqueiras e da sociedade em geral, ajudando também a cuidar dos recursos naturais, seja quando monitora a ocorrência de desastres e acompanha o drama das vítimas da pandemia, seja quando traz as demandas sociais para a reflexão, ajudando a dar maior visibilidade a elas.

Os estudos na América Latina nos últimos tempos têm evidenciado a importância de experiências populares no uso de tecnologias, seja pelo ciberativismo (Pimenta; Henriques; Barbosa, 2022), seja para difusão de empreendedorismo digital feminino (Samaniego, 2022). Ainda que sem caráter estruturado, os empreendimentos populares, como nós os identificamos, o *locus* de atividades econômicas, de artesãos, de beneficiamento da pesca ou de algas, ainda pequenos “negócios”, que se caracterizam em movimentos para criação de alternativas econômicas para a comunidade, como a rede de economia solidária de base feminina a partir da produção e beneficiamento de algas no RN e CE, estados do Nordeste. Relativamente ao *locus* das demandas políticas dos pescadores, no caso as colônias, consideradas sindicatos, servindo para incidência política em torno de seus interesses. Nesse avanço tem sido igualmente primordial o papel das universidades na troca de experiências e busca por melhores práticas e tecnologias.

Baseando-se nessas experiências de netnografia (Ferro, 2015) e no acompanhamento como pesquisa participante na realização e execução de projetos de extensão², elaborou-se paulatinamente a reflexão, análise e proposição de melhoria da comunicação realizada



2 “Saberes dialógicos em Gestão de Políticas Públicas” e “Educação popular, dispositivos tecnológicos e redes sociais para a consolidação dos empreendimentos populares e suas lideranças”, coordenados pelos autores.



via o uso de dispositivos tecnológicos para a organização social e o fortalecimento das lutas de grupos sociais em suas redes sociais, como a dos empreendimentos populares ligados às comunidades tradicionais de pesca artesanal. Neste artigo destaca-se a experiência e o esforço dos movimentos sociais na produção de comunicação com incidência política aliada à educação popular, além disso os setores das atividades econômicas ligadas aos recursos dos mares e oceanos, e ao meio ambiente da faixa territorial costeira, no espaço regional litorâneo do RN, como alternativas de sobrevivência econômica. Por outro lado, merece igualmente destaque o papel da Universidade, através dos seus projetos de pesquisa e extensão, dos bolsistas e professores vinculados para a aprendizagem social e reprodução de saber, assim como nos modos de lidar com a tecnologia, incentivando igualmente o trabalho e articulação desses grupos de WhatsApp.

O estado do Rio Grande do Norte teve nos últimos meses um conjunto de fenômenos que têm impactado a economia e a vida dos norte-rio-grandenses. Foram estes: o derramamento de óleo no litoral do Nordeste a partir de fins de agosto de 2019; e a partir de março de 2020, a pandemia começou a mostrar seus efeitos na população do estado. Isso tem trazido resultados de diversas formas e inúmeras transformações para o estado, tanto no quesito econômico, quanto nos quesitos social e ambiental, por intermédio da mudança nos comportamentos individuais e coletivos, dos estilos de vida de diferentes populações e da alteração das paisagens e dos ecossistemas de várias regiões do estado. Mostrando igualmente que as comunidades mais vulneráveis estão mais expostas ao impacto desses eventos, refletindo a sua condição sociodemográfica e econômica a sua capacidade de reação e possibilidade de serem escutados pelos gestores públicos.



Em termos de perfil sociodemográfico, a cidade de Natal é considerada hoje 100% urbana. Segundo o IBGE (2017), possuía, antes da pandemia, o salário médio mensal de 3.0 salários mínimos. Na comparação com os outros 5570 municípios brasileiros, ocupa a posição 181, e ocupa o 3º lugar no RN entre os 167 municípios. Mas 35.7% da população mora em domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, assim ocupando a posição 166 de 167 cidades do estado, e a posição 3418 de 5570 municípios brasileiros. A região de Ponta Negra, assim como várias regiões da cidade de Natal, tem sua história ligada à praia, aos recursos pesqueiros e marinhos. O estado conta com mais de 15 mil trabalhadores na atividade pesqueira.

Também pelas pesquisas anteriores temos acompanhado as entidades e ONGS voltadas aos pescadores e temos coletado material que evidencia violação de direitos humanos a estas populações, afetadas por invasões de seus “ranchos” (lugar onde guardam seus barcos e apetrechos), pela invisibilização de suas atividades e dos impactos socioambientais.

Nesse sentido, este artigo enfoca aspectos de projeto maior que tem por finalidade apoiar as lutas desse setor, centrando esforços para estimular e fornecer estratégias de resistência através do uso de tecnologias alternativas sociais e de comunicação no uso de experimentações de linguagens que facilitem a comunicação em redes sociais, tanto entre os seus integrantes como na difusão em outras redes que auxiliem na articulação setorial, na incidência política dos movimentos sociais, nos processos de venda ou revenda da produção, na criação/expansão de redes tendo o apoio dos diversos departamentos da universidade e do poder público.

No contexto da pesca artesanal, merece destaque a atuação feminina que, por vezes, fica em posição de invisibilidade com



a divisão sexual do trabalho e a dicotomia terra e mar, gerando maior valorização do trabalho do homem. No entanto o exercício da maricultura tem sido majoritariamente um espaço ocupado pelas mulheres, proporcionando a conquista de uma renda própria às mulheres e a construção de sua autonomia com empoderamento individual e coletivo, a partir da valorização individual e também do sentimento de pertencimento ao grupo. Por esse motivo, o acompanhamento pelo projeto da Associação de Maricultura e Beneficiamento de Pitangui. Estudos têm demonstrado as assimetrias de gênero que se refletem sobre novas perspectivas econômicas a partir dos trabalhos realizados por mulheres (Federici, 2015, 2019) e a economia feminista é um termo recentemente utilizado para pensar a necessidade de novas formas econômicas, através da interdisciplinaridade, utilizando o gênero como categoria analítica e ponderando os impactos econômicos diferenciados entre homens e mulheres, de forma a compreender o olhar do sujeito invisibilizado, como acrescenta Carrasco (2006, 2012). O termo “economia feminista” carrega um paradoxo (Simon, 2020), visto que como uma crítica à economia clássica, deveria se apresentar como uma alternativa a este modelo, e não um complemento de gênero, relativamente ao conceito. A economia capitalista enfoca o trabalho enquanto mercadoria, e relativamente ao trabalho doméstico feminino exclui sua contabilidade no cálculo da reprodução social (Federici, 2019), o que favorece a acumulação do capital. Neste sentido, Amaia Perez Orozco (2014) tem sinalizado que pensar uma outra forma de economia feita a partir das mulheres é também uma crítica ao sistema capitalista, visto que a crise multidimensional na qual estamos inseridos, exerce o controle sobre a vida em sociedade e, principalmente, das mulheres, o que a pandemia evidenciou as contradições da lógica mercantil do



sistema capitalista heteropatriarcal claramente. Assim, entendemos que pensar uma economia feminista, é fazer a emergência de uma nova perspectiva de produção de bens e valores mais justa em meio a essas mudanças mundiais. Pensamos as tecnologias das redes disponíveis pela internet como esse fator para possibilitar as mudanças na vida dos que se envolvem em empreendimentos populares.

COLHENDO OS FRUTOS

Os resultados preliminares, fase 1, apontaram no sentido da necessidade de capacitação dos membros destes coletivos no sentido de saberem lidar com os equipamentos e no sentido de partilharem conteúdos. A questão da iliteracia digital é ponto importante, tanto para comunicar internamente como para chegar a um público mais alargado. No seu cotidiano, muitos membros não possuem acesso a um celular e, no caso de terem, muitas vezes, ele não está conectado à internet ou não é um *smartphone* que permita aceder diretamente, ou pela rede *Wi-Fi*. Por outro lado, persistem questões estruturais que antecipam essa dificuldade, designadamente da não escolarização de pescadores e pescadoras e da baixa renda obtida a partir do seu trabalho.

Assim, nessa primeira fase, o resultado se deu pela análise da confusão de informações e da baixa comunicação no grupo de Whatsapp com a realização do Jornal Semanal da Rede (Figura 1), dando início à fase 2. No nosso entender a compilação das informações semanais em um jornal facilitava a comunicação, criando igualmente uma identidade comum e um repertório do grupo. Ainda assim, refletimos sobre a iliteracia e pensamos na realização



dos vídeos comunicativos (Figura 2), todas essas produções em diálogo profundo com a executiva da Rede Mangue Mar.

A seguir um trecho do artigo ecic/UFRN, 2020, de Pedro Barros:

Daí que surgiu o que ficou conhecido como “O Jornal da Rede”. Esse jornalzinho foi uma tentativa de maior foco às difusas informações presentes no grupo, nesse sentido parece ter sido bem-sucedido em seus objetivos. Aproximadamente tivemos mais de 10 edições desses jornais, cada uma delas variava de 40 a 60 acessos. Semanalmente, nós do corpo discente do “Conversatório”, nos reuníamos para produzir esses jornais utilizando a plataforma de edições “Canva”, posteriormente também ganhou uma “capa” da RMM. As informações para o jornal eram tiradas do grupo da Rede Mangue Mar e publicadas por lá mesmo. Estava aberto para publicação em outros grupos também.



Figura 1 – Primeira página da edição semanal de 09/11 a 13/11 do Jornal da Rede



Fonte: elaborado por Pedro Henrique B. L. da Silva e Lucas Andrey da C. Pinto.



Figura 2 – Vídeo Demandas RMM, 2021
- Presidente da colônia de pesca Z30



Elaboração: Capa do vídeo elaborado por bolsista projeto de Extensão, BARBOSA, MariaR. e SILVA, Pedro H. B. L. Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=AKut7qiqiM>.

A etapa da fase 3 foi direcionada a empreendimentos populares, associações com fins comerciais e políticos como as colônias, cuja função atual é a de um sindicato. A situação de vulnerabilidade devido às crises sanitária e ambiental dos últimos anos foi assinalada como um obstáculo à consolidação econômica de diversos empreendimentos. No quesito político houve uma maior politização das questões ambientais, o que resultou em maior fortalecimento das comunidades tradicionais pesqueiras.

No caso dos pescadores de Ponta Negra destaca-se a participação da liderança na campanha #mardeluta, realizada em 2021 na praia de Ponta Negra, Natal, e em 2022 em Aracaju, Recife. No caso das maricultoras da AMBAP, a participação nas redes



sociais tem permitido articulações setoriais importantes, faltando ainda a aprendizagem para divulgação das atividades e venda dos produtos da Associação. A participação em redes, designadamente através de grupos de WhatsApp, decorre da participação de pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e de outras Universidades no sentido da partilha de dificuldades de tecnologias para enfrentarem alguns desses problemas. Daí surgiu a rede de Macroalgas, que integra igualmente outras comunidades do RN e do Ceará.

Em tudo isso, um dado positivo a destacar: em entrevista, constatamos que as colônias e associações que possuem um edifício sede, que se encontra ligado à rede fixa de internet e é também o ponto físico a que os pescadores recorrem para resolver os problemas da classe. Esse dado tem sido determinante no papel das colônias no recadastramento dos profissionais da pesca, o Recadastramento Geral da Pesca, suspenso desde 2016, foi reiniciado no ano de 2021, através das colônias, que têm tido inúmeras dificuldades relacionadas à internet, à plataforma governamental disponibilizada, mas que têm conseguido cadastrar gradualmente a maioria dos pescadores, ainda que avance lentamente. A ligação da sede das colônias e associações à internet permite que os seus membros acessem no local, mas também, que a organização dê conta das demandas e se articule nas dinâmicas em rede na defesa dos direitos trabalhistas, nas discussões regionais e nacionais, bem como na participação de projetos em rede.

CONCLUSÕES

A extensão universitária realizada teve entre outros resultados a consolidação de análises em artigos e livros do Grupo de pesquisa



em Estudo em Populações Pesqueiras e Desenvolvimento Regional (GEPPEDER). Fortalecendo, portanto, a pesquisa participativa, tanto quanto realizando diagnósticos, ações específicas para a devolutiva destes diagnósticos, Demandas RMM planejando ações de superação de problemas e integração dos membros da comunidade na pesquisa e extensão, valorizando o trabalho de campo para um diálogo entre a universidade e a sociedade, assim como para uma ciência cidadã.

As dificuldades encontradas na 3ª fase foram grandes, mostrando grande dificuldade da manutenção dos empreendimentos, visto o acúmulo de crises, a ambiental, com o derramamento de óleo na costa do NE, e a sanitária, com a pandemia causada pelo vírus da COVID, vulnerabilizando essas populações em termos sociais, econômicos e de saúde. Resumidamente pode-se concluir por grandes dificuldades ambientais, econômicas e sociais a serem superadas nos próximos anos pelas comunidades tradicionais, que foram afetadas pela falta de políticas públicas adequadas, ou pela aplicação delas de forma desorganizada, desarticulada e com prejuízos reais para vários empreendimentos. O que reflete a importância de planejamento e investimento nos serviços de extensão universitária, indicando fortemente a implementação de políticas públicas estatais voltadas para sanar esses graves problemas.

REFERÊNCIAS

ADDOR, F. (org.) **Políticas públicas e extensão**. O agir integrado para o desenvolvimento social. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2015.

AMARAL, Adriana; NATAL, Geórgia; VIANA, Lucina. Netnografia como aporte metodológico da pesquisa em comunicação digital. **Cadernos da Escola de Comunicação**, v. 1, n. 6, 2008.



BARICHELLO, E. M. R., SCHEID, E. Apontamentos sobre a construção da visibilidade de instituições na internet a partir de um processo de mediação da sociedade. **Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação**. Disponível em: <http://www.compos.org.br>

CARRASCO, C. Economía feminista: una apuesta por otra economía. In: Vara, M. J. (coord.) **Estudios sobre género y economía**. Madrid: Akal, 2006.

CARVALHO, JOSÉ SÉRGIO F. DE. A teoria na prática é outra? Considerações sobre as relações entre teoria e prática em discursos educacionais. **Revista Brasileira de Educação** v. 16 n. 47 maio-ago. 2011.

CASTTELS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre 5 abordagens. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

FEDERICCI, Silvia. *Calibã e a bruxa: mulheres, corpo e acumulação primitiva*. Buenos Aires: Rio de Janeiro: ed. Elefante, 2015[?].

FERREIRA, J. G. *et al.* Gênero, maricultura e saúde em Pitangui, Extremoz/RN. In: Ana Gretel Echazú Böschemeier, Breno da Silva Carvalho, Raquel Assunção Oliveira. (org.). **Boas Práticas de Enfrentamento à Covid-19 nos Territórios do RN**: costurando saúde, cuidados e cidadania. Mossoró: UERN, 2022, p. 53-65.

FREIRE, P. **Que fazer**: Teoria e prática em educação popular. Petrópolis: Vozes, 1993. FERRO, A. P. R. A netnografia como metodologia de pesquisa: um recurso possível. **Educação, Gestão e Sociedade: revista da Faculdade Eça de Queirós**, ISSN, p. 2179-9636, 2015.

KNOX, W. *et al.*, Os pescadores e a saúde na vila de Ponta Negra - Natal/RN em tempos de COVID-19. In: Ana Gretel Echazú Böschemeier, Breno da Silva Carvalho, Raquel Assunção Oliveira. (org.). **Boas Práticas de Enfrentamento à Covid-19 nos Territórios do RN**: costurando saúde, cuidados e cidadania. Mossoró: UERN, 2022, p. 66-78.

KNOX, W., MOURA, J. . **Saberes dialógicos**: intervenções universitárias na Vila de Ponta Negra. Natal: EDUFRN, 2020.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Berthrand- Brasil, 1996.



_____. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2013.

MONDARDO, Marcos. Povos indígenas e comunidades tradicionais em tempos de pandemia da Covid-19 no Brasil: estratégias de luta e r-existência. **Finisterra**, v. 55, n. 115, p. 81-88, 2020.

OROZCO, Amaia Perez. *Subversión feminista de la economía: aportes para un debate sobre el conflicto capital-vida*. Traficantes de sueños, 2014.

PIMENTA, L. N., HENRIQUES, M. S., BARBOSA, P. H. M. ¡Es simple! Está en la palma de las manos: el solucionismo tecnológico de problemas complejos a través de la aplicación “Meu Vereador” *In: ¿Quién se apropia de qué?: tecnologías digitales en el capitalismo de plataformas /Roxana Cabello ... [et al.]*; Coordinación general de Susana Morales; Elizabeth Vidal. - 1. ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO, 2022.

SACHS, I. Prefácio. *In: VEIGA, José Eli da. Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI*. Garamond, 3. ed., 2008.

SAMANIEGO, F.R. Organizaciones que fomentan el emprendedorismo digital femenino. Análisis desde el Tecnofeminismo *IN ¿Quién se apropia de qué?: tecnologías digitales en el capitalismo de plataformas /Roxana Cabello ... [et al.]*; Coordinación general de Susana Morales; Elizabeth Vidal. - 1. ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO, 2022.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão de literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, a. 8, n. 16, jul/dez 2006, p. 20-45.

VEIGA, J. E. D. **Para entender o desenvolvimento sustentável**. SP: Editora 34, 2015.



POTENCIAL DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS DE MITIGAR A INSEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL EM UMA PROPRIEDADE RURAL DO SEMIÁRIDO POTIGUAR

Marina Mendes de Souza

Samara de Assis Carneiro

Raiane Mariele de Lima Félix

Ianco de Figueirêdo Rodrigues

Cibelle Maria Alves da Silva Bandeira

Maria Eduarda Moura dos Santos

Rafaela Mariane de Lima Félix

Karen Maria da Costa Mattos

INTRODUÇÃO

A região semiárida do Brasil, assim conhecida a área nacional que compreende o bioma Caatinga, localizada no Nordeste, abrange nove estados, incluindo todo o estado do Ceará. Ela ocupa cerca de 10,1% do território brasileiro (Brasil, 2019) e abriga aproximadamente 27 milhões de habitantes (Nascimento; Ribeiro, 2017). O



seu clima - semiárido - caracteriza-se por “estação seca prolongada e estação chuvosa curta e irregularmente distribuída no tempo e no espaço. O total de chuvas geralmente não ultrapassa 800 mm anuais, podendo oscilar espacialmente entre 450 a 800 mm (Nascimento; Ribeiro, 2017)”. Em decorrência das características climáticas, ocorre a predominância de solos rasos e de baixa fertilidade (Magalhães, 2012) e a vegetação apresenta fisionomia de savana estépica (Nascimento; Ribeiro, 2017), “cuja flora é composta por árvores e arbustos caracterizados pela rusticidade, tolerância e adaptação às condições climáticas da região” (Correia *et al.*, 2011).

Essa zona caracteriza-se historicamente por seu processo de ocupação e uso das terras, especialmente em decorrência da necessidade de se expandir a criação de bovinos, para atender à demanda dos senhores de engenho na época do Brasil colônia (Correia *et al.*, 2011). Contudo a população rural dessa região enfrenta muitas dificuldades, devido ao descaso do Estado e à falta de tecnologias sociais de convivência com o semiárido. A pecuária bovina é uma importante atividade, mas a vegetação da Caatinga possui baixa capacidade para o pastejo. A agricultura de subsistência, em regime de economia familiar, é muito comum, pois é uma forma que as famílias encontram para se alimentarem, mas as secas constantes e as altas temperaturas prejudicam a atividade, criando um estado de insegurança alimentar.

Um artifício que tem sido empregado por projetos de extensão rural, para mitigar a influência do clima sobre os sistemas de produção e melhorar a sua produtividade, permitindo, inclusive, a comercialização dos produtos agrícolas pelas famílias, são os Sistemas Agroflorestais, sistemas agrícolas que combinam árvores nativas e cultivadas com cultivos anuais e frutíferas e/ou produção animal. O elemento crucial em um SAF são as árvores, ao crescerem,



elas produzem sombra, melhorando o microclima do cultivo e ajudando no crescimento das demais culturas; suas raízes exploram partes profundas do solo e fazem a ciclagem dos nutrientes, e as folhas e galhos caídos protegem o solo do sol e da chuva e, ao se decompor, liberam nutrientes e matéria orgânica, aumentando a diversidade biológica do solo. Isso, aliado ao cultivo diversificado de espécies, para as mais diversas finalidades, garante a produção e a colheita durante quase todo o ano, assegurando alimento e diversidade nutricional às famílias.

POTENCIAL DE SAF'S EM MITIGAR A INSEGURANÇA ALIMENTAR NO SEMIÁRIDO

O semiárido brasileiro, nordestino, pode ser caracterizado pela ocorrência do bioma caatinga (Suassuna, 2007), além disso, podemos classificá-lo como sendo constituído por áreas com baixas médias de precipitação total, grande irregularidade de chuvas e temperaturas médias elevadas (Mattos; May, 2020; Souza; Artigas; Lima, 2015; Tabarelli *et al.*, 2018). A pluviosidade se destaca ainda por ficar concentrada entre três a quatro meses do ano (Mattos; May, 2020). Cerca de 10% do território nacional é composto pelo clima semiárido e o bioma caatinga, totalizando aproximadamente 734 mil km² (Souza; Artigas; Lima, 2015; Santos *et al.*, 2016), e 90% do território norte riograndense correspondem a essas características também (Brasil, 2018).

As populações inseridas no contexto climático de semiaridez sofrem com as secas prolongadas e os impactos antrópicos, históricos e sociais na região. A possibilidade latente de desertificação das regiões semiáridas, por meio da diminuição ou destruição do potencial biológico da terra, impossibilita o uso de recursos



necessários à subsistência das comunidades, uma vez que ao evitar o processo de desertificação preserva-se o equilíbrio do solo, vegetação, do ar e da água (Soares; Mota Filho; Nóbrega, 2011). Os impactos dos longos períodos de estiagem no semiárido podem ser notados nos prejuízos em atividades como a agropecuária de sequeiro, devido sua dependência da pluviosidade, além da possibilidade de prejuízos por parte dos produtores locais nas lavouras e rebanhos (Souza; Aquino, 2018). Porém o ato de contornar os efeitos climáticos no semiárido potiguar possibilitou a permanência, mesmo que precária, dos produtores na região (Souza; Aquino, 2018).

A tecnologia, de acordo com Silva e Domingos (2007), é fundamental na busca por soluções que diminuam o problema da escassez de água. Diversos cientistas buscam desenvolver equipamentos, métodos e sistemas que potencializem os recursos hídricos disponíveis, ou ainda, que minimizem o avançado estágio de degradação das reservas de água doce do mundo. O termo “tecnologia social” é pensado de maneira plural de acordo com as diferentes camadas sociais, criticando o modelo convencional de desenvolvimento tecnológico e sugerindo uma aplicação mais solidária e sustentável de tecnologia para todos da sociedade. Tecnologia Social (TS) envolve a participação, empoderamento e autogestão dos seus usuários. (Jesus; Costa, 2013).

Os Ministérios do Meio Ambiente, de Integração Nacional e de Agricultura, Pecuária e Abastecimento assinaram, em 2014, um acordo de cooperação técnica com objetivo de promover o uso sustentável dos recursos hídricos no ambiente rural. Neste acordo, os envolvidos se comprometeram a desenvolver uma proposta de Política de Conservação Integrada de Conservação de Água e Solo, além de trabalhar em conjunto com a Agência Nacional de Águas



(ANA) para implementarem a Política Nacional de Irrigação e do Sistema Nacional de Informações sobre irrigação (Brasil, 2014).

De acordo com Balbino *et al* (2012), há vários termos e divisões de categorias que definem os sistemas agroflorestais, todos buscam explicar seus objetivos e importância no desenvolvimento de ações que melhoram o manejo e obtêm melhores resultados na produção. Dentro dessas categorias, estão os grupos mais usuais entre os agricultores. Basicamente, são quatro grandes grupos: Integração Lavoura-Pecuária (ILP) ou Agropastoril, sistema responsável por integrar o componente agrícola e pecuário em consórcio, sucessão ou rotação, em um mesmo ano ou por vários, em sequência ou intercalados, tudo na mesma área; Integração Pecuária-Floresta (IPF) ou Silvipastoril, sistema que integra o componente pecuário, de pastagem e/ou animal, e o componente florestal de maneira consorciada — uma ótima alternativa para áreas com resistência a implantação de lavouras —; Integração Lavoura-Floresta (ILF) ou Silviagrícola, sistema que une os componentes arbóreos e agrícola com cultivos anuais ou perenes em consórcio; e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta ou Agrossilvipastoril, sistema de produção que inclui os componentes agrícolas, pecuário e florestal na mesma área, em sucessão, consórcio ou em rotação de culturas.

A agrofloresta tem se tornado uma alternativa que vai na contramão da agricultura convencional. Pois esses sistemas são considerados possíveis mitigadores das consequências causadas pelas práticas mais tradicionais. Também é responsável por promover mudanças positivas no solo e no ambiente, melhorando a qualidade do solo e gerando estabilidade ecológica. Os sistemas agroflorestais possuem a intenção de otimizar o uso da terra, melhorando os níveis de produtividade e, garantindo também, uma produção mais diversa. O arranjo espacial e temporal das diferentes



atividades objetiva o estabelecimento de sistemas produtivos e sustentáveis em conjunto com a preservação e recuperação de nascentes e áreas de reserva legal (Santos, 2022).

Além do grande potencial para a restauração ecológica de áreas degradadas, os sistemas agroflorestais também podem ser uma alternativa promissora para a produção de alimentos e geração de renda de muitas famílias. Porém, devido os altos custos e dificuldade de retorno financeiro de projetos que garantam a restauração dos métodos convencionais, é necessário buscar maneiras de restauração mais eficientes e que levem em consideração as pessoas que vivem nesses locais e, portanto, atuam sobre a paisagem, na tentativa de envolvê-las permanentemente com a política de conservação, na recuperação dos recursos naturais e no manejo do solo. Para que deem continuidade às atividades e disseminem a conscientização ambiental entre os outros (Pandovan, 2022).

No país, a agricultura familiar é considerada um dos maiores pilares de renda para o Brasil, além de ter como boa parte da população os agricultores, que obtêm sua renda e alimentação através da agricultura, tendo em vista esta informação o sistema agroflorestal quando bem implantado e conseqüentemente tendo um suporte técnico adequado o produtor agrícola não só terá um sistema produtivo sustentável estabelecido como terá uma segurança alimentar mais saudável, de maneira a cultivar seus alimentos e produzir espécies florestais que ajudam no manejo do solo, assim, ajudando principalmente a evitar que ele sofra degradação (Vasconcelos *et al.* 2022).

As Agroflorestas, no âmbito ambiental são sistemas produtivos que buscam de forma sustentável levar o fortalecimento da agricultura no mundo, diante de mudanças significativas na forma de como produzir o uso da terra tendo em vista a busca de



sistemas produtivos sustentáveis que levem em consideração tanto a produtividade, como os aspectos socioeconômicos e ambientais. (Camargo *et al.* 2019). Ainda com Camargo *et al.* 2019, explica que os Sistemas Agroflorestais (SAF's) já são implantados nas regiões rurais de maneira convencional, ou seja, implementam agroflorestas sem mesmo saber o que são, este sistema está cada vez mais em crescimento, ele explica que isso se dá pela forma que vários autores caracterizam este sistema, sendo visto de várias maneiras de se construir um importante instrumento sobre a conscientização ambiental e assegurando outros pontos importantíssimos, como a segurança alimentar.

Com a criação do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN, vigente na Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, os brasileiros devem ter garantido o acesso regular e permanente a alimentos qualitativa e quantitativamente adequados, sem que comprometa outras necessidades essenciais e que seja econômica, social e culturalmente sustentável. O conceito de SAN foi ampliado tendo em vista o aumento da incidência de carências nutricionais coexistentes a fatores relacionados ao excesso de peso e, conseqüentemente, às Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) (Morais *et al.*, 2013).

Além disso, a insegurança alimentar pode estar associada também à “fome oculta”, que é caracterizada pela inadequação alimentar que prejudica o desempenho cognitivo, capacidade de trabalhar e morbimortalidade associadas (Maluf, 2006; FAO, 2012). Portanto, é uma realidade que depende de diversos fatores de forma multidimensional, que atravessa a área da produção, disponibilidade e acesso a alimentos, adequadas condições de saúde, educação, moradia e saneamento básico.



PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

O experimento foi realizado em uma pequena propriedade rural na comunidade do Catolé, no município de Lajes Pintadas/RN, durante as três visitas, através de observações, entrevistas e aplicação de questionários. Para a realização desta pesquisa, inicialmente foi necessária a escolha da comunidade entre as existentes no município de Lajes Pintadas. Estas comunidades são atendidas e acompanhadas pelo Serviço de Apoio a Projetos Alternativos Comunitários (SEAPAC), instituição parceira do projeto, cuja atuação consiste na prática de tecnologias sociais para as adaptações de mudanças climáticas no semiárido, agroecologia e convívio com a seca. No processo de escolha da comunidade rural que o Floema está atuando, alguns fatores foram essenciais, como a presença de fossa biodigestora, bioágua e uma boa disponibilidade hídrica, em caráter quantitativo e qualitativo.

Os trabalhadores rurais participarão de todas as fases do projeto para que as tomadas de decisões sejam coletivas e se apropriem da tecnologia social proposta para posterior multiplicação do conhecimento caso necessitem. Posteriormente, serão realizadas visitas para a execução de um diagnóstico rural participativo, que consiste em um conjunto de técnicas e ferramentas utilizadas para promover um processo de autorreflexão sobre os principais problemas enfrentados pela comunidade e suas possíveis soluções. Dessa forma, diversas ferramentas participativas poderão ser utilizadas: observação participante, entrevistas semiestruturadas, elaboração de mapas e calendários, confecção de diagramas como a árvore de problemas e o fluxograma comercial, elaboração de matrizes e análise de gênero para compreensão da rotina diária e divisão de tarefas. Essas ferramentas serão analisadas, selecionadas



e aplicadas, de acordo com o perfil da comunidade e tempo disponível, a fim de compreender os problemas, identificar os principais objetivos e desejos das comunidades, elencar quais são os recursos disponíveis e quais são as estratégias já utilizadas nas unidades residentes para utilizar os recursos existentes e por fim definir possíveis soluções para as problemáticas elencadas.

Para a obtenção dos parâmetros técnicos que nortearão o dimensionamento dos sistemas agroflorestais, também será realizado na propriedade rural selecionada a coleta de amostras de solo e água para análise química, física e biológica, avaliação topográfica, levantamento florístico e faunístico simples. Nesta etapa, os seguintes elementos serão observados e anotados nas propriedades: aspectos socioambientais, presença de corredores ecológicos e fragmentos de vegetação nativa, direção do sol, direção do escoamento superficial da água, declividade do terreno, aspectos edáficos, posicionamento dos ventos predominantes e mais fortes, planejamento de aceiros e logística de acesso à área. Após a coleta de todos os dados, será realizada a análise qualitativa e quantitativa e documentação das informações obtidas. A última etapa do processo de diagnóstico consiste na socialização e revisão dos resultados por meio de sua apresentação para a família envolvida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A família avaliada é composta por quatro adultos e três crianças. Durante as visitas realizadas à propriedade, aplicou-se uma anamnese nutricional com três dos quatro adultos residentes, de forma individual. A anamnese é uma parte do exame clínico que tem como objetivo conhecer o paciente e sua história, escutar e avaliar clinicamente sinais, sintomas, queixas, preferências e



aversões, e assim, propor recomendações e intervenções adequadas para melhorar sua qualidade de vida, auxiliar no combate, na prevenção e/ou no controle de possíveis patologias apresentadas pelo paciente. Na nutrição, a anamnese é utilizada como primeiro contato com o paciente, então para que seja estabelecida uma relação de confiança e parceria, o profissional deve conduzir de forma clara e leve, garantindo o conforto do paciente, de maneira que ele expresse suas reais necessidades e não se sinta pressionado, julgado ou induzido para responder aos questionamentos.

Na anamnese, destaca-se o Índice de Massa Corporal (IMC), que é realizado pela divisão do peso corporal, em Kg, pela altura, em m², usado para avaliar, de maneira geral, a adiposidade corporal e classificar os pontos de corte, baseado na associação entre o IMC e doenças crônicas ou mortalidade (Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica, 2016). Outra etapa escolhida para a anamnese é a aplicação da técnica do Recordatório 24h (R24h), que consiste em quantificar e definir todos os alimentos e bebidas ingeridas nas últimas 24 horas ou no dia anterior à entrevista, uma vez que é um método eficaz pois é possível lembrar de detalhes do consumo do dia que passou, para que o profissional compreenda os hábitos alimentares, as quantidades consumidas, os métodos de preparação, os horários e a quantidade de refeições realizadas pelos pacientes.

A análise dos resultados permitiu concluir que o Paciente 1 (IMC = 25,9 Kg/m²) apresenta sobrepeso e risco pouco elevado para o desenvolvimento de doenças relacionadas ao excesso de peso; o Paciente 2 (IMC = 41,5 Kg/m²) possui obesidade grave (grau III), com risco elevado para doenças cardiovasculares “muitíssimo elevado”; e o Paciente 3 (IMC = 32,85 Kg/m²) apresenta obesidade grau I e elevado risco para doenças relacionadas à essa condição.



O Paciente 1 foi diagnosticado há mais de dois anos com hipertensão arterial (doença crônica cardiovascular), por isso, faz uso diário de medicamentos para controle da doença, assim como o Paciente 2, que também possui dor crônica nas costas e nas pernas, impedindo-o de realizar atividades agrícolas na propriedade. Já o Paciente 3, que é filho dos pacientes 1 e 2, não relatou possuir doença cardiovascular, mas, de acordo com as informações coletadas e com as diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia (NICOLAU *et al.*, 2021), o paciente detém três fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), principalmente as cardiovasculares, que são a prática do tabagismo, a obesidade grau I e o fator genético.

Um aspecto essencial constatado com a anamnese foi quanto à quantidade e à qualidade nutricional dos alimentos e preparações consumidos pela família. É evidente a dificuldade ao acesso regular e permanente a alimentos seguros e nutricionalmente adequados. Mesmo com a realidade de sobrepeso e obesidade dos pacientes, a situação do grupo familiar ainda pode se caracterizar como insegurança alimentar, uma vez que o seu conceito foi ampliado tendo em vista o aumento da incidência de carências nutricionais coexistentes a fatores relacionados ao excesso de peso e às DCNT (Morais *et al.*, 2013). Além disso, a inadequação alimentar constatada pode prejudicar o desempenho cognitivo, a capacidade para o trabalho e morbimortalidade associada (Maluf, 2006; FAO, 2012), como é o caso do Paciente 2, cujas dores crônicas limitam sua capacidade de contribuir para o trabalho na lavoura.

No R24h foi possível identificar o consumo acentuado de fava (produzida no próprio terreno), de carne de porco, de carboidratos simples na forma de pão, bolo e arroz branco, e a repetição de alimentos e preparações ao longo do dia. Pelo relato dos pacientes,



há um padrão alimentar diário e, quando alternado, as opções têm como foco preparações com alimentos processados, caracterizados por alimentos submetidos a métodos de processamentos que alteram a composição nutricional de modo desfavorável, devido à adição de sal e açúcar; e os ultraprocessados que apresentam alto teor de gorduras, açúcares, sódio e adição de corantes, aromatizantes ou realçadores de sabor, o que contribui para a ingestão excessiva de calorias, as quais não são recomendadas, em virtude da associação entre o consumo excessivo de sal e açúcar e DCNT e doenças cardiovasculares (Brasil, 2014).

Como diagnosticado na anamnese, há um quadro de insegurança alimentar nos membros da família examinados, o que indica que apesar dos SAF's proporcionarem uma série de vantagens quando comparados aos sistemas convencionais, eles precisam ser aprimorados. Segundo Hoffmann (2015), as vantagens das agroflorestas passam por pontos importantes como redução do uso de fertilizantes, contribuem na conservação dos solos e bacias hidrográficas, diminuem necessidade do uso de defensivos, melhoram a qualidade dos alimentos e são adequados à pequenas propriedades.

O sistema da família se configura como quintal agroflorestal, de onde a família conseguia extrair de forma mais abundante culturas de ciclo curto, como: jerimum, feijão de porco, fava, milho, alface, coentro, pimentão, entre outros. Porém, a escassez de água está sendo fator limitante na produção dessas e de outras culturas, causando grande redução na produção tanto para consumo, como para comercialização. É defendido pela Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) que a água é direito de todos e reconhece a necessidade de desenvolver de forma sustentável a região semiárida do Nordeste brasileiro utilizando como princípio a boa convivência



com o meio ambiente. Para concretizar esse objetivo, foi proposto pela ASA o Programa de Formação e Mobilização social para a Convivência com o semiárido, o envolvimento de dois programas de implantação de tecnologias simples e de baixo custo: o Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) que promove a segurança hídrica das famílias, e o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2) que objetiva fornecer água para produção alimentícia (Silveira; Cordeiro, 2010).

Apesar da proposta otimista de ações de combate à seca no Nordeste, a realidade das famílias da região ainda é de desamparo com serviços que possuem boa proposta, porém são descontinuados. O acompanhamento e manutenção dos serviços prestados é fundamental para garantir que o programa irá cumprir a missão de viabilizar o armazenamento e disponibilização da água pelas famílias atendidas.

Embora a propriedade tenha sido contemplada com a instalação de uma cisterna calçadão de captação de água da chuva, por falta de manutenção, a cisterna está furada e, por tanto, inoperante, acentuando a exposição da família à insegurança hídrica e alimentar. Diante disso, a família acaba tendo que utilizar outras fontes de água, como a de poço, açude e lagos, que, de acordo com Medeiros *et al.* (2003) há elevada presença de sais. Inclusive, a família que também possui algumas espécies frutíferas, teve experiência negativa com a utilização de água salobra em três espécies da propriedade. As frutíferas limoeiro, amoreira, goiabeira e aceroleira foram irrigadas com água salobra na tentativa de salvá-las no período seco, porém, todas morreram, com exceção da aceroleira que demonstrou algum nível de tolerância. O que corrobora com Terceiro Neto *et al.* (2013) que afirmam que irrigar com águas salinas ocasiona o acúmulo excessivo de sais no solo,



reduzindo a disponibilidade de água para os vegetais, desequilibrando nutricionalmente e podendo comprometer a qualidade da produção, podendo até levar a planta à morte.

Durante as observações e entrevistas realizadas com a família foi possível registrar as culturas agrícolas mais cultivadas na propriedade e as práticas agroecológicas utilizadas que desempenham importante papel para contornar as dificuldades impostas pelo clima e pela falta de assistência por parte do governo. A família tem grande parte do terreno em desnível, o que torna mais desafiante a preservação do solo. Para mitigar esse processo erosivo, o agricultor enfileira pedras em curva de nível para reter o máximo possível do solo, o que tem gerado alguns impactos positivos na topografia do terreno, deixando-o mais plano, e reduzindo a velocidade de descida da água.

Além disso, a família optou por deixar boa parte da área do terreno preservada, a fim de manter a biodiversidade e favorecer sua regeneração natural, e ainda aproveita para produzir abelhas com e sem ferrão, sendo elas, Jandaíra (*Melipona subnitida*), Europa (*Apis mellifera mellifera*), Rajada (*Melipona asilvae*) e Mosquito verdadeiro (*Plebeia droryana*). De acordo com Silva (2011), o Brasil tem apresentado altíssimo nível de qualidade na produção de mel nos diversos biomas, em especial nos da região Nordeste. Como é produzido a partir de florada silvestre livre de resíduos químicos, é classificado como orgânico e muito apreciado no mercado nacional e internacional. Outro fator positivo, é o custo-benefício, pois de acordo com Pires (2009) e Silveira (2012) a apicultura tem baixo custo de implantação, utiliza mão-de-obra familiar e se apresenta como alternativa de renda principalmente para o Nordeste brasileiro, reforçando o potencial da atividade.



Outra atividade realizada pela família é o cultivo de hortaliças, porém com a cisterna inativa, a família não consegue produzir em seu próprio terreno, por isso, aproveita o terreno de um outro familiar vizinho, onde existe uma floração de água. Com o acesso a um pequeno lote ao lado dessa fonte d'água, a família produz coentro, alface e pimentão, sob a sombra de uma algaroba. Sua produção é orgânica e eles informaram que por isso sempre tem quem queira comprar.

Diante desse contexto, portanto, na próxima etapa do projeto, faremos orientações sobre escolhas e hábitos alimentares cabíveis à realidade em questão, além do planejamento e implementação coparticipativo de um Sistema Agroflorestal que potencialize as atividades já desempenhadas por eles.

CONCLUSÃO

Os Sistemas Agroflorestais podem ser empregados como uma tecnologia social para convivência com o semiárido e para garantir a segurança alimentar das famílias, no entanto, deve haver o mínimo de conhecimento necessário para construção e manejo desses sistemas. Com relação à propriedade avaliada, muitos são os fatores que contribuem para insuficiência atual dos cultivos, especialmente a escassez de água, a degradação e a baixa fertilidade dos solos, a falta de recursos financeiros e de acompanhamento regular da família, como consequência disso, tem-se pessoas com desequilíbrios nutricionais e propensas a doenças cardiovasculares, à obesidade e a doenças crônicas.



REFERÊNCIAS

ABESO (Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica). **Diretrizes brasileiras de obesidade 2016**. (2016).

BALBINO, Luiz Carlos *et al.* Sistemas de Integração: o que são, suas vantagens e limitações. *In: SISTEMAS de integração: a produção sustentável*. 2. ed. [S. l.]: Embrapa, 2012. cap. 2, p. 12-18.

BRASIL. IBGE. Ministério da Economia. **Biomass e Sistema Costeiro-Marinheiro do Brasil**: compatível com a escala 1:250 000. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 161 p. (Série Relatórios Metodológicos).

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: ministério da saúde, 2014.

BRASIL. SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Inventário Florestal Nacional: principais resultados**: Rio Grande do Norte. Brasília, DF: MMA, 2018. 64 p.

BRASIL. Senado Federal. **Conferência Rio-92 sobre o meio ambiente do planeta: desenvolvimento sustentável dos países**. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/conferencia-rio-92-sobre-o-meio-ambiente-do-planeta-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises.aspx>. Acesso em: 25 nov. 2022.

CAMARGO, Giseli Mendonça *et al.* Sistemas agroflorestais biodiversos: uma alternativa para pequenas propriedades rurais. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Brasil, v. 1, n. 1, p. 1-13, 20 nov. 2019.

CORREIA, Rebert Coelho *et al.* A região semiárida brasileira. *In: VOLTOLINI, Tadeu Vinhas (ed.). Produção de caprinos e ovinos no Semiárido*. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. cap. 1. p. 21-48.

HOFFMANN, M. R. **Sistema Agroflorestal Sucessional – Implantação mecanizada. Um estudo de caso**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2005, 59p. Dissertação de Graduação.



JESUS, V. M. B.; COSTA, A. B. **Tecnologia social**: breve referencial teórico e experiências ilustrativas. *Tecnologia Social e Políticas Públicas*, São Paulo/Brasília, p.17-32, 2013.

MAGALHÃES, T. Caatinga, um bioma desconhecido e a “Convivência com o Semi Árido”. *Revista do Instituto Humanitas Unisinos*, n. 389, 2012.

MALUF, Renato S. Segurança alimentar e fome no Brasil–10 anos da Cúpula Mundial de Alimentação. *Ceresan, Relatórios Técnicos*, n. 2, 2006.

MATTOS, Luis Cláudio; MAY, Peter. Duas secas climaticamente análogas no semiárido nordestino com impactos sociais distintos. **Desenvolvimento e meio ambiente**, [S. l.], v. 55, p. 28-53, 2020.

MORAIS, Dayane de Castro *et al.* Food insecurity and anthropometric, dietary and social indicators in Brazilian studies: a systematic review. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 5, p. 1475, 2014.

Medeiros, J. F. de; Lisboa, R. de A.; Oliveira, M. de; Silva Júnior, M. J. da; Alves, L. P. **Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi**. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 7, p. 469-472, 2003

NASCIMENTO, Diego Tarley Ferreira; RIBEIRO, Sarah Amado. **OS BIOMAS BRASILEIROS E A DEFESA DA VIDA**. Kelps: [S.N.], 2017. 46 p.

PADOVAN, M. P.; MAYER, T. da S.; PEREIRA, Z. V. **Modelo de arranjo agro-florestal biodiverso para restauração ecológica de Áreas de Preservação Permanente, com geração de renda**/Milton Parron Padovan, Tatiana da Silva Mayer, Zefa Valdivina Pereira. – Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2022.

PIRES, J. de M.; CARRERA, C. da C.; CARVALHO, M.C.E.; ORLANDELLI, C. R. CARRER, P.L.; PIRES, L.C. **Diagnóstico do pasto apícola numa região de caatinga no município de Caçara do Rio dos Ventos/RN**. 18 a 22 de maio de 2009, Associação Brasileira de Zootecnia Águas de Lindóia/SP FZEA/USP-ABZ.

SANTOS, Melissa Alexandre. **Restauração da qualidade do solo utilizando sistema agroflorestal com base agroecológica**. 2022. 75 f. Dissertação



(Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual Paulista – Unesp “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira - SP, 2022.

SANTOS, R. C.; CASTRO, R. V. O.; CARNEIRO, A. C. O.; CASTRO, A. F. N. M.; PIMENTA, A. S.; PINTO, E. M.; MARINHO, I. V. **Estoques de volume, biomassa e carbono na madeira de espécies da Caatinga em Caicó, RN.** Pesq. flor. bras., Colombo, v. 36, n. 85, p. 1-7, jan./mar. 2016.

SILVA, E.N. **Análise da produção e comercialização apícola dos municípios de Tabuleiro do Norte e Limoeiro do Norte:** um estudo de caso. 2011. 149f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

SILVA, V. N.; DOMINGOS, P. **Captação e manejo de água da chuva.** Saúde & Ambiente em Revista, Dique de Caxias, v. 2, n. 1, p. 68-76, jan-jun 2007.

SILVEIRA, D.C. **Avaliação da agressividade de abelhas *Apis mellifera* L. africanizadas no sertão da paraíba.** 2002. 67f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2012.

SILVEIRA, S. M. B.; CORDEIRO, R. L. M. **A cidadania que chega com a cisterna:** a Articulação do Semiárido e a conquista da água pelas famílias rurais. Água nos Agroecossistemas: aproveitando todas as gotas, Rio de Janeiro, v. 07, n. 03, p. 12-14, out. 2010.

SUASSUNA, J. Semi-árido: proposta de convivência com a seca. **Cadernos de estudos sociais**, [S. l.], v. 23, p. 135-148, 2007.

SOARES, D. B.; MOTA FILHO, F. O.; NÓBREGA, R. S. Sobre o processo de desertificação. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], p. 174-188, 7 ago. 2011.

SOUZA, E. M.; AQUINO, J. R. A grande seca e seus efeitos na produção agropecuária do Rio Grande do Norte (2012-2016). **Revista GeoNordeste**, [S. l.], ano 2, p. 174-195, 2018.

SOUZA, B. I. F.; ARTIGAS, R. C.; LIMA, E. R. V. **Caatinga e Desertificação.** Mercator, Fortaleza, v. 14, n. 1, p. 131-150, jan./abr. 2015.



TABARELLI, M.; LEAL, I. R.; SCARANO, F. R.; SILVA, J. M. C. **Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade.** Ciência e Cultura. vol.70 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2018.

TERCEIRO NETO, C. P. C.; GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F.; DIAS, N. S.; CAMPOS, M. S. **Produtividade e qualidade de melão sob manejo com água de salinidade crescente.** Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 43, n. 4, p. 354-362, 2013.

VASCONCELOS, Paulo César Silva *et al.* **Caracterização dos Sistemas Agroflorestais em Áreas de Agricultores Familiares em São Francisco do Pará.** 2021. 14 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto Ica, Belém, 2022.



SOBRE OS AUTORES

Ailma Firmino Geraldo

Graduada em Administração e especialista em Gestão Pública, é Educadora Popular, consultora no Serviço de Assistência Rural e Urbano (SAR) e colaboradora da Incubadora de Iniciativas e Empreendimentos de Economia Solidária (INICIES/UFRN). Contato: ailmageraldo@gmail.com

Anna Letícia Araújo da Mata

Graduada em Ciências e Tecnologia e bacharel em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Pós-graduanda em Engenharia de Segurança do Trabalho e em Gestão Ambiental. Atuou em projeto dos Engenheiros Sem Fronteiras - Natal até o ano de 2022, especificamente na implantação de biodigestores do modelo sertanejo.

Caroline Tertulino da Silva

Graduanda em Serviço Social e bolsista do projeto “O papel da Universidade no desenvolvimento regional do Rio Grande do Norte: ações para a ampliação das capacidades governativas, inovação social e desenvolvimento rural”, coordenado pela Pró-Reitoria de Extensão da UFRN e executado pela Fundação Norte-Rio-Grandense de Pesquisa e Cultura – FUNPEC, atuando na Incubadora de Iniciativas e Empreendimentos de Economia Solidária (INICIES/UFRN). Contato: caroline.tertulino123@gmail.com



Celso Donizete Locatel

Graduado em Geografia (1991) e em Pedagogia (1993) pela UNIJALES. Mestre (2000) e Doutor (2004) em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, com estágio de doutorado na Universidade de Barcelona (2003). Atualmente é professor associado da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, ministrando aulas nos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Geografia e no curso de Tecnologia em Gestão de Cooperativas. Coordenou o Programa da Pós-Graduação em Geografia da UFRN entre 2011 e 2015. Coordenador de Desenvolvimento e Empreendedorismo da Pró-Reitoria de Extensão da UFRN, desde 2019. Tem experiência na área de Geografia Humana, atuando principalmente com os temas: análise de políticas públicas, circuito espacial de produção, monopolização e uso do território. Tem experiência na Extensão Universitária, atuando com temas como: economia solidária, tecnologias sociais e desenvolvimento comunitário. É membro do Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Norte, desde 2022. E-mail: celso.locatel@ufrn.br

Cibelle Maria Alves da Silva Bandeira

Zootecnista pela UFRN (2017-2023).

Cristiano Cordeiro Cruz

Atualmente é pesquisador visitante no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), onde fez estágio pós-doutoral de 2019 a 2022. Doutorou-se em filosofia na USP (2017), onde realizou estágio pós-doutoral (01/2018-03/2019). Possui graduação em filosofia (FAJE; 2008), além de graduação (1999) e mestrado (2002) em engenharia elétrica (Unicamp). Tem experiência na área de filosofia, com ênfase em filosofia da tecnologia e filosofia da engenharia, com ênfase em educação em engenharia. Pesquisa atualmente projetos técnicos engajados, com especial atenção àqueles com maior potencial emancipador; teoria e filosofia de(s)colonial; e formação em engenharia. No ITA, é membro do Laboratório de Cidadania e Tecnologias Sociais, colaborando na construção, implementação,



avaliação e aprimoramento de atividades formativas que, na articulação de extensão e ensino, contribuam com o empoderamento dos grupos parceiros. Compõe o grupo de pesquisa interinstitucional (UFRJ/UFRN/ITA/ UFOP) que estuda Engenharias Engajadas. É professor de filosofia na Escola Waldorf São Paulo, na qual atua também como coordenador do Ensino Médio.

Elaine Michelle da Silva Lima

Possui graduação em Geografia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (2007) e graduação em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2010). Mestre em Gestão Pública. Atualmente é técnico em assuntos educacionais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Erivelton Freitas de Medeiros

Graduado em Gestão de Políticas Públicas (UFRN).

Fernanda Soares Alves

Graduanda em Serviço Social e bolsista do Projeto de Extensão “Desenvolvimento de Iniciativas de Economia Popular Solidária e Tecnologias Sociais”, executado pela Incubadora de Iniciativas e Empreendimentos de Economia Solidária (INICIES/UFRN). Contato: fernanda_alves40@hotmail.com

Gabriel Nascimento Moura

Graduando em Direito e bolsista do projeto “O papel da Universidade no desenvolvimento regional do Rio Grande do Norte: ações para a ampliação das capacidades governativas, inovação social e desenvolvimento rural”, coordenado pela Pró-Reitoria de Extensão da UFRN e executado pela Fundação Norte-Rio-Grandense de Pesquisa e Cultura – FUNPEC, atuando na Incubadora de Iniciativas



e Empreendimentos de Economia Solidária (INICIES/UFRN).
Contato: gabriel.moura.094@ufrn.edu.br

Genilson Santos Cavalcante Júnior

Estudante de Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Gustavo Martins de Lima

Formado em Engenharia de Produção (2009) pela UFRN, MBA em Gerenciamento de Projeto (2012) pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) e Membro do Engenheiros Sem Fronteiras núcleo Natal.

Hérica Cavalcante Dantas da Silva

Possui graduação em Ciências e Tecnologia (2014) e também em Engenharia Ambiental (2016), além de mestrado em Engenharia Sanitária (2017) pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental - PPGESA, todos pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. É doutora em Engenharia Ambiental (2020) pelo Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental - PPGCTA da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB. Atuando nos temas: gestão ambiental, avaliação de impactos ambientais, saneamento ambiental e eutrofização. Vinculada ao Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da UFRN, desde 2020, como professora adjunta, atuando nas disciplinas de Ecotoxicologia e Bioindicadores Ambientais, Monitoramento Ambiental, Auditoria e Perícia Ambiental, Gestão Ambiental e Avaliação de Impactos Ambientais, todas para o curso de graduação em Engenharia Ambiental.

Ianco de Figueirêdo Rodrigues

Graduando em Engenharia Florestal pela UFRN.



Igor Lima da Silva

Formado em Engenharia de Produção (2021) pela UFRN, Pós-graduando em Engenharia e Gestão de Processos de Negócios pela UFRJ. É membro do Engenheiros Sem Fronteiras núcleo Natal.

Ilena Felipe Barros

Graduada, mestra e doutora em Serviço Social, é Professora Adjunta da UFRN e vice coordenadora da Incubadora de Iniciativas e Empreendimentos de Economia Solidária (INICIES/UFRN). Contato: ilena.felipe@ufrn.br

Joana Tereza Vaz de Moura

Graduada em Administração (UFLA). Mestre em Ciências Sociais: Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade (CPDA/UFRRJ). Doutora em Ciência Política (UFRGS). Professora do Instituto de Políticas Públicas (UFRN). Coordenadora do Labrural.

João Batista de Lima Martins Neto

Graduando em Serviço Social e bolsista de Iniciação Científica no Projeto de Pesquisa “A política de Reforma Agrária no contexto do ajuste fiscal”, membro da Incubadora de Iniciativas e Empreendimentos de Economia Solidária (INICIES/UFRN). Contato: joao.neto.107@ufrn.edu.br

João Victor Alves do Nascimento

Técnico em edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Membro efetivo dos Engenheiros Sem Fronteiras - Natal, atuando na área de saneamento rural, especificamente em tratamento de esgoto e reuso em agricultura.



John Bernhard Kleba

Professor Associado IV do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, área de Sociologia e Ciência Política. Coordena o LabCTS - Laboratório de Cidadania e Tecnologias Sociais. Fez doutorado em Ciências Sociais pela Universidade de Bielefeld, Alemanha - CAPES (2000), Pós-Doutorado em Estudos Sócio-Legais - CNPq (2011) e em Estudos de Filosofia Moral e Ciência Política - FAPESP (2014), na Universidade de Warwick, Inglaterra. Trabalhou como pesquisador colaborador junto ao Centro de Pesquisas em Direito Ambiental Europeu, FEU, em Bremen, Alemanha. Linhas de pesquisa atuais: Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); Cidadania e Tecnologias Engajadas (incluindo projetos de extensão em Engenharia Engajada); Ensino de Engenharia; Ética, Política e Normatividade. <https://orcid.org/0000-0001-7978-3527>, <https://www.labcts.org/>.

José Gomes Ferreira

Licenciado em Sociologia pelo Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa (ISCTE-IUL) e mestre em Comunicação, Cultura e Tecnologias de Informação pelo mesmo Instituto, doutor em Ciências Sociais, especialidade de Sociologia, pelo Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa, com a tese Saneamento básico: fatores sociais no insucesso de uma política adiada. O caso do Lis. No Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa faz parte da equipa do Observa. Observatório de Ambiente Território e Sociedade e do Grupo de Investigação de Ambiente, Território e Sociedade. Tem colaborado em diversos projetos de investigação sobretudo focados na temática ambiental e em particular sobre as questões da água e saneamento, até julho de 2022 foi professor visitante no Departamento de Políticas Públicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, atuando como professor na Graduação em Gestão de Políticas Públicas e professor permanente no Programa de Pós-Graduação em Estudos Urbanos e Regionais. Integra o grupo de pesquisa SEMAPA - Socioeconomia do Meio Ambiente e Política Ambiental, na UFRN,



do grupo de pesquisa em Comunicação, Ciência e Meio Ambiente (Preserv-Ação) da Universidade Federal do Pará e do Grupo de Pesquisa em Populações Pesqueiras e Desenvolvimento Regional GEPEDRN). Atua em particular na linha de pesquisa Semiárido e Sustentabilidade, atualmente através dos projetos “Convivência com a seca. Acesso à água e controvérsia pública na transposição do rio São Francisco”, “Memória social, políticas públicas e estratégias locais de enfrentamento da seca” e “Indicadores e estratégias de desenvolvimento sustentável do Rio Grande do Norte”. Pesquisador Doutor no Instituto de Políticas Públicas e Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais da UFRN, coordenador do projeto e colaborador no artigo.

Juliana Sousa da Silva

Graduada em Engenharia Civil pela UFRN, e técnica em Edificações pelo IFRN. Atuei na ONG Engenheiros Sem Fronteiras entre 2018 e 2022 no projeto Saneamento Fértil e na Diretoria de Projetos. Experiência na área de Saneamento Ambiental, Construção Civil e Gestão de Projetos.

Karen Maria da Costa Mattos

Engenharia Agrônoma pela UFSCar (1994 - 1997), Agronomia (Física do Ambiente Agrícola) pela USP (1998 - 2000) e Agronomia (Irrigação e Drenagem) pela Unesp (2000 - 2003).

Lázaro Samuel Veras Bandeira

Graduando em Serviço Social e bolsista do Projeto de Extensão “Desenvolvimento de Iniciativas de Economia Popular Solidária e Tecnologias Sociais”, executado pela Incubadora de Iniciativas e Empreendimentos de Economia Solidária (INICIES/UFRN). Contato: lazaro.bandeira.701@ufrn.edu.br



Lindemberg de Jesus Nogueira Duarte

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1999), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2001) e doutorado em Engenharia de Processos e Meio Ambiente pelo Institut National Polytechnique de Toulouse da França (2005). Foi Professor do curso técnico de Exploração e Produção de Petróleo do Instituto Federal da Bahia (2007-2009). Foi professor Adjunto I da Universidade Federal da Bahia, Coordenador do Mestrado em Engenharia Química da UFBA e professor do Curso de Especialização em Engenharia de Petróleo da UFBA (2009-2010). Atualmente é Professor Associado III do Departamento de Engenharia de Petróleo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Exploração e Produção de Petróleo, Escoamento de Fluidos, Processos de Separação, Biocombustíveis e Energias Renováveis.

Márcia Mayara Jacinto Ferreira

Graduanda em Gestão de Políticas Públicas (UFRN).

Maria Eduarda Moura dos Santos

Técnica em Administração pelo IFRN (2017 - 2020) e Graduanda em Engenharia Florestal pela UFRN.

Marina Mendes de Souza

Graduanda em Nutrição pela UFRN.

Moanna Leandro do Nascimento

Graduanda em Gestão de Políticas Públicas (UFRN).

Natália dos Santos Lucena Neta

Graduada em Ciência da Computação (UFRN) e em Administração (UFRN), mestranda em Administração (UFRN). É servidora



da UFRN, atuando na Coordenadoria de Desenvolvimento e Empreendedorismo da Pró-Reitoria de Extensão desde 2019.

Nathália Adelayde Loureiro

Técnica em Edificações (IFRN), e graduanda de Engenharia Química (UFRN). Participante do Programa de Educação Tutorial (PET EQ) e membro do ESF Biodigestor (Engenheiros sem Fronteiras - Natal).

Nixdali Freire de Oliveira

Graduanda em Engenharia Ambiental, bacharel em Ciências e Tecnologia pela UFRN, e também técnica em edificações pelo IFRN. Participa da iniciação científica através do grupo de pesquisa em solo, água e efluentes (GSAE/UFRN) e do projeto de extensão- ONG Engenheiros sem Fronteiras. Tem interesse nas áreas de gestão de resíduos sólidos, saneamento, recuperação de áreas degradadas e mitigação de mudanças climáticas.

Paulo Gabriel Moreira Soares

Graduando no curso de Zootecnia, participante da ONG - Engenheiros Sem Fronteiras. Foi estagiário do Grupo de estudos em meliponicultura e apicultura da Escola agrícola de Jundiá - EAJ, ajudando na parte de apoio técnico e apresentações do setor a outras instituições. Atualmente tem interesse nas áreas de extensão rural, apicultura, meliponicultura, análise de alimentos, área pets e silvestres.

Rafaela Mariane de Lima Félix

Técnica em Agroecologia pelo IFRN (2012 - 2016) e Engenharia Agrônoma pela UFRN (2017 - 2023).

Raiane Mariele de Lima Félix

Técnica em Edificações pela EE Pedro II (2018-2021) e Graduanda em Engenharia Florestal pela UFRN.



Roberto Marinho Alves da Silva

Graduado em Filosofia com doutorado em desenvolvimento Sustentável, é Professor Associado da UFRN onde coordena a Incubadora de Iniciativas e Empreendimentos de Economia Solidária (INICIES/UFRN). Contato: roberto.alves@ufrn.br

Ruth Leite de Andrade

Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Técnica em Edificações pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Diretora-Geral da Associação Engenheiros Sem Fronteiras - Núcleo Natal (ESF-Natal), gestão 2019-2022. Conselheira Deliberativa Associação Engenheiros Sem Fronteiras Brasil (ESF-Brasil) gestão 2020-2021. Vice Diretora-Geral do ESF-Natal gestão 2022-2023. Extensionista pela UFRN nos temas de engenharia engajada, engenharia popular, saneamento ambiental no meio rural e sistemas de reúso em comunidades rurais no Rio Grande do Norte. Atualmente exerce a função de pesquisadora bolsista em Acordo de Cooperação Técnico-Científico da Secretaria de Estado da Administração (SEAD)/Escola de Governo do Rio Grande do Norte (EGRN) com a Fundação de Amparo e Promoção da Ciência, Tecnologia e Inovação do Rio Grande do Norte (FAPERN) no eixo de política de gestão imobiliária e patrimonial.

Samara de Assis Carneiro

Técnico em Comércio pelo IFRN (2012 - 2016) e Engenharia Agrônômica pela UFRN (2017 - 2022).

Sandra Rufino

Engenheira educadora e professora da UFRN, desde 2009, no Departamento de Engenharia de Produção na área de gerência da produção. Formada em Tecnologia Civil (1994) pela FATEC/SP, possui mestrado e doutorado (1999; 2005) em Engenharia de Produção pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo



(POLI/USP), pós-doutorado em Tecnologias Sociais (2009) pela Université Catholique de Louvain (UCL) e pós-doutorado em Extensão Universitária e Engenharia Engajada (2022) pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). É membro: do Comitê Estadual de Investimentos e Negócios de Impacto Social (CENIS) do RN; do Laboratório de Cidadania e Tecnologia Social (LabCTS-ITA); da Rede de Professores do Instituto de Cidadania Empresarial (Academia ICE); da Rede de Engenharia Popular Osvaldo Sevá (REPOS). Integra a Associação Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão em Tecnologia Social (ABEPETS) e é também conselheira dos Engenheiros Sem Fronteiras - ESF Brasil e orientadora ESF-Natal. Compõe o grupo de pesquisa interinstitucional (UFRJ/UFRN/ITA/UFOP) que estuda Engenharias Engajadas. Na Pesquisa e Extensão atua nas áreas de Extensão Universitária e Engenharias Engajadas; Educação em Engenharia; Tecnologia e Inovação Social, Negócios de Impacto Socioambiental; Gestão da Produção e Pensamento Enxuto.

Vitória Alice Paulista de Melo

Graduanda em Serviço Social e bolsista do projeto “O papel da Universidade no desenvolvimento regional do Rio Grande do Norte: ações para a ampliação das capacidades governativas, inovação social e desenvolvimento rural”, coordenado pela Pró-Reitoria de Extensão da UFRN e executado pela Fundação Norte-Rio-Grandense de Pesquisa e Cultura – FUNPEC, atuando na Incubadora de Iniciativas e Empreendimentos de Economia Solidária (INICIES/UFRN). Contato: alicepaulista8@gmail.com

Winifred Knox

Tem graduação em Serviço Social, mestrado em Sociologia e Antropologia pelo IFCS da UFRJ e doutorada em Ciências Sociais na UFRN, é professora pós doutora associada 3 vinculada ao Instituto de Políticas Públicas da UFRN, ministra no curso de Gestão de Políticas Públicas e no Programa de Pós-Graduação em Estudos Urbanos e Regionais. É autora de vários artigos e



livros entre eles “Vivendo do Mar: modos de vida e trabalho” (EDUFRN), “Saberes Dialógicos: Intervenções universitárias na UFRN” (EDUFRN), “Saberes, narrativas e conflitos na pesca artesanal” (EDUFES). Coordenadora do projeto “Educação popular, dispositivos tecnológicos e redes sociais para a consolidação dos empreendimentos populares e suas lideranças” que teve apoio do Edital Nº 006/2021-UFRN/PROEX chamada pública para apoio a projetos de extensão na área de inovação social e/ou tecnologias sociais e desenvolvimento da economia solidária e orientadora dos bolsistas que participam do projeto e deste artigo.



 editora
CAULE DE PAPIRO®

