

En Addor, Felipe y Alvear, Celso, *Democracia, Autogestão, Politecnia e Extensão: pesquisas no campo da Tecnologia para o Desenvolvimen*. Rio de Janeiro (Brasil): Multifoco.

# Princípios orientadores para a operacionalização de uma Adequação Sociotécnica: um estudo de caso na extensão universitária.

Ravelo Franco, Nelson Andrés., Rolim, Luis y Suemitsu, Walter.

Cita:

Ravelo Franco, Nelson Andrés., Rolim, Luis y Suemitsu, Walter (2022). *Princípios orientadores para a operacionalização de uma Adequação Sociotécnica: um estudo de caso na extensão universitária*. En Addor, Felipe y Alvear, Celso *Democracia, Autogestão, Politecnia e Extensão: pesquisas no campo da Tecnologia para o Desenvolvimen*. Rio de Janeiro (Brasil): Multifoco.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/narf/13>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/p4wG/pFO>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.  
Para ver una copia de esta licencia, visite  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

*Acta Académica* es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. *Acta Académica* fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

FELIPE ADDOR E  
CELSO ALEXANDRE SOUZA DE ALVEAR  
(ORGS.)

# DEMOCRACIA, AUTOGESTÃO, POLITECNIA E EXTENSÃO

*pesquisas no campo da Tecnologia  
para o Desenvolvimento Social*

VOLUME 1



UFRJ



FAPERJ

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo  
à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

## COMISSÃO CIENTÍFICA DO LIVRO

*Democracia, Autogestão, Politecnia e Extensão:  
pesquisas no campo da Tecnologia para o Desenvolvimento Social*

Ana Lúcia Vendramini

André Malina

Angela Celeste Barreto de Azevedo

Celso Alexandre de Souza Alvear

Eleonora Ziller

Felipe Addor

Fernanda Santos Araújo

Flávio Chedid Henriques

Gustavo Martins Machado

Heloisa Firmo

Luciana Correa do Lago

Luis Guilherme Barbosa Rolim

Michel Jean Marie Thiollent

Paulo Maia

Renan Finamore Gomes da Silva

Ricardo Ferreira de Mello

Walter Issamu Suemitsu

FELIPE ADDOR E  
CELSO ALEXANDRE SOUZA DE ALVEAR  
(ORGS.)

# DEMOCRACIA, AUTOGESTÃO, POLITECNIA E EXTENSÃO

*pesquisas no campo da Tecnologia  
para o Desenvolvimento Social*

VOLUME 1



Multifoco

GRUPO MULTIFOCO  
*Rio de Janeiro, 2022*

**Copyright © 2022 Felipe Addor e Celso Alexandre Souza de Alvear (orgs.)**

DIREÇÃO EDITORIAL Grupo Multifoco  
EDIÇÃO Leonardo Simmer  
REVISÃO Gustavo Nagel  
PROJETO GRÁFICO E CAPA Caroline Silva  
FOTOGRAFIA DE CAPA Monique Ferruccio Cosenza  
IMPRESSÃO Gráfica Multifoco

DIREITOS RESERVADOS A

### **GRUPO MULTIFOCO**

Av. Mem de Sá, 126 - Centro  
20230-152 / Rio de Janeiro, RJ  
Tel.: (21) 2222-3034  
contato@editoramultifoco.com.br  
www.editoramultifoco.com.br

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.

Nenhuma parte deste livro pode ser utilizada ou reproduzida sob quaisquer meios existentes sem autorização por escrito dos editores e autores.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

A227	Addor, Felipe. Democracia, Autogestão, Politecnia e Extensão: pesquisas no campo da Tecnologia para o Desenvolvimento Social – Volume 1 / Organização de Felipe Addor e Celso Alexandre Souza de Alvear. – Rio de Janeiro: Multifoco, 2022. 384 p.; 23 cm.  Inclui bibliografia ISBN: 978-65-997865-9-4  1. Democracia 2. Economia solidária 3. Autogestão 4. Extensão tecnológica I. Alvear, Celso Alexandre Souza de (Org.) II. Título
22-0039	CDD: 321.8

Fernanda Silvino – Bibliotecária – CRB-7 RJ-007230/O

*Em homenagem ao nosso grande e saudoso mestre Antônio Cláudio Gómez de Sousa, que com seu rigor de princípios e trato afetuoso nos orientou nos primeiros passos dessa construção.*



# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
<i>Felipe Addor e Celso Alexandre Souza de Alvear</i>	

## VOLUME 1

### PARTE 1: DEMOCRACIA E POLÍTICAS PÚBLICAS

Democracia e território: (re)construindo uma prática democrática participativa	21
--	----

*Layssa Ramos Maia de Almeida e Felipe Addor*

Uma análise do avanço do projeto democrático participativo: o caso do Fórum Estadual de Direitos da Criança e do Adolescente do estado do Rio de Janeiro	59
--	----

*Déborah Thiers de Carvalho e Felipe Addor*

Autonomia e Visibilidade: estratégia organizativa das “Coletivas Lésbicas Autônomas” na construção da política de Visibilidade no Rio de Janeiro	95
--	----

*Karen Barba Acosta e Celso Alvear de Souza*



## **PARTE 2: ECONOMIA SOLIDÁRIA E AUTOGESTÃO**

Gestão de empreendimentos econômicos solidários a partir das experiências das Incubadoras Tecnológicas de Economia Solidária 121

*Thaís Cristina Souza de Oliveira e Flavio Chedid Henriques*

Uma análise do Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Cooperativas (PRONINC/SENAES) à luz das teorias sobre políticas sociais 159

*Ícaro Moreno de Souza Melo e Felipe Addor*

Bancos Comunitários de Desenvolvimento e o desenvolvimento local: a experiência do Banco Comunitário no Morro do Preventório (Niterói-RJ) 199

*Ricardo Ferreira de Mello e Marcos Rodrigo Maciel*

GESTÃO [H]Urb[M]ANA: o Projeto Espaço Ocupação Porão Cultural em Maricá-RJ 233

*Christiane Duarte Teixeira e Celso Alvear de Souza*

## **PARTE 3: EXTENSÃO TECNOLÓGICA**

Avaliação dos Impactos na Transformação Social em Projetos de Extensão Universitária 273

*Denise Cunha Dantas e Antônio Cláudio Gómez de Sousa*

Princípios orientadores para a operacionalização de uma Adequação Sociotécnica: um estudo de caso na extensão universitária 297

*Nelson Andrés Ravelo Franco, Luis Guilherme Barbosa Rolim e Walter Issamu Suemitsu*

Assessoria extensionista a movimentos sociais no campo tecnológico: reflexões a partir da pesquisa participante com o coletivo de mulheres de uma ocupação de moradia e do contraponto a demais experiências	325
<i>Filipe Ribeiro Magalhães</i>	
Sistematização crítica da práxis da PAPESCA, entre 2012 e 2018, no Canto de Itaipu	347
<i>Davi Henrique Xavier Branco Carioni Rodrigues e Sidney Lianza</i>	
Sobre as autoras e os autores	377

## **VOLUME 2**

### **PARTE 4: TECNOLOGIA, PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E REFORMA AGRÁRIA**

Tecnologia social para a reforma agrária e o direito humano à água: saneamento ecológico no Assentamento Irmã Dorothy	21
<i>Leonardo Adler, Heloísa Teixeira Firmo e Alexandre Pessoa Dias</i>	
Apoio à cultura cervejeira artesanal: perspectivas de um desenvolvimento sustentável através de políticas públicas locais	49
<i>Laise Buranelli Soares e Heloisa Teixeira Firmo</i>	
Contribuição com a cadeia produtiva da pesca: beneficiamento de massa de macarrão sem glúten à base de surimi	75
<i>Joyce Tarsia Garcia Cafiero e Ana Lúcia do Amaral Vendramini</i>	
Essa planta é de comer? – possibilidades e limitações de grupos do Facebook para o compartilhamento de informações sobre plantas alimentícias não convencionais	101
<i>Ítalo de Paula Casemiro e Ana Lúcia do Amaral Vendramini</i>	

## **PARTE 5: CONDIÇÕES DE TRABALHO**

Somos todos empregados de uma prisão sem grades: efeitos do trabalho na saúde dos empregados de uma instituição pública 139  
*Renata Nogueira Machado Duarte e Flávio Chedid Henriques*

Percursos autobiográficos e construção do conhecimento no ambiente de trabalho 163  
*Valquiria Felix Gonçalves e Michel Jean Marie Thiollent*

## **PARTE 6: POLITECNIA**

E a máquina livro virou na máquina jogo: sistematização de uma experiência pedagógica baseada na obra literária *Macunaíma*, de Mário de Andrade 189  
*Thiago Camargo de Albuquerque*

A obra de Vitor Marinho: técnica e política a partir de uma análise teórico-epistemológica 215  
*Leon Ramyssés Vieira Dias e André Malina*

O Ensino do Esporte e a Racionalidade Técnica 245  
*Tiago Quaresma Costa e André Malina*

A formação educacional do MST e a cultura corporal 271  
*Caroline Arnaldo Ortiz e Ângela Celeste Barreto de Azevedo*

Sobre as autoras e os autores 293



# **3. EXTENSÃO TECNOLÓGICA**



# **PRINCÍPIOS ORIENTADORES PARA A OPERACIONALIZAÇÃO DE UMA ADEQUAÇÃO SOCIOTÉCNICA: UM ESTUDO DE CASO NA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA**

Nelson Andrés Ravelo Franco

Luis Guilherme Barbosa Rolim

Walter Issamu Suemitsu

## **1. INTRODUÇÃO**

Com a expansão dos meios técnicos a todas as esferas da vida, resulta cada vez mais evidente a importância que estes têm no desenvolvimento das sociedades humanas. Do outro lado, esse nível de expansão só é possível pela complexidade das relações e instituições sociais existentes. Em consequência, os meios técnicos e os arranjos sociais são na verdade duas faces do mesmo fenômeno, a organização sociotécnica da vida.

O problema surge quando o desenvolvimento tecnológico hegemônico responde só à concepção das necessidades que se colocam como universais (apesar de atenderem a contextos específicos) e é orientado pelo critério da eficiência (que deixou de ser valor para virar elemento “técnico”). Esse tipo de desenvolvimento desconhece a existência de outras visões sobre as necessidades e de outros valores que podem ser prioritários na satisfação delas.

Essa forma de construir os meios técnicos, acompanhada de sua incapacidade de cumprir as promessas de satisfação das necessidades nos países periféricos (da economia global), provocou o surgimento de movimentos para adequação das tecnologias vindas dos países

centrais ao contexto periférico. Porém, alguns desses esforços focaram-se apenas na criação de novos produtos tecnológicos que respondiam a outros critérios, esquecendo boa parte das relações sociotécnicas nas quais desenvolve-se a tecnologia. Frente a um contexto periférico que ainda não satisfaz as principais necessidades de boa parte da população (mesmo quando esta tem acesso aos meios técnicos), surge então a pergunta por como envolver efetivamente essa complexidade e não reduzir a adaptação a critérios apenas econômicos.

Como uma tentativa de resposta surge na América Latina o movimento da Tecnologia Social, que parte de um marco analítico-conceitual (DAGNINO, BRANDÃO & NOVAES, 2004) embasado em diversas contribuições dos Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias. Este propõe fazer uma Adequação Sociotécnica (AST) que envolva colocar a relação técnica como objeto de reflexão; priorizar a participação nesse processo dos usuários; inserir valores coerentes com a busca de inclusão social; e mobilizar uma aliança de atores sociais (para além da academia) que disputem a construção e a consolidação dessas alternativas técnicas.

Não obstante, dentro do percurso desse movimento ainda há muitas limitações, como o fato de que os avanços mais significativos foram na adequação de técnicas de gestão. Nesse contexto, este capítulo apresenta a execução do estudo de caso de um curso na extensão universitária no Brasil orientado pelas metodologias da Educação Popular e da Pesquisa-Ação (FRANCO, 2018), visando a reconhecer princípios dessa experiência que contribuíssem para conduzir a uma AST de um artefato.

Com esse objetivo, a continuação apresenta: a compreensão da metodologia do estudo de caso usada; a revisão teórica que orientou a coleta de dados e a análise; um pequeno resumo da descrição do caso; a análise de que emergiu a proposta de princípios; e, por último, algumas considerações.



## 2. METODOLOGIA: ESTUDO DE CASO

Entendeu-se o objeto de estudo, a busca de um desenvolvimento de tecnologia que incorpore valores mais democráticos, como um fenômeno contemporâneo que não pode ser estudado apenas através de métodos experimentais. Assim, levando em conta que o estudo de caso (EC) é sugerido para pesquisadores iniciantes no estudo de problemas da “vida real” no seu “contexto natural”, em que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são tão claras (YIN, 2001), escolheu-se esta metodologia para se fazer a pesquisa.

O caso escolhido foi delimitado pela experiência do curso de extensão “Formação crítica em sistemas técnicos de energia - Introdução”, realizado em parceria entre o Núcleo Interdisciplinar para o Desenvolvimento Social (NIDES) e o Movimento Sem Terra (MST) no assentamento Irmã Dorothy do estado do Rio de Janeiro. Foi escolhido a partir dos seguintes critérios: significância (YIN, 2001); a viabilidade da pesquisa para ser auxiliada por possíveis parceiros; a acessibilidade às fontes e a receptibilidade aos participantes (CROWE et al., 2011). Foi um caso “intrínseco” (STAKE, 1995 apud CROWE et al., 2011, p. 1) ao menos dentro do NIDES pela junção de três fatores: trabalhar com uma perspectiva crítica da tecnologia; trabalhar junto a um movimento social; e trabalhar em torno de conteúdos associados a tecnologias incorporadas a um artefato.

Levando em conta os objetivos da pesquisa, o EC visou responder à pergunta: Como um curso de extensão na área técnica, que usou a Pesquisa-Ação (PA) e a Educação Popular (EP) como referências metodológicas, pode operacionalizar um processo de AST?

Como não há uma compreensão única sobre a metodologia da EC, seria possível dar resposta a esta pergunta por vários caminhos. Crowe et al. (2011) e Yazan (2015) afirmam que existem perspectivas críticas, interpretativas, construtivistas e positivistas do EC. Segundo a posição filosófica dos referentes de cada perspectiva, além de mudar a concepção sobre o que é essa metodologia, mudam-se a compreensão do que é o desenho do plano de pesquisa, as fontes de dados,

as ferramentas de análise e até os princípios nos quais se baseia a validade dos resultados.

Na pesquisa seguiram-se as sugestões de Yazan (2015): explicitar a concepção filosófica do pesquisador, para fazer o processo transparente ao leitor; e refletir qual é a melhor visão, método, critério, etc., segundo as capacidades do pesquisador, quer dizer, misturando os aspectos que acharem-se pertinentes. Pelo ponto de vista ontológico e epistemológico do pesquisador, pretendeu-se fazer um EC com uma perspectiva crítica, interpretativa e construtivista. Porém, pelo seu caráter iniciante, parte do desenho metodológico foi composto também de elementos da visão positivista. Cabe esclarecer que apesar de a metodologia da PA ser mais próxima da posição filosófica do pesquisador, por limitações de tempo e orçamento as definições do desenho da pesquisa não envolveram os participantes do caso (assentados, lideranças do MST e extensionistas do NIDES).

Não obstante, a pesquisa foi um EC de uma PA, pois os referentes metodológicos do curso de extensão foram a PA e a EP. Por esta particularidade, foi necessário refletir sobre os critérios que garantem a validade do conhecimento para cada uma. Como assinalam Stake (1995), citado por Yazan (2015, p. 146), e Merriam (1998), não era possível usar os mesmos conceitos de validade e confiabilidade surgidos da tradição positivista que privilegiam um protocolo de pesquisa pouco flexível.

Assim, seguindo-se a sugestão de Blichfeldt & Andersen (2006), acrescentaram-se alguns critérios às validades propostas para as PA (HERR & ANDERSON, 2005), partindo-se de elementos dos diferentes autores discutidos por Yazan (2015). Entre eles estão: a triangulação de dados a partir de várias fontes de informação; a revisão por outros membros (YIN, 2001); e, finalmente, apresentação em detalhe do processo de arazoamento feito pelo pesquisador para chegar aos resultados (MERRIAM, 1998), o que Yin (2001) chama de linha de evidência.

Como resultado, o EC contém cada um dos elementos que Crowe et al. (2011) dizem que teria o arazoamento: as etapas para a escolha do caso; a coleta de dados; as razões para a escolha dos métodos; e a

forma como o pesquisador e sua formação influíram na coleta e na interpretação dos dados. Neste último aspecto, é importante salientar a descrição feita das crenças e da origem do pesquisador, assim como sua dupla condição, pois, além de autor do EC, foi integrante do grupo extensionista que executou o curso objeto de estudo. Esta apresentação é chave para: reconhecer a consciência do pesquisador da influência que esses elementos tiveram na escolha e na interpretação do caso; que o leitor pode identificar possíveis limitações ou erros de análise; e fazer a análise do EC descrevendo características da composição da equipe extensionista.

De outro lado, refletiu-se também sobre como fazer uma revisão do referencial teórico levando-se em conta que tinha influído na escolha de um caso que fosse significativo (CROWE et al., 2011) e influiria logo na coleta de dados e na análise dos dados (YIN, 2001). Para responder à pergunta proposta, achou-se necessário abordar: os referenciais metodológicos do caso, a PA e a EP; alguns dos autores dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia que embasam a perspectiva crítica da AST; e finalmente a própria proposta da AST e suas particularidades.

Para a coleta de dados usaram-se três ferramentas: revisão de documentos; a observação (apoiada por anotações no diário de bordo do pesquisador); e grupos focais (MERRIAM, 1998; YIN, 2001; CROWE et al., 2011; YAZAN, 2015). Desistiu-se de fazer entrevistas por considerar-se que já se tinha levantado dados suficientes a partir das outras fontes para fazer a triangulação, e também pela limitação do tempo.

Para a análise optou-se pelo método de pesquisa qualitativa de comparação constante (MERRIAM, 1998), considerando-se tanto a posição filosófica como a condição de aprendiz do pesquisador. Dessa forma, os dados foram codificados e classificados segundo categorias que visaram a dar resposta à pergunta da pesquisa. Ainda que as sugestões de Merriam (1998) tenham sido seguidas para testar e refinar as categorias, também seguiu-se a estratégia de Yin (2001). Em consequência, as categorias empíricas foram também comparadas com proposições vindas da teoria.

### 3. REVISÃO TEÓRICA

Pela particularidade do caso de estudo ser uma ação de extensão do NIDES, este envolveu métodos participativos e uma perspectiva crítica da tecnologia. Porém, o curso estudado ganhou alguns atributos adicionais: a perspectiva latino-americana da PA; seguir orientações pedagógicas e investigativas da Educação Popular; e trabalhar criticamente com uma tecnologia incorporada em um artefato. A revisão teórica foi feita levando-se em conta essas particularidades.

#### 3.1 Pesquisa-Ação e Educação Popular

Para refletir a respeito da PA, além da bibliografia francófona característica das ações do NIDES, foi acrescentada a perspectiva de Borda (2014), enquanto para a EP discutiram-se as contribuições de Freire (1994). Borda (2014) afirma que a Investigação Participante (ou Investigação-Ação Participante, pois entende o termo participante de forma abrangente) é um movimento que surgiu de forma simultânea em vários países da periferia global (sem terem relação entre si), produto da frustração gerada pelos intentos falidos de promover transformações sociais conscientes, o que levou os cientistas sociais a procurar outros métodos e outras análises que fossem mais pertinentes.

Um exemplo disso foi justamente o surgimento do que atualmente é chamado de EP, pois na busca de entender e propor uma solução ao problema do analfabetismo, Freire (1967) achou necessário refletir sobre o que é o ato de conhecer, o que é o ser humano e o que é o mundo, pois as ações que entendiam essa questão como uma simples doença individual não estavam conseguindo solucioná-la. As duas propostas falam para intelectuais ou lideranças indignadas pelas injustiças sociais existentes e lhes convidam a não usar os mesmos métodos de quem não tem preocupação nenhuma de transformar essas injustiças. De um lado, Borda (2014) explica que esses cientistas sociais engajados perceberam a necessidade de renunciarem à pretendida

neutralidade e independência da pesquisa tradicional, pois mesmo sem querer reforçavam o *status quo*.

Do outro lado, Freire (1994) denuncia que a existência das injustiças sociais e de uma educação entendida como remédio para uma doença (ou nos seus termos: a existência de opressões e de uma educação bancária, respectivamente) naturalizam a existência das primeiras. Dessa forma, transformar as injustiças sociais demandava outras formas de fazer ciência e educação, de pesquisar e de ensinar.

Os pesquisadores sozinhos não tinham mais a capacidade de explicar a realidade e suas contradições. A produção de conhecimento não podia ser mais feita de forma isolada dos atores sociais, antes concebidos como simples objetos de pesquisa. A ignorância não estava mais alienada dos professores, e acabar com essa condição deixava de ser uma responsabilidade individual reduzida à disposição de escutar e repetir de quem sabe.

Em consequência, o desafio de transformar as injustiças demandava que pesquisadores e educadores se reconhecessem como agentes sociais e, ainda mais, que reconhecessem as capacidades dos atores sociais tanto para participar da construção de um conhecimento mais complexo, quanto para assumir seu lugar na superação das opressões. Então, o desafio virou coletivo.

Essas reflexões se concretizam nas propostas desses autores através da importância que dão aos conceitos de participação e práxis. Assim, a participação não se reduz ao uso de métodos que privilegiam a observação do pesquisador, nem a consultas aos grupos sociais em momentos específicos de um plano de pesquisa ou de um plano educativo. Participar requer que o grupo social estudado, ou interessado em se formar, vire sujeito dessa atividade.

Essa tarefa é um desafio educativo, pois esses grupos sociais foram acostumados pela ação de outros a serem apenas objetos. Então, planejar a participação demanda refletir em conjunto sobre o papel histórico dos grupos populares na transformação das injustiças, visando a estimular a que se apropriem do processo da pesquisa, ou do ato educativo, como meio de enfrentar esses desafios. Nesse sentido,

Freire (1994) propõe que dentro da construção de um currículo crítico um tema gerador importante é a “cultura”, porquanto diferencia o ser humano dos outros animais pela particularidade de precisar transformar a realidade, de aculturá-la para sobreviver nela.

Porém, motivar os atores sociais a assumirem um papel mais ativo passa por reconhecer quais são suas preocupações, quais são as contradições que tensionam seu agir, e por perceber que algumas delas podem estar ocultas pela existência das injustiças sociais. Desse modo, pesquisar requer também uma ação educativa e educar requer também uma ação investigativa. Essa dupla dependência é uma das grandes contribuições que Borda (2014) aponta em Freire (1994).

Essas buscas por envolver uma participação autêntica dos grupos sociais, para que eles desenvolvam uma compreensão mais crítica da realidade e se engajem numa prática mais complexa, têm também consequências sobre os critérios de rigor do conhecimento e sobre o papel do pesquisador/educador. Uma relação de confiança entre pesquisador e pesquisados, ou entre educador e educandos, torna-se critério da confiabilidade do conhecimento produzido. E, por sua vez, se a prioridade é um conhecimento que seja pertinente para uma práxis transformadora dos participantes (tanto pesquisados como pesquisadores), as habilidades de animador, problematizador ou negociador viraram demandas para o pesquisador. Este, ao problematizar sinceramente o conhecimento e o papel dos grupos sociais, estará pela sua vez problematizando seu próprio conhecimento e seu próprio papel.

E justamente a revisão feita dessas propostas mostra que, para além de um método ou uma metodologia, os autores as propõem como uma vivência que transforma os envolvidos para se engajarem numa práxis cada vez mais complexa.

### **3.2 Elementos conceituais para uma reflexão sobre tecnologia, técnica e sua personificação, o técnico**

Para refletir sobre conceitos como técnica, tecnologia ou ciência, diversos autores partem da análise de uma questão que se pode entender de forma interdisciplinar (biológica, histórica, filosófica etc.): O que faz o ser humano ser diferente dos outros animais?

De forma similar a Freire (1994), Leontiev (1978), na sua teoria da atividade, argumenta que o que diferencia o ser humano dos outros animais provém do fato de ele ser fundamentalmente um ser social, o que lhe permitiu superar o condicionamento de seu desenvolvimento apenas às leis biológicas para depender principalmente do condicionamento das leis histórico-sociais.

Vários outros abordaram essa questão, sob diferentes pontos de vista. Um autor muito relevante nessa discussão é Pinto (2005) que, analisando as acepções do termo tecnologia e inserindo dentro da noção de técnica as ferramentas e as formas em geral de fazer, afirma que o desenvolvimento das técnicas depende do processo de resolução pela humanidade das contradições com a natureza e com a sociedade, contradições que são limitantes da sua essência.

Pinto (2005) tenta agrupar os usos do termo tecnologia em quatro acepções: uma primeira, na qual a tecnologia é equiparável à palavra técnica, confundem-se e são usadas indistintamente; uma segunda, na qual tecnologia faz referência a todas as técnicas existentes num dado momento histórico; uma terceira, na qual entende-se a tecnologia como a ideologização da técnica; e finalmente sua proposta de entender o termo por meio do significado etimológico, sendo assim o “logos da técnica”, a ciência da técnica, seu estudo.

Outra questão que também se coloca é que as pessoas formadas para analisar a técnica com o suficiente nível de abstração (filósofos, sociólogos etc.) não têm relação com a prática, enquanto os “técnicos”, que têm a prática, não contam com as habilidades para refletir sobre sua prática e conceituá-la, e, se o fazem, muitas vezes é de forma inconsciente.

Essa dicotomia é explicada, segundo a análise marxista usada tanto por Leontiev (1978) como por Pinto (2005), pela acumulação histórica do conhecimento e a divisão social do trabalho, que levou à separação do trabalho intelectual do trabalho manual e a uma crescente especialização que foi incorporada nas técnicas.

Outro autor que trabalhou a questão foi Feenberg (2010), propondo uma teoria crítica da tecnologia. Mesmo sendo um estudo originário da filosofia da tecnologia, pode-se dizer que seguiu as orientações de Pinto (2005), pois procurou intencionalmente a vinculação do conceito com o processo material do qual surgiu. Ele propõe que o processo de constituição de uma técnica passa por dois processos que podem se separar analiticamente, mas que não acontecem de forma isolada, unidirecional nem em tempos diferentes. A estes dois processos ele chama de instrumentalizações primária e secundária.

Na primária, identifica quatro etapas. Primeiro a “matéria-prima” da tecnologia se separa da realidade e do contexto onde surgiu e é reduzida só a um recurso (descontextualização). Depois, sua concepção perde aquelas qualidades que não têm relação com a sua funcionalidade, sendo então reconhecida só pela sua utilidade (reducionismo). Nesse processo, o ser humano se afasta do *feedback* que o aparelho possa lhe dar (autonomização) e, além disso, acreditando que a tecnologia funciona apenas sob leis naturais invariáveis, torna-se objeto da mesma, aceitando cegamente seguir o rumo que esta lhe impõe na busca da eficiência, pois está seguindo princípios técnicos (consentimento).

Por outro lado, na instrumentalização secundária, identifica quatro etapas também, sendo que cada uma se opõe a uma da primária. Assim, a tecnologia é composta de diversas dessas peças isoladas da natureza, tendo como destino o mundo “natural” (sistematização), e nesse processo de reintrodução adquire qualidades que não têm relação com a sua funcionalidade, mas que respondem a mediações éticas e estéticas (mediação). De outro lado a tecnologia desenvolve no usuário a construção de uma identidade (vocação) e possibilita que ele possa modificar a gerência da tecnologia, permitindo a ocorrência de propósitos não intencionais (iniciativa).



Um esforço similar ao da teoria crítica da tecnologia foi aquele feito por Dagnino (2014), identificando o conteúdo social que se tornou característica “técnica” na Tecnologia Capitalista ou Convencional (TC), tentando com isto identificar qual seria o conteúdo que teria que ser “embutido” numa alternativa, a Tecnologia Social (TS). Nessa busca, fez uma conceituação através da negação das características da TC, porém depois percebeu que essa especificação permitiu a confusão da TS com uma nova classificação dos artefatos sociotécnicos, esquecendo-se que a principal diferença com a TC é o processo (os atores, valores, tipos de conhecimento etc.) e a forma de produção a que é destinada, pois tem sua essência na busca da inclusão social através de um modelo de desenvolvimento alternativo àqueles propostos dentro do capitalismo.

Nesse sentido, Dagnino participou de mais duas tentativas por esclarecer essa essência. De um lado está a construção do marco analítico-conceitual da TS (DAGNINO, BRANDÃO & NOVAES, 2004), fazendo ênfase na incorporação de valores na tecnologia, no caráter da TS como construção e processo social, no envolvimento dos futuros “usuários” e na importância da relação entre o movimento da TS com o da Economia Solidária. De outro lado, e querendo questionar a ideia emergente que a propriedade privada ou coletiva dos meios de produção era uma característica própria da tecnologia, parte de uma análise marxista da historicidade do processo produtivo, dos elementos que o caracterizam (controle, cooperação e tempo de trabalho) e do surgimento do Estado para construir um conceito com maior nível de abstração (DAGNINO, 2014). Nesta análise, além de desvelar as verdadeiras motivações dos empresários para envolver conhecimento “técnico” dentro da produção, faz destaque que a principal característica da TC é o tipo de controle exercido no capitalismo: segmentado e que hierarquiza o processo de trabalho.

Os autores estudados demandam a construção de uma metodologia que contribua na consolidação de uma alternativa à relação técnica predominante. Assim, Pinto (2005) propõe o uso da “lógica dialética” na construção da ciência das técnicas, Feenberg (2010)

assinala a necessidade de ter uma abordagem crítica e empiricamente orientada para desconstruir a tecnologia capitalista, Leontiev (1978) aponta a urgência de que o trabalho e a formação virem um processo só no qual o trabalhador torne-se consciente do seu papel na história, e Dagnino (2014) sugere a necessidade de continuar com o trabalho de fazer análise crítica das experiências existentes e ao mesmo tempo aprofundar em direções de pesquisa que deem mais elementos para a construção da TS.

### **3.3 A proposta da Adequação Sociotécnica e sua relação com a Economia Solidária**

A AST, como processo de construção das TS, faz parte de uma corrente crítica dos Estudos Sociais das Ciência e das Tecnologias que procura o desenvolvimento de uma práxis técnica que viabilize a adequação de conhecimentos e artefatos a valores diferentes dos capitalistas, visando a desenvolver um contexto socioeconômico que priorize a inclusão social.

O desenvolvimento do Estado capitalista, do modo de produção, da estrutura ideológica e das consequências sobre os trabalhadores acontece de forma atrofiada no contexto da América Latina. Na verdade, aqui o Estado não surge produto dessas relações de produção, mas como imposição (DAGNINO, 2014). Esse fato forçou dois processos. Um interno, no qual dois sistemas de relações diferentes (o capitalista e um antigo) começam a conviver. Dessa forma, mesmo sem que a implantação do sistema capitalista signifique um benefício, começou-se a admirar os valores capitalistas, de forma que o outro sistema de relações previamente existente termina se submetendo cultural e economicamente. Outro externo, no qual os Estados latino-americanos fizeram-se dependentes e se submeteram a outros Estados no nível internacional.

O neoliberalismo e a mudança no paradigma técnico produtivo trouxeram o surgimento de um novo tipo de desemprego na periferia. Ao exército de reserva já existente e que garante a diminuição dos

salários, somou-se o que Dagnino (2014) chama de desemprego tecnológico. A inserção de novo conhecimento ao processo produtivo não apenas permitiu o aumento da produtividade, diminuindo o tempo social necessário para a produção de uma mercadoria e a possível quebra de concorrentes, deixando trabalhadores desempregados, mas também o novo paradigma trouxe consigo técnicas que aumentaram a produtividade reduzindo o número de trabalhadores necessários para obter uma certa produção.

Enquanto nas economias centrais, fora dos ciclos de crise, isso permitiu que os desempregados ocupassem outros postos de trabalho dentro da mesma empresa, na periferia esses novos cargos não foram criados. Dessa forma, mesmo aumentando a produtividade do país, a exclusão social se mantinha ou aumentava. Agravada a situação com esse novo contingente de desempregados, surge a economia informal (EI), como parte da busca de uma alternativa ao emprego formal.

Dagnino (2014) propõe que a Economia Solidária (ES) tem a possibilidade de surgir da marginalidade da EI para se tornar uma alternativa à economia formal (EF). Nesse sentido, a ideia não seria manter os trabalhadores nesses ramos marginais e na instabilidade, mas construir o antônimo da EI, não submetido às relações capitalistas. Visando a esse objetivo, ele coloca a necessidade de estudar o funcionamento dessa interface entre EI e EF, como se dá a passagem de uma para outra, e, principalmente, como se deu a expansão da EF, ou melhor, da economia capitalista, desde a EI “prévia”, desde as atividades que antes não eram feitas sob suas regras. A busca é, então, construir uma “lógica solidária”, que oriente as ações e a organização de atores na busca da expansão da ES e que impeça que os empreendimentos da ES virem empresas, quer dizer, que sejam absorvidas pela EF.

Além disso, Dagnino (2014) usa a analogia que a economia capitalista é um foguete e que a ciência e a tecnologia existentes (aquelas de concepção universal e neutra) são a plataforma de lançamento deste. De forma análoga, a ES é um foguete tentando decolar, mas que se encontra impedido de fazê-lo pois a plataforma de lançamento do capitalismo apresenta uma “inadequação cognitiva”. Aquela apropriada

seria a AST. Esta, além de ter uma perspectiva crítica sobre o processo histórico, prioriza a importância do processo sobre o artefato e da adequação de conhecimento (incorporado ou não em artefatos) sobre a pretensão de partir do zero e criar um novo conhecimento. Dessa forma, é um processo inverso ao de construção sociotécnica, no qual se colocam os artefatos sociotécnicos e a relação técnica como objeto de reflexão.

É preciso ressaltar que as metodologias de PA e de EP anteriormente citadas possuem vários pontos em comum com a AST. Tanto essas propostas metodológicas como a AST compartilham uma compreensão crítica da realidade e da ação da humanidade sobre ela. Assim, são orientadas pela busca da justiça social, da inclusão social e em geral da superação das opressões que impedem a contínua humanização.

Dessa forma a AST, a PA e a EP procuram desconstruir a compreensão colonizada que existe em iniciativas como o desenvolvimento tecnológico, a pesquisa ou o ensino. Com esse propósito, não só apontam elementos que podem ser úteis para a reforma de instituições da América Latina como as universidades, mas fazem ênfase na incapacidade destas de se reformarem. As três propostas reconheceram a perda de explicação que os intelectuais que as compõem sofrem e, com isto, da importância da participação dos movimentos sociais, dos despotencializados, dos excluídos, das majorias que suportam as labutas, na construção de um pensamento autêntico.

#### **4. A DESCRIÇÃO DO CASO**

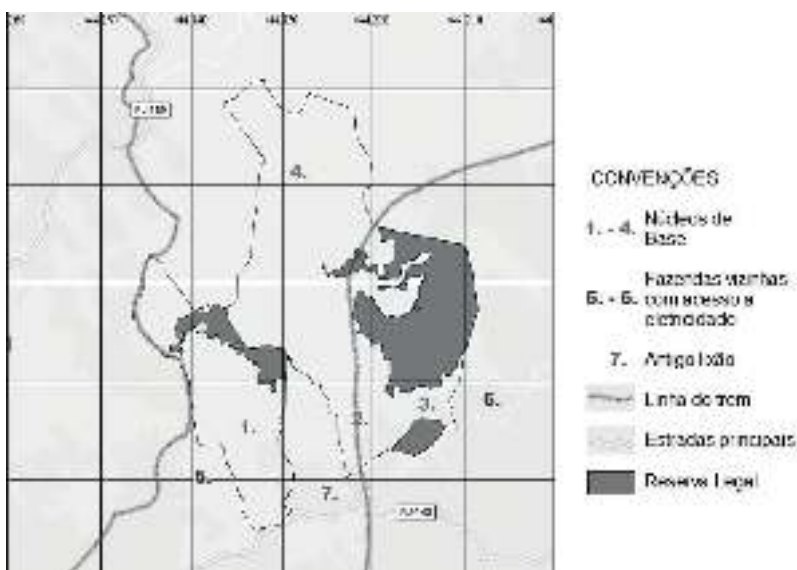
O curso “Formação crítica em sistemas técnicos de energia – Introdução”<sup>1</sup> surge como resposta do NIDES à demanda do MST por acompanhamento técnico para o fortalecimento dos assentamentos da reforma agrária no estado do Rio de Janeiro. A proposta desse curso de formação na temática energética visou a contribuir como processo de formação para movimentos sociais, no sentido de lhes permitir apropriar-se da

---

1. Para uma descrição mais detalhada do curso, ver Franco (2018).

tecnologia e assumir um papel ativo dentro da sua concepção, implementação, manutenção e avaliação. O foco do curso foi o assentamento Irmã Dorothy do município de Quatis, RJ (SILVA, 2014), organizado em quatro Núcleos de Base onde vivem trinta famílias (Figura 1). O assentamento começou a estruturar-se em 2005; após nove anos na condição de acampamento/ocupação, o INCRA reconheceu a posse em 2014. Porém, até 2020 as famílias assentadas ainda não eram registradas como beneficiárias da reforma agrária, numa situação agravada pela falta de infraestrutura, que limita as condições de moradia e a viabilidade das famílias trabalharem na produção agrícola.

Figura 1. Ilustração de atributos da localização do assentamento.



Fonte: próprio autor.

Para a construção e a execução do curso a equipe reuniu extensionistas do Núcleo de Solidariedade Técnica e do Laboratório de Fontes Alternativas de Energia, com formação em Engenharias e Tecnologia para o Desenvolvimento Social. Mediante diálogo da equipe com

o MST, definiram-se os seguintes princípios para o curso: no plano metodológico, decidiu-se usar a EP; no aspecto técnico, adotou-se uma perspectiva crítica, buscando estimular que os assentados se apropriassem do projeto. E, como princípio político, buscou-se com a atuação do NIDES dentro do curso contribuir ao MST fortalecendo a luta pela reforma agrária.

Apesar de não ter uma Coordenação Político-Pedagógica, optou-se por criar outros mecanismos de participação para construir e dirigir o processo formativo. Cogitou-se inicialmente aplicar a pedagogia da alternância, mas dificuldades circunstanciais inviabilizaram sua aplicação. Houve consenso em implantar um protótipo no assentamento, cuja escolha da alternativa técnica se poderia construir de forma participativa ao longo do curso. Contudo, percebeu-se que definir a priori essa técnica motivaria a participação dos assentados no curso. Assim, por essa e por outras questões contextuais, optou-se pela solução fotovoltaica com um sistema isolado (desconectado da rede), mas assegurou-se espaço para discutir algumas adequações do protótipo às demandas do assentamento e para o trabalho participativo no seu desenho e definição de uso. A concretização do protótipo também dependeu de um compromisso dos assentados de garantir a construção da estrutura física na qual os aparelhos ficariam fixados e protegidos.

Quatro linhas de trabalho foram criadas para estruturar o curso: a primeira foi uma espécie de “redução”, nos termos de Freire (1994), dos conteúdos mínimos relacionados com a geração fotovoltaica. A segunda foi uma tarefa similar para desenvolver nos participantes uma perspectiva crítica da tecnologia. A terceira foi a construção de “maquetes” com analogias hidráulicas, visando a facilitar a compreensão de alguns conceitos, e a quarta foi o desenho de circuitos básicos envolvendo o uso de componentes do sistema fotovoltaico. Para que os participantes pudessem praticar entre uma e outra visita ao assentamento, decidiu-se fazer apostilas de apoio, além de preparar *kits*. Contudo, optou-se por disponibilizar uma quantidade reduzida de *kits*, visando a estimular a gestão coletiva deles.

As aulas do curso tiveram seis sessões em que participaram no total trinta e um assentados, com uma média de doze pessoas por sessão. Para implantação do protótipo foi feito um mutirão, no dia que teve máxima assistência, com dezessete assentados. O protótipo foi construído com quatro módulos fotovoltaicos de 70 Wp cada, uma bateria de 100 Ah e um controlador de 30 A em 12 V. Foi montado em uma estrutura construída pelos assentados (Figura 2), que foi pensada para ser um espaço coletivo que potencializasse a organicidade do assentamento, estando orientado em direção ao norte, com uma inclinação aproximada de 11°.

Figura 2. Foto da estrutura do galpão construído depois de instalado o sistema.



Fonte: próprio autor.

Para avaliar a experiência do curso, houve momentos de avaliação contínua (reuniões depois de cada visita para avaliar as entrevistas, os temas trabalhados, a apropriação do MST e os espaços de lazer), além de avaliações finais com os assentados (incluindo um exercício de “devoluta”, uma autoavaliação pelos assentados, e uma avaliação sobre o labor dos extensionistas e a organização do curso como um todo). Também foi realizada uma avaliação interna da equipe

e uma avaliação conjunta com a direção do MST, tendo sido reconhecido que, embora tenha sido reduzida a apropriação individual de conteúdos técnicos, o ganho coletivo foi maior. Avaliou-se ainda ser necessário fortalecer o impacto da ação nos assentamentos, possivelmente mediante estratégias de formação de multiplicadores, mas buscando assegurar também a inclusão de assentados com menos experiência técnica.

## 5. ANÁLISE

Seguindo a metodologia proposta para a análise do EC, estruturou-se um grupo de proposições que mostraram como as propostas metodológicas da PA e da EP podiam contribuir para a operacionalização da AST. Após isso, construiu-se um conjunto de categorias na tentativa de partir principalmente dos dados coletados. Mesmo fazendo o esforço consciente de procurar elementos que não estivessem incluídos nas proposições teóricas, estes não apareceram. Pelo contrário, as categorias não conseguiram abranger todo o conteúdo expresso nas primeiras, deixando de fora componentes como a ES ou a tarefa do *screening*<sup>2</sup>.

Na tentativa de refinar as categorias, seguiram-se as orientações de Merriam (1998) para testar a eficácia deste grupo. Esse teste ajudou que as categorias fossem uma resposta à pergunta de pesquisa, mesmo que parcial, mantendo seu caráter exaustivo e tentando esclarecer as fronteiras entre uma e outra, de forma que fossem mutuamente excludentes. A seguir apresentam-se algumas das ideias principais da análise dos dados coletados de acordo com essa classificação em categorias.

---

2. Essa tarefa é uma das atividades sugeridas por Dagnino (2014) para amadurecer o passo entre a EI e a ES.



## **5.1 Reconhecimento do processo histórico da luta com a qual se vai relacionar a técnica**

A falta de explicitar a relação da AST com a ES nas categorias não é acidental, mas responde ao fato de que a equipe extensionista não se propôs explicitamente a desenvolver uma AST que visasse ao fortalecimento da ES. Porém, na definição da equipe cujo princípio político de ação era a busca de contribuir na luta pela reforma agrária, esteve expressa a iniciativa de relacionar a possível adequação a uma proposta de desenvolvimento: a reforma agrária popular (ENGELMANN, 2016). Essa característica imporia algumas condições particulares à iniciativa, como a demanda de conhecer o momento histórico da luta pela reforma agrária na qual estava desenvolvendo-se a ação. A metodologia contribuiu para tal tarefa, por exemplo através da formação prévia dos extensionistas, as entrevistas no campo, ou a demanda do curso por aprofundar-se em outras fontes secundárias.

Um dos aprendizados foi que mesmo tendo o direito de habitar o assentamento e ganhar o Contrato de Concessão de Uso que lhes permite trabalhar a terra, como as instituições encarregadas não cumprem com a responsabilidade de garantir as condições estruturais para fazer a produção agrícola sustentável, os assentados continuam em condições precárias que impedem que a agricultura seja sua única fonte de renda. São trabalhadores com acesso ao meio de produção da terra, porém em condições precárias que os submetem à comercialização injusta dentro das relações de mercado.

Nesse contexto de relações sociais de produção contraditórias, observaram-se as tensões na compreensão dos assentados quanto ao problema do acesso à eletricidade. Enquanto tinham clareza do caráter coletivo da luta pela terra, após o assentamento ser reconhecido pelo INCRA, várias famílias tentaram resolver de forma isolada a falta de infraestrutura do respectivo lote temporal. Existiram ações de solidariedade, porém estas só atingiram o nível do assentamento como um todo pela ação da direção regional ou estadual, ou quando houve ataques ao assentamento (como no caso da grilagem).

Tanto na temporalidade do curso como da execução do EC, foi claro que o governo que liderava as instituições do Estado apontava para fragilizar as condições dessa luta, pois sob o discurso de “acelerar” o processo, visava a dar prioridade à titulação das terras sem garantir as condições de habitação e de produção nela. Isso obrigaria os assentados a vender a terra por não terem condições de mantê-la, provocando novamente a concentração.

## **5.2 Progresso dos participantes do curso até se tornarem sujeitos do desenvolvimento tecnológico**

Tanto extensionistas como assentados não seriam sujeitos da democratização dos projetos tecnológicos apenas porque a teoria assim o dissesse. O curso tinha que contribuir para que isso fosse possível. Tinha que superar a inadequação cognitiva dos extensionistas (DAGNINO, 2014) e mobilizar o movimento a se apropriar da luta por meios técnicos pertinentes com a busca da justiça social.

Percebeu-se que o trabalho na área técnica sempre terá o risco de que o movimento social, motivado pela necessidade material, espere a simples recepção da solução técnica a seus problemas, e de que os extensionistas, mesmo partindo de uma concepção crítica, reproduzam com suas práticas apenas a “extensão” de soluções desenhadas dentro da faculdade. Para tentar evitar isto, a equipe refletiu a respeito ao longo de sua preparação e do desenho do material pedagógico, assim como questionou-se após cada visita se inconscientemente estavam levando ou não a “solução pronta”.

Para o movimento constituir-se como sujeito do desenvolvimento tecnológico, tinha que começar a sê-lo ao longo do curso. Como consequência, foi feito um esforço consciente pela equipe de extensionistas para que o curso, como espaço de práxis, fosse apropriado pelo MST, o que demandou entender e se relacionar com a organicidade do movimento. Foi assim que se criaram as “estruturas de participação” nas negociações iniciais: decidiu-se não ter Coordenação Político-Pe-

dagógica (ao contrário do costume do MST); para a participação da direção, as entrevistas viraram espaço de discussão e execução conjunta; para a participação dos assentados, cada aula foi planejada para compreender e problematizar progressivamente a concepção deles.

Para o caso dos extensionistas, entrevistas e aulas, somadas às reuniões da equipe na volta do assentamento, permitiram a vivência da práxis da PA e da EP. Porém, como a problematização da concepção da equipe era explícita só nas reuniões internas, as aulas também foram espaço de reflexão sobre o papel dos extensionistas e de apresentar e questionar o entendimento da equipe sobre as características do problema.

Apesar dos esforços de todos os participantes, a estrutura de participação teve também limitações: o acompanhamento da liderança da direção terminou sendo a participação pessoal dela e não da direção, mesmo trazendo contribuições significativas; a participação dos assentados foi baixa apesar dos horários serem combinados e de as entrevistas terem sido usadas para os convidar; a pouca experiência dos extensionistas, tanto na PA como na EP, teve como consequência ruídos na comunicação e na tomada de decisões sobre o mutirão e a bancarização de parte do conteúdo trabalhado no curso.

### **5.3 Adequação da técnica objeto da extensão<sup>3</sup>**

Buscava-se dar início a um processo de longo prazo, que culminaria numa AST. Mas para chegar a esse objetivo, procurou-se que o curso subsidiasse uns primeiros elementos que marcassem o início da trilha. Para isso a equipe fez-se perguntas como: quais são os valores capitalistas embutidos nos equipamentos fotovoltaicos? Ou quais valores da luta pela reforma agrária podem ser inseridos nos sistemas de geração fotovoltaica? Porém, essas questões ainda mantinham o foco no aparelho e na reprodução de valor através de seu uso.

---

3. Uma descrição com mais elementos relacionados com a análise desta categoria encontra-se em Franco e Alvear (2019).

Isso começou a mudar com as duas perguntas com que a equipe abriu o curso: o que está barrando o acesso à eletricidade no assentamento? E: qual era a demanda? Quer dizer, quais aparelhos eles queriam ligar? A resposta à primeira pergunta mostrou a necessidade de a solução relacionar-se com o momento histórico da luta pela reforma agrária e, quanto à segunda, de mudança na concepção sobre o que é um “levantamento da demanda”. Ao longo da execução do curso foram surgindo outros critérios que teriam de ser levados em conta para além da viabilidade econômica: a saúde, a segurança, a sustentabilidade das iniciativas produtivas e finalmente a coesão e fortalecimento da organização do movimento. O levantamento como ação técnica neutra envolve também uma concepção desses elementos, mesmo que sejam submetidos à questão econômica.

Ao longo da execução do curso foi-se aprofundando essa reflexão, mas ao mesmo tempo foi-se separando da prática e aprendizado dos conhecimentos entendidos tradicionalmente como técnicos. Tiveram sim ações que possibilitaram a vivência metatécnica, como a construção de circuitos simples dentro das aulas do curso, os *kits* para aprofundamento, ou a implementação do protótipo. Porém, estas foram usadas apenas como meio de ensinar conceitos de eletricidade, mas não para refletir a questão de gênero, a construção de sua identidade, a questão estética, ou sobre o que implicava o desenvolvimento de habilidades.

Apesar dessa separação, a reflexão sobre as dimensões sociais da técnica estimulou a indagação na equipe sobre o que significava um sistema fotovoltaico ser coletivo ou individual. Essa busca permitiu reconhecer que não é próprio dos aparelhos estimular uns ou outros valores (coletivizar ou individualizar) independentemente do contexto, mas que dependendo do tecido social ou da gestão coletiva existente podem ter efeitos diferentes: no assentamento a existência dos painéis propiciou o encontro de extensionistas e assentados; a participação em um edital público de doação de equipamentos estimulou a participação no mutirão; da mesma forma o local onde ficou o protótipo gerou desconforto ainda quando o uso seria coletivo, porquanto não havia apropriação do galpão.

## 5.4 Os princípios orientadores da operacionalização de um AST

Finalmente, para facilitar a apresentação das categorias e como um teste final de congruência, construiu-se a Tabela 1. As subcategorias foram propostas como uma tentativa de abstração de elementos úteis para futuros EC, sendo fatores que permitam analisar os dados de cada categoria, mas que mantenham um nível mínimo de abstração.

Tabela 1: Esquema da categorização construída para a análise

<b>Pergunta da pesquisa</b>	Como um curso de extensão na área técnica, que usou a PA e a EP como referentes metodológicos, pode operacionalizar um processo de AST?		
<b>Categorias</b>	Reconhecimento do processo histórico da luta com a qual vai-se relacionar a técnica	Progresso dos participantes do curso até se tornarem sujeitos do desenvolvimento tecnológico	Adequação da técnica objeto da extensão
<b>Subcategorias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O modelo de desenvolvimento proposto pela luta</li> <li>A relação da luta com a propriedade privada dos meios de produção</li> <li>As características da organicidade do movimento</li> <li>O papel do Estado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A expectativa do movimento de transformação material de sua realidade com a técnica</li> <li>A inadequação cognitiva dos extensionistas</li> <li>A relação de confiança entre sujeitos</li> <li>A práxis desde a diferença</li> <li>As consequências da conscientização</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A demanda material no contexto da luta do movimento</li> <li>A viabilidade econômica da técnica e sua relação com o Estado</li> <li>A extensão como meio de adequação</li> <li>Organização para a adequação e adequação para a organização</li> </ul>

Fonte: os autores.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O EC do curso de extensão “Formação crítica em sistemas técnicos de energia – Introdução” trouxe contribuições para posteriores ações com o mesmo movimento, o MST, ou com a mesma técnica, o desenho de sistemas de geração fotovoltaica. Assim, dá uma compreensão básica sobre a luta e a organicidade do movimento e aponta alguns elementos do desenho desses sistemas que parecem ser fundamentais para viabilizar uma adequação sociotécnica. Além disso, e talvez mais importante, mostrou como o método permitiu chegar a esse nível de compreensão e quais foram as limitações provocadas pela inexperiência da equipe ou por outros fatores próprios do contexto da luta pela reforma agrária.

Porém, para além da reflexão do caso estudado, a pesquisa sobre as contribuições do curso orientado pela PA e pela EP para operacionalizar a AST mostrou a necessidade de tornar a ação extensionista técnica num processo de pesquisa, de ensino e de transformação. Nesse sentido, a pesquisa superou as particularidades de trabalhar com o MST ou com os sistemas de geração fotovoltaica, pois propôs desafios para futuras ações (a questão de gênero, o estímulo à participação integral do movimento, o desenho cooperativo da organização do trabalho dos extensionistas) e três categorias que podem entender-se como princípios norteadores para concretizar a junção dessas três propostas (PA, EP e AST).

Finalmente, deve-se ressaltar que boa parte destas reflexões surgiram do EC, de modo que é muito importante continuar realizando pesquisas sobre a extensão universitária e tecnológica para fortalecer futuras ações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLICHFELDT, Bodil Stilling; ANDERSEN, Jesper Rank. Creating a Wider Audience for Action Research: Learning from Case-Study Research. *Journal Of Research Practice*, [s. L.], v. 2, n. 1, p.1-10, 2 mar. 2006. Disponível em: <<http://jrp.icaap.org/index.php/jrp/article/view/23/43>>. Acesso em: 26 jul. 2020.

BORDA, Orlando Fals. Orígenes universales y retos actuales de la IAP. In: FARFÁN, Nicolas Armando Herrera; GUZMÁN, Lorena López (Comp.). *Ciencia, compromiso y cambio social*. 2. ed. Montevideo: Editorial El Colectivo – Ediciones Lanzas y Letras, 2014. p. 265-282. Disponible en: <[http://documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unado/cs/8133/Ciencia, compromiso y cambio social\\_Orlando Fals Borda.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unado/cs/8133/Ciencia,%20compromiso%20y%20cambio%20social_Orlando%20Fals%20Borda.pdf?sequence=2&isAllowed=y)>. Acceso en: 26 jul. 2020.

CROWE, Sarah et al. The case study approach. *Bmc Medical Research Methodology*, v. 11, n. 1, p.1-9, 27 jun. 2011. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2288-11-100>. Disponível em: <<https://bmcmmedres-methodol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2288-11-100>>. Acesso em: 26 jul. 2020.

DAGNINO, Renato. *Tecnologia Social: Contribuições conceituais e metodológicas*. 1. ed. Campina Grande: EDUEPB, 2014. 318 p. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/7hbdt/pdf/dagnino-9788578793272.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2020.

DAGNINO, Renato; BRANDÃO, Flávio; NOVAES, Henrique. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: DAGNINO, Renato (Org.). *Tecnologia Social: Uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 15-64. Disponível em: <[www.oei.es/historico/salactsi/Teconologiasocial.pdf](http://www.oei.es/historico/salactsi/Teconologiasocial.pdf)>. Acesso em: 26 jul. 2020.

ENGELMANN, Solange. *O papel da Reforma Agrária Popular no Brasil: O futuro da Reforma Agrária no Brasil, na visão do MST, representa um projeto popular de desenvolvimento para o campo e a sociedade brasileira de modo geral*. 2016. Disponível em: <<http://www.mst.org.br/2016/09/26/o-papel-da-reforma-agraria-popular-no-brasil>>. Acesso em: 26 jul. 2020.

FEENBERG, Andrew. Do essencialismo ao construtivismo: a filosofia da tecnologia em uma encruzilhada. In: NEDER, R. (org.). *A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia*. Brasília: Faculdade UnB Planaltina, 2010. p. 203-252

FRANCO, Nelson. *Contribuições da Educação Popular e da Pesquisa Ação à Adequação Sociotécnica: estudo de caso de um curso na extensão*. 2018. 144 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado Profissional em Tecnologia Para O Desenvolvimento Social, Núcleo Interdisciplinar Para O Desenvolvimento Social, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <[http://nides.ufjr.br/images/PPGTDS/Dissertacoes/2018\\_NelsonRavelo.pdf](http://nides.ufjr.br/images/PPGTDS/Dissertacoes/2018_NelsonRavelo.pdf)>. Acesso em: 26 jul. 2020.

FRANCO, Nelson; ALVEAR, Celso. Eletrificação em assentamentos da reforma agrária: um cenário possível para a adequação sociotécnica. *R. Tecnol. Soc.*, Curitiba, v. 15, n. 37, p. 461-478 jul./set. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/9774>>. Acesso em: 26 jul. 2020.

FREIRE, Paulo. *Educação como Prática da Liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967. 149 p. Disponível em: <[http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/otp/livros/educacao\\_pratica\\_liberdade.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/otp/livros/educacao_pratica_liberdade.pdf)>. Acesso em: 26 jul. 2020.



FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994. 107 p. Disponível em: <<http://otrasvoceseneducacion.org/archivos/277410>>. Acesso em: 26 jul. 2020.

HERR, Katryn; ANDERSON, Gary L. *Action Research Dissertation: A Guide for Students and Faculty*. Thousand Oaks: Sage, 2005. p. 49-111.

LEONTIEV, Alexis. O homem e a cultura. In: LEONTIEV, Alexis. *O desenvolvimento do psiquismo*. Lisboa: Horizonte, 1978. p. 261-284. Disponível em: <<http://ead.bauru.sp.gov.br/efront/www/content/lessons/61/LEONTIEV%20O%20homem%20e%20a%20cultura.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2020.

MERRIAM, Sharan. Analyzing and Reporting Qualitative Data. In: MERRIAM, Sharan. *Qualitative Research and Case Study Applications in Education: Revised and Expanded from Case Study Research in Education*. 2. ed. San Francisco: Jossey-bass, 1998. Cap. 3. p. 1-275

PINTO, Alvaro. A tecnologia. In: PINTO, Alvaro. *O conceito de tecnologia*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. Cap. 4. p. 219-245.

SILVA, Maura. *Após nove anos de luta Sem Terra conquistam Assentamento Irmã Dorothy*. 2014. Disponível em: <<http://www.mst.org.br/2014/10/20/apos-nove-anos-de-luta-semterra-conquistam-assentamento-irma-dorothy>>. Acesso em: 26 jul. 2020.

YAZAN, Bedrettin. Three Approaches to Case Study Methods in Education: Yin, Merriam, and Stake. *The Qualitative Report*, v. 20, n. 2, p.134-152, 23 fev. 2015. Disponível em: <<http://nsuworks.nova.edu/tqr/vol20/iss2/12>>. Acesso em: 26 jul. 2020.

YIN, Robert. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 206 p.



## **SOBRE AS AUTORAS E OS AUTORES**

**Alexandre Pessoa Dias.** Engenheiro civil sanitarista (UERJ - 1996); Mestre em Engenharia Ambiental (UERJ - 2003). Doutor em Medicina Tropical (IOC/Fiocruz - 2017). Professor-pesquisador do Laboratório de Educação Profissional em Vigilância em Saúde da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (Lavs/EPJSV/Fiocruz). Coordenador do GT Águas & Saneamento da Fiocruz. Membro do GT Saúde e Ambiente da Abrasco. E-mail: alexandre.pessoa@fiocruz.br.

**Ana Lúcia do Amaral Vendramini.** Professora da Graduação do Departamento de Engenharia Bioquímica da Escola de Química da UFRJ e do PPGTDS/Nides/UFRJ. Coordenadora do Núcleo de Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos - NPCTA, Pesquisadora-extensionista em temas relacionados a desenvolvimento de produtos de pescado e algas marinhas, energia, alimentos, agroecologia, orgânicos e organização social. E-mail: alvendra@eq.ufrj.br.

**André Malina.** Pós-doutor em Políticas Públicas e Formação Humana pelo PPFH da Uerj. Professor Associado da UFRJ. Docente na Escola de Educação Física e Desportos e no PPGTDS/Nides/UFRJ. Coordena-

dor Adjunto do Grupo de Estudos e Pesquisas Vitor Marinho. E-mail: andremalina@yahoo.com.br.

**Ângela Celeste Barreto de Azevedo.** Professora Associada na Universidade Federal do Rio de Janeiro (EEFD/UFRJ). Docente do PPGTDS/Nides/UFRJ. Pós-Doutora em Políticas Públicas e Formação Humana pelo PPFH da Uerj. Coordenadora do Grupo de Estudos e Pesquisas Vitor Marinho. E-mail: angelaestagio@yahoo.com.br.

**Caroline Arnaldo Ortiz.** Mestra em Tecnologias para o Desenvolvimento Social pelo Nides/UFRJ. Professora de Educação Física da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande - MS, membro do Grupo de Estudos e Pesquisas Vitor Marinho (UFRJ) e do Comitê Científico do Grupo de Trabalho Temático de Movimentos Sociais do Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte (CBCE). E-mail: carolarnaldo@gmail.com.

**Celso Alexandre Souza de Alvear.** Pesquisador-Extensionista do Núcleo de Solidariedade Técnica (Soltec/UFRJ), coordenando o projeto Tecnologias da Informação e Comunicação, Democracia e Movimentos Sociais (TIC-DeMos). Professor e vice-coordenador do PPGTDS/Nides/UFRJ. Integrante da Rede de Engenharia Popular Oswaldo Sevá (Repos). Foi Professor Visitante (Visiting Scholar) no CSTMS em UC Berkeley. E-mail: celsoale@nides.ufrj.br.

**Christiane Duarte Teixeira.** Arquiteta e urbanista (FAU-UFRJ), possui especialização em planejamento e uso do solo urbano (IPPUR-UFRJ) e mestrado em Tecnologia para o Desenvolvimento Social (Nides/UFRJ). Atua como pesquisadora na Casa de Oswaldo Cruz - Fiocruz e como fotógrafa e produtora cultural em temas relacionados à gestão urbana e ao direito à cidade. E-mail: duarchris@gmail.com.

**Davi Henrique X B C Rodrigues.** Oceanógrafo, mestre em Tecnologia para o Desenvolvimento Social pelo Nides/UFRJ. Atua em projetos de desenvolvimento socioambiental comunitário com ênfase na gestão

compartilhada de bens comuns e prática junto a comunidades e povos da pesca artesanal. Sou associado-fundador da Germinal Assessoria Terra, Trabalho e Educação e professor de Ensino Médio do Laboratório de Tecnologia Social da Escola Parque. davi.carioni@gmail.com.

**Déborah Thiers de Carvalho.** Mestra em Tecnologia para o Desenvolvimento Social pelo Nides/UFRJ. Atua como psicóloga no Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) na secretaria municipal de Assistência Social de Mendes (SMAS- Mendes- RJ) e como terapeuta em consultório virtual de Psicologia clínica. E-mail: psideborah.gt@gmail.com.

**Denise Cunha Dantas.** Mestra em Tecnologia para o Desenvolvimento Social (Nides/UFRJ). Técnica administrativa da UFRJ, atuando como Gerente Pedagógica e Administrativa do LEDAV/PENO/COPPE/UFRJ e Coordenadora do Projeto de Extensão Letramento de Jovens, Adultos e Idosos da COPPE/UFRJ. Email: ddantas@oceanica.ufrj.br.

**Felipe Addor.** Professor e Diretor do Núcleo Interdisciplinar para o Desenvolvimento Social (Nides/UFRJ). Pesquisador-extensionista do Núcleo de Solidariedade Técnica (Soltec/UFRJ). Docente do PP-GTDS/Nides/UFRJ. Integrante da Rede de Engenharia Popular Osvaldo Sevá (Repos). Atua na assessoria aos assentamentos da reforma agrária no estado do Rio de Janeiro. Pai de Ernesto e Vinicius. E-mail: felipe@nides.ufrj.br.

**Filipe Ribeiro Magalhães.** Engenheiro de Produção, Mestre em Tecnologia para o Desenvolvimento Social pelo NIDES/UFRJ e Técnico Administrativo da FCS/UNIRIO. Atua em projetos de geração de renda, na assessoria técnica a coletivos populares. Pesquisa a Extensão Universitária no campo tecnológico e as relações entre a Tecnociência de Gestão e a Racionalidade Neoliberal. E-mail: filipe.magalhaes@unirio.br.

**Flávio Chedid Henriques.** Técnico Administrativo do Nides/UFRJ. Membro do Núcleo de Solidariedade Técnica (Soltec/UFRJ). Docente do

PPGTDS/Nides/UFRJ. Integrante da Rede de Engenharia Popular Osvaldo Sevá (Repos). Atua em projetos de pesquisa e extensão com empresas recuperadas por trabalhadores. E-mail: flaviochedid@gmail.com.

**Heloisa Teixeira Firmo.** Professora da Graduação do Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente da Escola Politécnica da UFRJ e do PPGTDS/Nides/UFRJ. Pesquisadora-extensionista em temas relacionados a meio ambiente, agroecologia e tecnologia social. E-mail: hfirmino@poli.ufrj.br.

**Ícaro Moreno de Souza Melo.** Bacharel em Economia pela Universidade Federal Fluminense e Mestre em Tecnologia para o Desenvolvimento Social pelo Nides/UFRJ. Economista da Fundação CEPERJ, trabalha com análise macroeconômica e em projetos de desenvolvimento econômico para o estado do Rio de Janeiro. E-mail: icarosouza.melo@gmail.com.

**Ítalo de Paula.** Bacharel em Administração pelo IESACRE. Bacharel em Gastronomia pela UFRJ. Mestre em Tecnologia para o Desenvolvimento Social pelo Nides/UFRJ e Mestre em Administração pela UNIR. Atualmente é doutorando do programa de pós-graduação em Ciência da Informação da UFRJ. E-mail: italopc12@gmail.com.

**Joyce Tarsia Garcia Cafiero.** Mestre em Tecnologia para o Desenvolvimento Social (Nides/UFRJ - 2018); especialização em Docência do Ensino Superior (UNESA - 2007); Nutricionista (UNESA - 2013) e Gastrônoma (UNESA - 2002). Professora do Curso de Bacharelado em Gastronomia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (2014); Coordenadora do projeto de extensão Gastronomia na Escola. E-mail: joycecafierno@nutricao.ufrj.br.

**Karen Daile Barba Acosta.** Doutoranda em Planejamento Urbano e Regional (Ippur/UFRJ) e Mestre em Tecnologia para o Desenvolvimento Social (Nides/UFRJ). Pesquisadora de gênero e sexualidade. Lésbica e Andina. E-mail: karen.barba.acosta@gmail.com.

**Laise Buranelli Soares.** Relações Públicas (UNEB) e Mestra em Tecnologia para o Desenvolvimento Social pelo Nides/UFRJ. Atua como assessora de comunicação para a Cervejaria 2 de Julho, em Salvador-BA e como voluntária para as redes sociais do Fórum Baiano de Direito Humano à Alimentação Adequada (FBDHAA). E-mail: lburanelli@gmail.com.

**Layssa Ramos Maia de Almeida.** Doutoranda em Ciências Sociais em Agricultura, Desenvolvimento e Sociedade (CPDA/UFRJ) e Mestre em Tecnologia para o Desenvolvimento Social (Nides/UFRJ). Pesquisadora-extensionista no Núcleo de Solidariedade Técnica (Soltec/UFRJ), atuando em projetos de assessoria aos assentamentos da reforma agrária no estado do Rio de Janeiro. E-mail: layssarma@gmail.com.

**León Ramissés Vieira Dias.** Mestre em Tecnologia para o Desenvolvimento Social (Nides/UFRJ). Pós Graduado *lato sensu* em Pedagogia Crítica da Educação Física. Professor do Município de Araruama. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas Vitor Marinho (UFRJ). E-mail: leon\_mv1@hotmail.com.

**Leonardo Adler.** Engenheiro ambiental, permacultor e mestre em Tecnologia para o Desenvolvimento Social pelo Nides/UFRJ. Dedicou-se, desde 2013, à promoção da saúde em favelas e comunidades isoladas por meio de projetos de saneamento ecológico. Sócio fundador da Taboa Engenharia, atua com captação de recursos, mobilização de comunidades, desenvolvimento tecnológico e implementação dos projetos. leonardoadler@gmail.com.

**Luís Guilherme Barbosa Rolim** nasceu em Niterói, em 1966. Concluiu a graduação (1989) e o mestrado (1993) na UFRJ, e o doutorado (1997) na TU-Berlin (Alemanha), todos em Engenharia Elétrica. Desde 1990 é docente da Engenharia Elétrica da UFRJ, com atividades de ensino e pesquisa em Eletrônica de Potência, Acionamentos e Controle com Microprocessadores. Desde 2016 participa do PPGTDS/Nides, integrando

atividades de extensão, pesquisa e ensino na linha de Tecnologia Social. E-mail: rolim@poli.ufrj.br.

**Marcos Rodrigo Maciel Ferreira.** É criado no Morro do Preventório, fundador do Banco Comunitário do Preventório, administrador e doutorando em tecnologias e sociedade pela Coppe/Pesc/UFRJ e Mestre em Tecnologia para o Desenvolvimento Social (Nides/UFRJ). É ativista da economia solidária e pesquisador – extensionista do Laboratório de Tecnologias e Sociedade (LabIS). Atua nas áreas de desenvolvimento local, finanças solidárias e favelas. E-mail: marcosrodrigoferreira@gmail.com.

**Michel Jean Marie Thiollent.** Professor aposentado. Doutorado em Sociologia - Université de Paris V (René Descartes) (1975). Formação em Desenvolvimento Econômico e Social Université de Paris I (Panthéon-Sorbonne) (1966-1971). Foi Professor da UNIGRANRIO no Programa de Pós-Graduação em Administração (2011-2019). Professor associado da COPPE/UFRJ (1980-2011). Professor de Sociologia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da UNICAMP (1975-1980). Tem experiência nas áreas de Estudos Organizacionais; Metodologia de Pesquisa Qualitativa e Participativa; Gestão de Projetos Sociais e Educacionais. Desde 2020 atua como professor colaborador no PPGTDS/Nides/UFRJ. E-mail: thiollent@pep.ufrj.br.

**Nelson Andrés Ravelo Franco.** Pesquisador e educador nas áreas da transição energética popular; da democratização do desenvolvimento tecnológico; e, da educação popular na física. Mestre pelo PPGTDS/Nides/UFRJ. Atua no *Grupo de Investigación en Tecnología e Innovación para el Desarrollo Comunitario* da *Universidad Nacional de Colombia* e na área de *Energía y Justicia Climática* da ONG *Censat Agua Viva - Amigos de la Tierra Colombia*. E-mail: naravelof@unal.edu.co.

**Renata Nogueira Machado Duarte.** Mestra em Tecnologia para o Desenvolvimento Social pelo Nides/UFRJ. Psicóloga, Analista da Embrapa há 16 anos, na área de gestão de pessoas. E-mail: renatanmd@gmail.com.



**Ricardo Ferreira de Mello.** Professor e coordenador do curso de Engenharia de Produção (Politécnica/UFRJ). Professor do PPGTDS (Nides/UFRJ). Pesquisador-extensionista do Soltec/UFRJ. Coordenador da Pesquisa-ação na Cadeia Produtiva da Pesca Artesanal (Papescas/UFRJ). Atua nas áreas de gestão estratégica de custos, arranjos produtivos, desenvolvimento socioambiental local e pesquisa-ação. E-mail: [rmello@poli.ufrj.br](mailto:rmello@poli.ufrj.br).

**Sidney Lianza.** Engenheiro civil, mestre e doutor em Engenharia de Produção pela UFRJ. Professor colaborador do PPGTDS/Nides/UFRJ. Foi professor da Escola Politécnica/UFRJ, de 1996 a 2018. Foi Diretor Executivo Fundação Unitrabalho, de 1998 a 2001. Foi Coordenador geral do Núcleo de Solidariedade Técnica (SOLTEC/ UFRJ) de 2003 a 2012. Professor visitante nas Universidade British Columbia (2007/8) e Universidade Nacional da Colômbia (2017). [sidneylianza@gmail.com](mailto:sidneylianza@gmail.com).

**Thaís Cristina Souza de Oliveira.** Mestra em Tecnologia para o Desenvolvimento Social pelo Nides/UFRJ, estudante de Educação e Novas Tecnologias (IFRJ) e Bacharel em Administração pela UFRJ. E-mail: [thaiscs.oliveira@yahoo.com.br](mailto:thaiscs.oliveira@yahoo.com.br).

**Thiago Camargo de Albuquerque.** Mestre em Tecnologia para o Desenvolvimento Social (NIDES/UFRJ). Pesquisador CNPq em Jogos Filosóficos (CEFET-RJ). Arte-Educador graduado em Gravura e Educação Artística (EBA/UFRJ), com experiência em educação popular, metodologias de ensino participativos por projetos interdisciplinares e ludopedagogia. E-mail: [camargo.thiago@gmail.com](mailto:camargo.thiago@gmail.com).

**Tiago Quaresma Costa.** Mestre em Tecnologia para o Desenvolvimento Social (Nides/UFRJ). Professor do Instituto Superior de Educação do Estado do Rio de Janeiro (ISERJ/FAETEC). Professor de Educação Física do município de Duque de Caxias-RJ. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas Vitor Marinho (UFRJ). E-mail: [tiago.quaresmac@gmail.com](mailto:tiago.quaresmac@gmail.com).

**Valquiria Felix Gonçalves.** Mestra em Tecnologia para o Desenvolvimento Social pelo Nides/UFRJ. Atua como extensionista do Núcleo de Educação dos Trabalhadores da Prefeitura Universitária da UFRJ em projetos que abordam a educação no ambiente de trabalho. E-mail: valquiriafelix.ufrj@gmail.com.

**Walter Issamu Suemitsu.** Graduação (USP), Mestrado (Coppe/UFRJ) e Doutorado (*Institut National Polytechnique de Grenoble*, França) em Engenharia Elétrica. Pós-doutorado na Université Laval, Canadá (1991-93). Professor Titular do Nides/UFRJ, do DEE/Poli e do PEE/Coppe. Foi Diretor do Nides (2014 a 2018). Foi Decano do Centro de Tecnologia da UFRJ (2006 a 2014), cargo que exerce novamente desde 2018. Áreas de interesse: aplicações de conversores de eletrônica de potência em acionamentos de motores elétricos, aplicações de fontes renováveis de energia, aplicações de veículos elétricos, tecnologia social e sustentabilidade. walter@dee.ufrj.br.

FORMATO *16x23cm*  
MIOLO *Papel Offset 75g/m<sup>2</sup>*  
CAPA *Papel Supremo 250g/m<sup>2</sup>*  
TIPOGRAFIA *Minion Pro 11/15*  
IMPRESSÃO *Gráfica Multifoco*

Os artigos aqui reunidos nos remetem ao compromisso da universidade pública com a educação emancipadora. São artigos com temáticas diversas e com um propósito comum: apontar caminhos possíveis para o desenvolvimento tecnológico engajado nas formas autogestionárias de trabalho coletivo e na elevação das condições de vida da classe trabalhadora brasileira. Caminhos nos quais as conquistas científicas são, continuamente, colocadas em xeque pelo saber prático.

**Luciana Lago**

*Professora do Nides/UFRJ*

Este livro busca contribuir para a consolidação do campo da *Tecnologia para o Desenvolvimento Social*. Apresentamos aqui trabalhos desenvolvidos a partir de uma seleção das melhores dissertações apresentadas no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia para o Desenvolvimento Social (PPGTDS), vinculado ao Núcleo Interdisciplinar para o Desenvolvimento Social da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Nides/UFRJ).

É seu intuito estimular que as universidades públicas, incluindo suas *áreas tecnológicas*, estejam mais organicamente vinculadas às demandas da população brasileira, construindo conhecimento por meio do diálogo entre os saberes acadêmicos e populares, o que é um caminho fundamental para a construção de uma sociedade mais justa e menos desigual.

