

## **Tecnologias Sociais: aplicações e limites do conceito em projetos de engenharia**

Alan Tygel, [alantygel@gmail.com](mailto:alantygel@gmail.com), Maurício Dwek, [maudwek@gmail.com](mailto:maudwek@gmail.com), Celso Alexandre Souza de Alvear, [celsoale@gmail.com](mailto:celsoale@gmail.com), Felipe Addor, [faddor@gmail.com](mailto:faddor@gmail.com), Flavio Chedid Henriques, [flaviochedid@ufrj.br](mailto:flaviochedid@ufrj.br)

Núcleo de Solidariedade Técnica SOLTEC/UFRJ - Av. Athos da Silveira Ramos 149 - Bloco B - sala ABC112 – Cidade Universitária - Rio de Janeiro - RJ - CEP 21941-909, 2562-7780, Tecnologia Social e Economia Solidária.

### **Temática X – Las tecnociencias emergentes**

**Palabras Claves:** Tecnologia Social; engenharia; extensão universitária; Tecnologia Convencional.

#### **1 Introdução**

O conceito de Tecnologia Social (TS) vem sendo construído com disputas no campo teórico e prático no Brasil. Por diversas vezes, a oposição entre conceitos e definições não é extrapolada para a aplicação em projetos concretos. Dessa forma, a teoria fica distante da prática e recai em um idealismo, não conseguindo explicar de forma satisfatória experiências tangíveis.

O objetivo deste artigo é analisar, à luz do marco conceitual estabelecido, diversos projetos de engenharia que possuem ou pretendem possuir elementos de TS. A engenharia tem como característica central o desenvolvimento de tecnologias e artefatos. Para trazer a discussão à realidade da prática, analisamos casos concretos de projetos de engenharia que de alguma forma buscam promover uma construção e uma gestão coletivas de tecnologias voltadas para atores sociais excluídos.

Na próxima seção, definiremos o conceito de TS, apoiados em três abordagens distintas, porém não contraditórias. A primeira ressalta os aspectos de uma tecnologia voltada para a construção de um outro modo de produção, mais próximo do socialista. A segunda define um conceito mais amplo, que permite incorporar diversas experiências que não possuem uma abordagem tão transformadora e de ruptura com o *status quo*. Finalmente, a terceira perspectiva dá maior ênfase ao princípio da construção coletiva da tecnologia por atores sociais, adequada a suas realidades e seus territórios.

Em seguida, será feita uma análise teórica sobre a relação entre engenharia e tecnologia social. Discutiremos a contradição da engenharia como um campo altamente propício a experiências de TS, mas ao mesmo tempo profundamente marcado pela cultura da Tecnologia Convencional (TC).

Na seção seguinte, quatro projetos de engenharia serão analisados: o desenvolvimento de um portal comunitário voltado para organizações comunitárias e moradores de uma comunidade pobre do Rio de Janeiro; um sistema de informação voltado para apoiar o movimento social da economia solidária e empreendimentos autogestionários; a readequação do processo produtivo e da organização do trabalho em fábricas recuperadas; e, por fim, a organização de um movimento social de trabalhadores da pesca através de uma rede de articulação política.

Em cada um desses projetos analisamos como os conceitos de TS se manifestam nas experiências concretas. Além disso, destacamos como o contexto de cada tecnologia influenciou para construções e adequações diferentes do conceito. Por fim, discutimos quais elementos de TS foram e quais não foram levados em conta no desenvolvimento desses projetos, assim como os elementos da TC que se mantiveram e quais foram abandonados, dentro da perspectiva de diálogo entre os atores envolvidos.

Por fim, concluiremos com uma análise sobre os pontos comuns e divergentes presentes nos projetos, verificando os limites de aplicação do conceito de TS na prática, e apontaremos caminhos em direção à transição do modelo de TC para TS.

## **2 Conceito de Tecnologia Social**

Qualificar uma tecnologia com o adjetivo “social” nos coloca frente a um paradoxo: existe alguma tecnologia “associal”? Com efeito, todas as tecnologias afetam a sociedade de alguma maneira, servindo aos interesses de alguns grupos mais ou menos específicos em seu seio ou gerando impactos em escalas diversas. No entanto, o paradoxo existe, pois o entendimento da afirmação “todas as tecnologias afetam a sociedade de alguma maneira” não é um ponto pacífico para a comunidade científica. A dificuldade em se aceitar os artefatos tecnológicos como uma construção social decorre de uma visão distorcida, segundo a qual seria possível desenvolver ciência e tecnologia (C&T) de forma neutra, privada de valores éticos, influências econômicas, ponderações políticas ou contextualização social. Essa concepção de C&T afastou as instâncias criadoras de

tecnologia da sociedade, gerou especialistas desprovidos de uma formação além da técnica, muitas vezes incapazes de juízo crítico e político quanto às repercussões de suas ações. Assim, salvo raras exceções, a tecnologia deixou de atender às necessidades da sociedade como um todo, pois os protagonistas de seu desenvolvimento foram reduzidos a um seleto grupo de técnicos a serviço da ideologia hegemônica.

Considerando a sociedade capitalista na qual estão inseridos, qual papel assumem os cientistas e tecnólogos? Se tomarmos os engenheiros como exemplo, Dagnino e Novaes (2008) afirmam que estes vivem da venda da sua força de trabalho mas não são proprietários dos meios de produção, e, mesmo assim, tendem “a assumir um papel de defensor dos interesses do capital e não do trabalho”. Pelo olhar da Teoria Crítica, esse “novo trabalhador das organizações sob o comando do capital”, “trabalhador do conhecimento, altamente qualificado”, constitui uma nova categoria denominada de *cognitariado* (FARIA, 2007). Nesse sentido, os tecnocientistas operam como uma classe social auxiliar dos detentores dos meios de produção: as tecnologias são desenvolvidas para atender às necessidades daqueles que podem pagar por elas. E assim, historicamente, os engenheiros, segundo Kawamura (1981), não eram formados “homens de Ciência”, e sim “[...] um letrado com aptidões gerais e um mínimo de informações técnico-profissionais, apto a preencher certos papéis da burocracia, na estrutura do poder político e no âmbito das profissões liberais [...]”.

Sobre essas bases científicas e tecnológicas incompletas foi fundado o modelo tradicional/linear do progresso, exposto por Luján López et al. (1996), segundo o qual o desenvolvimento científico originaria o desenvolvimento tecnológico, que, por sua vez, levaria ao desenvolvimento econômico, gerando, por fim, o desenvolvimento social. Essa concepção linear de progresso povoa os discursos de todos aqueles que acreditam no regime tecnocrático<sup>1</sup> em que vivemos. Se observarmos o mundo hoje, verificaremos que o modelo linear de progresso proporcionou bem-estar social apenas a uma ínfima minoria e deixou a margem de seu processo uma grande massa de excluídos. Assim, como afirmam Dagnino et al. (2004), existe um cenário propício para que se difunda “a preocupação com as bases tecnológicas de um processo que permita a recuperação da cidadania dos segmentos mais penalizados, a interrupção da trajetória de fragmentação social e de

---

1 Segundo Jurgen Habermas em *La science et la technique comme “idéologie”* (Gallimard, 1973), em um regime tecnocrático as decisões políticas são tomadas exclusivamente em função de critérios técnicos definidos por especialistas em C&T. Os outros regimes que o autor propõe são o modelo decisionista, no qual a sociedade define os fins, meios e técnicos para a tomada de decisão mas esta continua a critério de especialistas, e o modelo pragmático-político, no qual há uma interação e negociação entre especialistas e cidadãos no processo de decisão.

estrangulamento econômico interno do país, e a construção de um estilo de desenvolvimento mais sustentável”.

Com isso iniciou-se a busca por uma nova abordagem da tecnologia, não mais reprodutiva do próprio sistema capitalista que a sustenta atualmente, mas transformadora, de forma a incluir efetivamente a sociedade em sua concepção. Esse novo marco analítico-conceitual foi chamado de Tecnologia Social (TS).

Contudo, o conceito de TS ainda é motivo de discussões no campo teórico, encontrando-se em estado de permanente construção e evolução. A primeira proposta de definição que citamos é a de Dagnino (2004), que levanta alguns elementos constitutivos da TS por meio de uma distinção com relação à tecnologia convencional (TC). De acordo com o autor, se por um lado a TC é:

- Mais poupadora de mão-de-obra do que seria conveniente;
- Baseada em escalas ótimas de produção sempre crescentes;
- Ambientalmente insustentável;
- Intensiva em insumos sintéticos produzidos por grandes empresas;
- Sua cadência de produção é dada pela máquina;
- Baseada em controles coercitivos que diminuem a produtividade;
- Segmentada: não permite controle do produtor direto;
- Hierarquizada: demanda a figura do proprietário, do chefe etc;
- Alienante: não utiliza a potencialidade do produtor direto;
- Maximizadora da produtividade em relação à mão-de-obra ocupada;
- Definida por padrões orientados pelo mercado externo de alta renda;
- Monopolizada pelas grandes empresas dos países mais ricos.

A TS é, ou deveria ser:

- Não discriminatória (patrão x empregado);
- Orientada para o mercado interno de massa;
- Liberadora do potencial e da criatividade do produtor direto;
- Capaz de viabilizar economicamente os empreendimentos autogestionários e as pequenas empresas.
- Adaptada a pequeno tamanho físico e financeiro;

Fica evidente a crítica marxista do autor à TC e sua proposta de TS parece conduzir a uma transição para um modo de produção socialista no sentido de que, com as características supracitadas, uma TS seria capaz de contribuir para uma coletivização do trabalho. Vale ressaltar que o autor aponta para o potencial da TS de viabilizar uma transição para a autogestão, bem como sua vocação para a inclusão social.

Uma segunda definição do conceito de TS é fornecida pela Rede de Tecnologia Social (RTS). Conforme informam em seu site, a “Tecnologia Social compreende produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que represente efetivas soluções de transformação social” (RTS, 2010). Essa definição, mais ampla, embora ainda indique sua ambição para a transformação social, não rompe explicitamente com o modelo convencional, mantendo em aberto a possibilidade de considerarmos como TS uma tecnologia desenvolvida dentro dos padrões capitalistas da TC, como definida por Dagnino. Certamente, a RTS optou por essa definição mais abrangente por se tratar de uma rede com a difícil tarefa de “integrar os atores e movimentos sociais que se situam numa ponta socioeconômica e cultural aos que, situados numa outra ponta, detêm os recursos cognitivos, políticos e econômicos imprescindíveis para implementar aqueles marcos de referência, materializar a TS e tornar realidade o cenário que a sociedade deseja” (DAGNINO et al. 2004). No entanto, a definição da RTS nos fornece duas características adicionais: a necessidade de reaplicação da tecnologia e a inclusão das comunidades na sua elaboração.

Ao considerarmos as TS como soluções técnicas severa e urgentemente necessárias para um grande número de pessoas, é inquestionavelmente interessante que se possa reaplicá-las. Embora parâmetros ligados ao contexto socioambiental sempre afetem a possibilidade de se reproduzir um sistema tecnológico, é importante que as TS não representem soluções pontuais, limitadas a um determinado local ou circunstância. Contudo, o desenvolvimento de uma solução técnica, condicionado pelas especificidades de suas circunstâncias de elaboração, requer uma ponderação no seu processo de reaplicação, remetendo-nos à adequação sociotécnica citada por Dagnino et al. (2004) como ferramenta para operacionalização da TS.

Ademais, é apenas de maneira interativa com os beneficiados pela solução técnica que o processo de desenvolvimento tecnológico torna-se efetivamente democrático, reconciliando a sociedade e os tecnólogos. Mais do que isso: somente por meio de um debate aberto a toda a sociedade que podemos garantir que uma tecnologia atenda realmente a uma demanda social.

Defendemos que o aspecto principal para a consolidação de novas tecnologias que apoiem a construção de uma sociedade mais justa e igualitária é a coletivização de seu processo de produção e da sua gestão. Nossa tese é que a efetiva transformação do modelo tecnológico vigente passa pelo envolvimento, desde o início da construção tecnológica, dos atores que irão utilizá-la e/ou que serão impactados por suas aplicações.

Desta forma, propomos, além dos pontos já apresentados por Dagnino (2004), que para ser considerada TS uma tecnologia deve:

- Atender a um interesse social específico que emane de um debate democrático entre os atores locais e a sociedade como um todo;
- Adotar métodos participativos que promovam a coletivização de seu processo de desenvolvimento, desde sua concepção e elaboração, até sua produção e gestão;
- Poder ser reaplicada, mediante algum tipo de adequação sociotécnica.

### **3 Relação entre engenharia e TS**

Segundo a Legislação Brasileira, (Lei Nº 5.194, Artigo 1º, de 24 de dezembro de 1966), "As profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo são caracterizadas pelas realizações de interesse social e humano que importem na realização dos seguintes empreendimentos:

- a) aproveitamento e utilização de recursos naturais;
- b) meios de locomoção e comunicações;
- c) edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos;
- d) instalações e meios de acesso a costas, cursos, e massas de água e extensões terrestres;
- e) desenvolvimento industrial e agropecuário."

De acordo com esta definição, temos como característica principal da profissão do engenheiro a realização de empreendimentos, e ainda, de interesse social e humano. Mesmo que vaga, podemos extrair da definição a centralidade de empreender, de fazer, de intervir. A profissão do engenheiro está portanto associada à intervenção técnica.

Essa ação, ainda de acordo com a lei, se daria sobre objetos de interesse social e humano. Logo, temos uma legislação que favorece uma Engenharia calcada na valorização do ser

humano e não na reprodução do capital. No entanto, infelizmente não é o que encontramos na prática cotidiana.

De acordo com Dagnino e Novaes (2008), "Os engenheiros internalizam os valores da sociedade de classes, em geral da pequena burguesia, que estão subjacentes ao seu processo de formação e à sua profissão: controle, individualismo, dominação dos trabalhadores, produção voltada à reprodução do capital. Além dos valores da classe dominante, os engenheiros recebem nas universidades e posteriormente na fábrica os conhecimentos 'técnicos', e as capacidades e habilidades gerenciais necessários para a reprodução do capital."

Alguns grupos de engenheiros, no entanto, vêm atuando de forma contra-hegemônica no sentido de "empreender" os projetos segundo os conceitos da tecnologia social. A grande dificuldade encontrada tem sido confrontar esse tipo de atuação com a formação dada ao engenheiro. Sobre isso, Dagnino e Novaes colocam que "parece não haver soluções de curto prazo para o redesenho ou reprojeto da tecnologia capitalista. Não que a ação seja impossível, mas que para iniciá-la seria necessária uma mudança no processo de formação dos engenheiros. Aquele em que hoje ele se encontra envolvido não lhe proporciona elementos para projetar soluções tecnológicas alternativas às convencionais." (DAGNINO e NOVAES, 2008)

Com isso, a única solução viável seria através da aplicação de um novo modelo na formação dos engenheiros. Fraga et al. (2008) enxergam a possibilidade de formação de um Engenheiro Educador, fazendo um paralelo com o processo de educação de Paulo Freire. Uma formação calcada na prática, na experimentação, em um ensino realmente articulado com a extensão e a pesquisa, por meio de projetos que utilizem metodologias como pesquisa-ação. Nesta ótica, a tecnologia seria construída com os indivíduos beneficiados por ela, tendo o engenheiro um papel de mediador entre os saberes acadêmico e tradicional:

"Por isso, o papel do engenheiro nesse novo cenário deveria ser o de atuar não mais como responsável pela solução do problema tecnológico, como esperavam a academia, os trabalhadores e a própria equipe de incubação, mas sim como *mediador* de processos participativos para solução de problemas tecnológicos." (FRAGA et al., 2008)

A despeito de todas as definições teóricas sobre Tecnologia Social, e do papel que o engenheiro deve desempenhar na construção de projetos, consideramos a prática

fundamental na avaliação de conceitos e na verificação do estágio de desenvolvimento conceitual. Deste modo, analisaremos quatro projetos que contaram com a participação dos autores, verificando a adequação ou não dos conceitos apresentados até aqui.

## **4 Projetos**

Após a delimitação dos conceitos de TS e de ponderações sobre o papel da engenharia e do engenheiro na construção de outro modelo de tecnologia, iremos analisar quatro projetos de extensão universitária. Em comum entre eles, temos o processo do empreendimento, característico da profissão de engenheiro, e o direcionamento para o interesse social e humano, assumindo o viés da TS. Todos os projetos têm ou tiveram participação de um dos autores, todos formados em engenharia.

### 4.1 PORTAL COMUNITÁRIO

O Portal Comunitário da Cidade de Deus surgiu a partir um projeto de extensão do Núcleo de Solidariedade Técnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (SOLTEC/UFRJ). Ao longo de entrevistas com organizações sociais de base comunitária da Cidade de Deus (CDD) para uma pesquisa de mestrado, surgiram pedidos para desenvolver seus sites. Esses pedidos foram levados para o SOLTEC/UFRJ e como contraproposta surgiu a ideia de se fazer um portal comunitário, onde houvesse diversos espaços coletivos e existisse um espaço para a página de cada instituição. Com a contraproposta aceita pelas instituições da CDD, foi iniciado o projeto de extensão Tecnologias da Informação para Fins Sociais.

Ao longo do ano de 2008, foram realizadas diversas reuniões na CDD para discutir como seria esse portal. Inicialmente, dezesseis instituições decidiram fazer parte do portal, sendo a maioria organizações sociais de base comunitária (pequenas ONGs), além de uma cooperativa, um comitê comunitário, duas igrejas e dois grupos culturais (um de teatro e um de dança). Em 18 de abril de 2009, aconteceu o lançamento do Portal Comunitário da Cidade de Deus ([www.cidadededeus.org.br](http://www.cidadededeus.org.br)) com uma festa que contou com aproximadamente 150 moradores da CDD e convidados.

Como fruto de um projeto coletivo e heterogêneo, que envolvia Universidade e diversas organizações comunitárias, o Portal foi criado a partir de um alinhamento de interesses e objetivos. Entre as organizações da Cidade de Deus, algumas queriam apenas ter o seu site, enquanto outras queriam, além disso, um espaço para poder apresentar os aspectos positivos da CDD, no sentido de mostrar um outro lado da CDD para aqueles que moram

fora (segundo as instituições da CDD, depois do filme "Cidade de Deus" a comunidade ficou com um estigma de localidade violenta). Para os pesquisadores extensionistas do SOLTEC/UFRJ, o portal poderia servir como um espaço de integração comunitária, dentro de uma proposta de desenvolvimento local. Proposta essa que envolve: (i) a integração de vários atores do território em torno de uma proposta concreta; (ii) a identificação e análise crítica dos problemas do território, tratada no portal sob a ótica da Comunicação Comunitária; (iii) a construção coletiva de propostas para esses problemas; (iv) e a pressão no Poder Público para executar essas propostas. A integração, nesse caso, é fundamental como uma forma de aumentar o poder de pressão sob o poder público, pois a demanda de vários atores organizados tem mais chance de surtir efeito do que diversas demandas de atores isolados.

Dessa forma, a tecnologia pode ser vista como um meio, e não um fim em si mesmo, como acontece em muitos projetos da chamada "alta tecnologia". Nesse caso, a construção e a gestão de uma tecnologia (o próprio Portal) funciona como um elemento concreto para a integração das organizações. Nesse sentido, as reuniões são um elemento essencial, pois são nos encontros presenciais que se estabelece uma relação concreta de identidade coletiva e integração. Além disso, a tecnologia é um meio facilitador da comunicação, pois permite criar um veículo de comunicação comunitária, com um custo menor do que o de um veículo impresso. Por fim, o Portal também funciona como um meio que possibilita a ampliação e capilarização da rede formada pelas instituições, possibilitando a participação de moradores de dentro e de fora da CDD.

Para o desenvolvimento do portal foi utilizada uma metodologia conhecida como pesquisa-ação. Essa metodologia tem como base envolver os atores sociais interessados em toda a definição dos problemas e na construção das soluções. Dessa forma, desconstrói a separação entre sujeito e objeto da pesquisa. Além disso, a questão da ação é essencial na metodologia, pois os pesquisadores influenciam diretamente a realidade em que atuam. A pesquisa-ação pode ser vista como uma experiência social controlada, pois os pesquisadores experimentam soluções e podem pesquisar o impacto e o resultado dessas ações. Por questões éticas, se torna ainda mais importante envolver todos os atores na definição do problema e do plano de ação, já que eles serão os maiores afetados por essas ações (THIOLLENT, 1985).

A primeira fase do projeto foi o levantamento de requisitos do Portal. Para essa fase foi construído um método que segue a filosofia "V model", que vai do todo para a parte e depois da parte para o todo. Assim, iniciamos discutindo os objetivos do portal, o público-alvo, os

responsáveis pelo Portal e depois fomos detalhando o Portal até chegar à árvore, que é a estrutura do menu e submenus. Por fim, com um primeiro desenho da estrutura voltamos aos objetivos e verificamos ajustes necessários para dar uma coerência ao todo. Essa primeira fase durou em torno de dois meses. A segunda fase foi o desenvolvimento do primeiro protótipo do portal. Depois, iniciou-se a fase de capacitação das instituições na ferramenta, já testando o portal e entrando em um ciclo de testes e melhorias até o lançamento do Portal.

Outro elemento importante ao longo de todo o processo foi a reflexão e a capacitação em gestão que precisou ser desenvolvida para que as organizações pudessem adquirir autonomia. Como decidiram hospedar o Portal em um servidor comercial, para ter mais segurança e estabilidade, tiveram que dividir os custos entre as instituições e pagar semestralmente o serviço, além de dividirem outros custos, como divulgação. Dessa forma, organizaram-se para coletar as mensalidades das instituições que fazem parte do portal, usar o dinheiro para pagar as contas e gerar relatórios para todos os pagantes. Além disso, alguém é incumbido de organizar as reuniões (fazer a chamada, organizar a pauta, fazer relatórios etc.). Desde o início do desenvolvimento do portal, foi buscamos trabalhar a autonomia do grupo, de forma que pudessem conduzir o processo sem nossa participação, o que vem ocorrendo cada vez mais: a gestão financeira sempre foi realizada pelo grupo e, desde 2009, a organização e moderação das reuniões vem sendo feita por eles.

### Elementos de TS

Analisando o Portal sob a ótica da TS, foram verificados os seguintes critérios: possibilidade de reaplicação; participação da comunidade; e transformação social. Em relação ao primeiro, a reaplicação da construção de um portal comunitário é algo bastante viável, tanto que já surgiram demandas para desenvolvimento de portais comunitários em outras comunidades. Porém, deve-se ter em consideração que o que poderia ser reaplicada é a metodologia de desenvolvimento de um portal comunitário (e não a tecnologia em si), pois cada portal será diferente do outro, já que depende dos objetivos que cada comunidade definir para seu portal. No entanto, uma falha do projeto até o momento é não ter sistematizado bem a experiência e disponibilizado essa sistematização publicamente, permitindo concretamente sua difusão e reaplicação.

Em relação à participação da comunidade, no caso da Cidade de Deus, apenas instituições (formais ou não) podem fazer parte do Portal. Esta decisão foi tomada pelas organizações, e é coerente com a forma como surgiu a demanda pelo portal. Porém, foi criado no portal um

espaço chamado "Fala Comunidade" onde os moradores vêm colocando várias questões, que envolvem desde reclamação da atuação do poder público na região, até a procura de emprego e casa para morar, passando pela tentativa de encontrar parentes distantes. Atualmente, foi criado um espaço chamado "Conexão Comunidade", onde os moradores podem enviar textos, matérias, poesias, músicas, vídeos ou quaisquer outros materiais criados por eles.

Por fim, em relação à transformação social, é muito difícil analisar o impacto do Portal em todas as mudanças que vem ocorrendo na CDD atualmente. A comunidade vem sendo colocada pelos governos federais, estaduais e municipais como um local piloto para a implementação de políticas públicas diferenciadas. Contudo, desde que o Portal começou a ser desenvolvido diversas organizações que mal se conheciam estão trabalhando juntas, organizando eventos de forma coletiva, trocando informações e participando juntas em editais públicos, ao contrário do que acontecia até 2008, quando havia muita fragmentação e uma atuação desarticulada (ALVEAR, 2008).

Por fim, o elemento mais importante das tecnologias sociais é a questão do controle coletivo. Ou seja, a tecnologia tem que propiciar uma relação não discriminatória patrão-empregado, deve viabilizar empreendimentos autogestionários (DAGNINO, 2004). No caso do portal, depois de uma pesquisa sobre as ferramentas existentes de portais (Sistemas de Gerenciamento de Conteúdo ou *Content Management Systems*), optamos pelo Plone, por facilitar um controle coletivo. Dessa forma, todas as organizações podem inserir conteúdo diretamente no portal, sem necessidade de um intermediário. E caso coloque algo que as outras organizações discordam, é possível voltar atrás, além de verificar quem foi o responsável pelas alterações (ALVEAR e RITTMEYER, 2008).

Porém, existem alguns limites para essa gestão coletiva do Portal. Em primeiro lugar, o ideal é que antes que qualquer alteração fosse efetivada no portal, houvesse um processo de aprovação coletiva, ainda mais no caso de mudanças na página inicial, em ações como adição de novos usuários ou mudanças no layout do portal. Além disso, outro problema é que a linguagem do painel de controle da ferramenta não é muito simples para usuários não-técnicos. Dessa forma, é necessário o desenvolvimento de um Sistema de Gerenciamento de Conteúdo que permita uma gestão coletiva por meio de processos similares a plenárias e que tenha uma organização e uma linguagem mais simples no painel de controle.

## 4.2 CIRANDAS

O movimento da Economia Solidária vem ganhando força no Brasil, especialmente desde 2003, quando da criação da Secretaria Nacional de Economia Solidária, e hoje conta com quase 22.000 EES (MTE, 2010). Uma das definições mais utilizadas é de Singer (2002, p. 10), que classifica a ES como “outro modo de produção, cujos princípios básicos são a propriedade coletiva ou associada do capital e o direito à liberdade individual”. Neste modelo, as unidades produtivas são cooperativas autogestionadas, onde todos os trabalhadores são donos e têm igual direito de voto nas decisões da organização. Além disso, o objetivo é a reprodução ampliada da vida, e não o lucro.

O Cirandas foi concebido inicialmente para cumprir dois objetivos. O primeiro deles é o fortalecimento do movimento de ES, utilizando uma rede social para criar um sentimento de unidade entre empreendimentos que estão espalhados por todo o Brasil. O segundo objetivo é o fortalecimento dos próprios EES, oferecendo canais de comercialização aos quais não teriam acesso sem um sistema de informações voltado especificamente para a ES. O sucesso nestes dois objetivos resultaria na formação de redes e cadeias socioeconômicas entre EES, o que diminuiria a dependência desses em relação ao mercado capitalista.

O Cirandas é hoje o principal sistema de informações da Economia Solidária (ES) no Brasil. Nele, todos os participantes do movimento têm seu espaço na internet e podem trocar informações. O sistema oferece ainda um site para cada empreendimento de economia solidária (EES), onde estes podem expor seus produtos ou serviços. Ferramentas de auxílio à formação de redes e cadeias entre os EES também estão nos planos do Cirandas.

O desenvolvimento do *software* foi iniciado em 2007, e é capitaneado pelo Fórum Brasileiro de Economia Solidária (FBES), com assessoria de diversas entidades, entre elas o SOLTEC/UFRJ. Com isso, tem o respaldo da comunidade para ser o ponto de encontro da ES na Internet. Uma cooperativa de *software* livre (Colivre) é responsável por escrever e manter o código-fonte do Noosfero, uma plataforma genérica de construção de redes sociais, e o Cirandas é implementado como uma instância do Noosfero.

Dentro do sistema, inaugurado em 2009, existem três tipos de atores: usuários, comunidades e empreendimentos. Usuários são perfis pessoais que podem ser criados por qualquer um, desde que aceite os termos de uso, que incluem a carta de princípios da Economia Solidária (FBES, 2010). Cada usuário pode criar comunidades, que agrupam vários usuários de acordo com temas de interesse. Já os EES foram criados automaticamente a partir do mapeamento da ES (MTE, 2010). A princípio ficam

"desativados", e exibem apenas os dados de contato e os produtos de cada EES. Quando os responsáveis pelo EES criam seus perfis de usuário no Cirandas, podem ativar o site do EES através de uma senha e adaptá-lo de acordo com suas necessidades. O Cirandas é hoje o principal sistema de informações da Economia Solidária (ES) no Brasil. Nele, todos os participantes do movimento têm seu espaço na internet e podem trocar informações. O sistema oferece ainda um site para cada empreendimento de economia solidária (EES), onde estes podem expor seus produtos ou serviços. A formação de redes e cadeias entre os EES também está nos planos do Cirandas.

### Elementos de TS

Ao analisar o Cirandas através do marco analítico-conceitual, podemos verificar a presença de alguns aspectos de TS. O primeiro e mais importante deles é a transformação social que pode o sistema pode gerar. Com efeito, caso os objetivos gerais do sistema sejam atingidos, estaremos rumando a uma sociedade com modelos de produção e consumo diferentes daqueles impostos pelo sistema capitalista. O fortalecimento da ES e dos próprios EES leva à transformação na vida dos trabalhadores envolvidos e da comunidade através da geração de renda e desenvolvimento local.

No entanto, existe uma grande dificuldade em relação aos indicadores. A princípio não há planejamento de vendas por dentro do Cirandas, o que torna difícil a tarefa de avaliar o aumento das trocas em função do sistema. Uma solução possível é a pesquisa através de formulários.

A participação da comunidade, outro aspecto importante na TS, pode ser analisada sob 3 pontos de vista: (I) participação no desenvolvimento, (II) na gestão e (III) no sistema em si.

O aspecto (III) é o de análise mais simples. O Cirandas é uma rede social: não pode existir caso não haja participação da comunidade de ES, formada pelos trabalhadores de EES, pelas entidades de fomento e pelos gestores públicos. Até o dia 03/05/2010, existiam 2 443 usuários (acréscimo médio de 5 usuários/dia), 21 859 empreendimentos, sendo 142 ativados (média de 1 nova ativação a cada dois dias) e 183 comunidades (média de 1 nova comunidade a cada 5 dias). Outros indicadores para esse aspecto podem ser a quantidade de vezes que uma pessoa visita o sistema, e quanto tempo ela passa nele.

Já os aspectos (I) e (II) trazem maior dificuldade em se adequar aos paradigmas da TS. A participação no desenvolvimento (I) demonstra inclusive um aspecto de TC presente: a

segmentação do processo. A comunidade em geral pode dar sugestões sobre novas funcionalidades, mas quem possui o conhecimento de programação irá dar palavra final sobre os rumos do sistema. Além disso, a hierarquia na gestão de *softwares* (II) é vista como único caminho viável, mesmo dentro do movimento de *software* livre. Nesse caso, o problema é ainda mais profundo do que aquele verificado no caso do Portal Comunitário, pois o Cirandas foi desenvolvido desde o início pensando na ES, que tem como pilar central a autogestão. Mesmo assim, ainda existe a figura do administrador, tipo de usuário que pode fazer modificações em qualquer parte do sistema.

A possibilidade de reaplicação do sistema está automaticamente atendida quando se trata de um projeto de código aberto. Qualquer pessoa pode se apropriar do código-fonte e criar uma nova instalação do Noosfero, o *software*-base do Cirandas. Este caso poderia se aplicar, por exemplo, a outros movimentos sociais que quisessem ter sua própria rede virtual. Mantém-se, no entanto, a pesada barreira técnica dos conhecimentos de programação.

Por fim, podemos dizer que o Cirandas é adaptado ao pequeno tamanho físico e financeiro. Seu uso não implica em custos extras além do acesso a internet em si. Além disso, o gerenciamento do site de um EES no Cirandas não requer muitas horas de trabalho. Como dito anteriormente, o site já é criado automaticamente, cabendo ao empreendimento apenas preencher dados sobre a natureza de seu negócio. No entanto, caso deseje, o empreendimento pode incrementar seu espaço com fotos, informações detalhadas sobre produtos, pontos de venda e o que mais desejar.

Vimos portanto que o Cirandas, assim como a maioria dos projetos que pretendem ter um caráter de tecnologia social, ainda combina elementos de TS e TC na mesma solução. Por se tratar de um programa de computador acessado através da internet, seu uso tem o pré-requisito dos conhecimentos de informática básica e conexão à rede. Por isso, outro aspecto que está sendo fortemente trabalhado dentro do projeto é a formação no uso do sistema.

#### 4.3 ASSESSORIA A UMA FÁBRICA RECUPERADA PELOS TRABALHADORES

O objetivo desta seção é analisar, a partir do referencial teórico da TS, a influência da técnica nas relações sociais de produção de uma fábrica recuperada por trabalhadores. O SOLTEC/UFRJ acompanhou um trabalho de assessoria em uma cooperativa formada no processo de recuperação de uma fábrica falida entre os anos de 2006 e 2007. A imersão neste período não tinha o intuito de realizar a análise que agora propomos, portanto

deixamos explícitos os limites deste exercício, que apenas pretende levantar hipóteses acerca das eventuais mudanças ocorridas no processo de (auto)gestão da fábrica. Com isso, buscamos problematizar a atividade de assessoria, as transformações encontradas na fábrica, ou seja, os processos de adequação sociotécnica e os resquícios da cultura capitalista verificados na prática.

A Cooperativa surgiu em 1996 a partir da falência de uma empresa privada, num período de abertura dos mercados nacionais e falência de inúmeras fábricas. Naquele momento, 44 trabalhadores dentre as centenas que ficaram sem o emprego decidiram, a partir das máquinas que receberam como indenização trabalhista, alugar um galpão e continuar a produzir parafusos. As máquinas dos outros que não aderiram ao grupo foram compradas a prazo, gerando uma dívida que se arrastaria por mais de 10 anos depois.

Para analisar as relações entre a técnica e as relações sociais de produção descreveremos o funcionamento da fábrica: organograma, divisão do excedente, planejamento da produção, relação entre contratados e cooperados; além de ressaltar observações importantes sobre o processo de assessoria que podem fornecer elementos acerca de rupturas e continuidades presentes na fábrica, ou seja indícios de TS e vestígios de TC. Tais elementos permitem uma análise das inovações no nível *software* e *orgware*, seguindo a classificação de Novaes (2007), mas poucas inferências relacionadas ao nível *hardware*. Pretendemos também apontar questões que são determinadas/influenciadas por elementos culturais.

#### Adequação no nível *orgware*

O sistema de gestão do empreendimento tem como instância máxima a assembléia geral, constituída por todos os cooperados da fábrica. A diretoria é eleita de dois em dois anos e é composta por um diretor presidente, um diretor financeiro e um diretor administrativo. A fábrica ainda possui um gerente de vendas, um programador da produção e líderes de cada um dos 4 setores de produção. No ano de 2006 o empreendimento contava com 22 cooperados e 9 contratados, muitos dos quais haviam trabalhado na empresa anterior e optaram por não se associar formalmente à cooperativa.

Certamente a existência de instâncias de participação são condições importantes para a democratização dos processos decisórios da fábrica. Entretanto, ao participar de algumas assembléias gerais, notamos que apenas isso não é suficiente para que haja uma efetiva horizontalidade das decisões. Na maioria das vezes, são as mesmas pessoas que se pronunciam e conseqüentemente participam das tomadas de decisões relevantes. Tal fato

pode ser constatado pela falta de interesse da maioria dos cooperados em assumir cargos de direção, havendo uma tendência de rodízio de alguns poucos nesses postos.

Determinar o fator responsável por essa aparente apatia de trabalhadores, que vivenciaram uma experiência de luta importante, não é objetivo deste trabalho. Entretanto, podemos levantar algumas hipóteses acerca deste ponto. Segundo Hecksher (2001), a empresa que deu origem à cooperativa, contava com uma estrutura extremamente hierarquizada e não incentivava em nenhum nível a participação dos trabalhadores. Este elemento cultural pôde ser observado em entrevistas realizadas quando alguns trabalhadores disseram sentir falta de um patrão que tomasse as rédeas da fábrica. Acreditamos que o elemento cultural causador deste comportamento não provém apenas da experiência anterior de trabalho, mas encontra respaldo em todo um ambiente exógeno à fábrica.

Ao longo da assessoria, percebemos que eram os mesmos trabalhadores acima citados que tinham uma participação ativa em todo o processo. A ilusão que tínhamos, a priori, de conseguir em um processo de formação favorecer a autogestão do empreendimento, ou seja, interferir nas relações sociais de produção, foi transformada pela percepção de que eram estas que ditariam o ritmo e andamento da assessoria. Aos poucos as propostas de formação foram sendo substituídas por intervenções concretas e pragmáticas na fábrica que pudessem trazer um resultado imediato.

Outra questão que tem a ver com a estrutura da tomada de decisões está relacionada à não-participação dos contratados na assembleia geral. Esse é um fator que pode representar a continuidade do sistema hierárquico anterior, em que os sócios detêm maior poder de decisão, significando uma divisão entre “proprietários” e “contratados”. Esse fator foi relatado em entrevista por um contratado. Entretanto, essa não é uma análise simples, sobretudo se considerarmos as regras de retiradas tratadas a seguir.

Um ponto importante para esta análise refere-se ao planejamento das atividades na fábrica. Pelo elemento cultural já citado, observamos que há pouco interesse dos trabalhadores em participar de atividades de planejamento. Trataremos aqui apenas do planejamento da produção, por termos tido mais contato com essa etapa.

Trata-se de uma atividade exercida por apenas um trabalhador, ficando a definição de toda a produção da fábrica a cargo de uma pessoa. Havia um critério definido para determinar as quantidades de produtos a serem produzidas: a média dos últimos três meses de venda deveria manter-se constante no estoque de cada um dos 500 produtos diferentes da fábrica.

Tal tarefa não é muito simples, devido à existência de poucas máquinas e necessidade de diversas trocas entre elas.

Acreditamos que esse seja um elemento importante a ser explorado em futuras imersões. Se todo o planejamento da produção é realizado por uma pessoa, muitos devem ignorar a importância do que estão fazendo. A não-participação implica também em um não-compartilhamento dos problemas existentes e isto pode gerar cisões comumente existentes na relação entre patrão e empregado.

Um ano depois de terminada a assessoria, voltamos a fábrica para fazer uma avaliação dos resultados. Grande parte das atividades estava relacionada a uma maior racionalidade do planejamento da produção e buscamos envolver nesse processo o maior número de trabalhadores que conseguimos. Nas entrevistas realizadas nesta avaliação, notamos que muitos colocaram esse ponto como uma mudança efetiva, pois além de representar ganhos de produtividade e, conseqüentemente, de remuneração, tiveram uma participação no processo, ou ao menos, foram informados sobre o mesmo.

A reflexão sobre este fato nos fez criar a hipótese de que a forma de organizar a produção da fábrica tem um impacto significativo na participação dos trabalhadores em sua gestão, assim como no compartilhamento dos problemas que ela enfrenta. Não queremos aqui dizer que este é o único fator nem o elemento central que gera as dificuldades da autogestão. Cabe ressaltar que a média de idade dos trabalhadores da fábrica é acima de 50 anos, e que o cansaço, aliado aos elementos culturais já citados, certamente influenciam na sua baixa disponibilidade em realizar uma atividade para a qual nunca tiveram formação. Mas acreditamos que esse é um fator que precisa ser melhor investigado.

#### Adequação no nível *software*

A divisão do excedente por muitos anos foi igual para todos os trabalhadores. Entretanto, decidiu-se em assembleia geral diferenciar três níveis de retirada, baseados nas responsabilidades assumidas na fábrica. Dessa forma, um contratado que estava responsável pela liderança de um setor poderia receber mais que um cooperado e a diferença entre o maior e menor salário era de 200 reais. Tal fator indica um tratamento igualitário entre contratados e cooperados, no que diz respeito à remuneração.

A equidade praticada na remuneração indica uma lógica distinta da usual em empresas capitalistas. Isso pode ser também observado no tratamento dados a trabalhadores mais

velhos, que por razões diversas não conseguem se adaptar a determinadas funções. Dois exemplos são bastantes ilustrativos: um cooperado que por questões de saúde não pôde mais se adequar ao trabalho da produção, foi realocado para uma etapa que exigia menos esforço. Ao persistirem os problemas de saúde, outras soluções são buscadas, como a substituição por algum familiar do funcionário. Outra situação que chama atenção refere-se à dificuldade de trabalhadores do setor de vendas utilizarem equipamentos de informática. Um grupo de estudantes que projetava um sistema de informação para a fábrica se deparou com a inusitada posição de, ao invés de demitir o funcionário como usualmente em uma empresa capitalista, ter que elaborar um projeto que considerasse essa dificuldade. Buscando fugir de uma idealização da experiência, podemos afirmar que nesta cooperativa o sistema deve se adequar às potencialidades dos trabalhadores, ao contrário do que ocorre nas empresas capitalistas.

### O nível *hardware*

Por fim, breves comentários sobre as influências do ponto de vista *hardware*. O maquinário da fábrica é ainda o mesmo de 15 anos atrás quando da falência da empresa anterior. São máquinas atrasadas, que são organizadas de forma tradicional, seguindo a sequência dos processos produtivos. Como dissemos, pouco podemos avaliar sobre a influência destas nas relações sociais de produção, pois para isso precisaríamos de um maior conhecimento sobre as inovações existentes e de uma observação voltada para este fato.

Uma solução comum para o problema da superespecialização dos trabalhadores de empreendimentos autogestionários é o rodízio de funções. Entretanto, as máquinas utilizadas demandam um alto grau de prática, fazendo com que os trabalhadores, ou por comodismo, ou por estarem interessados em ganhos de produtividade, não se aventurem em novas funções.

Acreditamos que tal fator encontre respaldo no desenvolvimento dessas tecnologias que não inclui no seu quadro de referência (MARQUES, 2005) a questão da monotonia do trabalho, muito menos da necessidade de um sistema cooperativo de produção. O projeto da máquina feito pelo engenheiro, ou seja, a percepção mental dos resultados que ele gostaria de obter (PINTO, 2005), não contém elementos que favoreçam um trabalho cooperativo. Isto faz com que muitos que querem eternizar a técnica hoje existente concluam, disfarçadamente ou ingenuamente, que o sistema cooperativo tenha, por natureza, uma baixa produtividade, ignorando o fato de todos os elementos técnicos existentes terem sido projetados para alimentar o sistema capitalista.

Podemos afirmar então que na assessoria à fábrica recuperada foram identificadas importantes mudanças com relação à empresa capitalista, sobretudo na forma de repartição do excedente e na ampliação dos espaços de participação do trabalhador. Há, entretanto, muitos resquícios de utilização de tecnologias convencionais, seja do ponto de vista da organização do trabalho, seja no maquinário que é utilizado pela fábrica.

#### 4.4 REDE SOLIDÁRIA DA PESCA

O setor pesqueiro, principalmente da pesca artesanal, foi historicamente relegado pelo Estado brasileiro. Os poucos investimentos tiveram em geral como foco o desenvolvimento da pesca industrial, com barcos de grande porte. As tímidas políticas de apoio à pesca artesanal sempre foram caracterizadas por um misto de assistencialismo e clientelismo, e representavam um montante insignificante se comparada à pesca industrial (SECEX, 2007).

Além do desinteresse do Estado em relação ao fortalecimento da pesca artesanal, essa história teve como lastro a frágil capacidade de organização social dos pescadores, tanto para a apresentação de demandas de políticas, quanto para o acompanhamento e avaliação das políticas governamentais promovidas. Torna-se urgente, portanto, o fortalecimento da organização dos trabalhadores da cadeia produtiva da pesca artesanal, a fim de que se tenha maior força política para pressionar o governo federal por políticas públicas pertinentes voltadas para a categoria.

Nesse contexto, em 2006, é iniciada uma articulação entre três projetos que atuam em diferentes estados brasileiros (RJ, MG, PA e AM) no intuito de fortalecer um movimento político em prol de melhores condições de vida e trabalho aos trabalhadores da cadeia produtiva da pesca artesanal. Na origem desses projetos estão o poder público, universidades, organizações não-governamentais e organizações comunitárias que se articulam e lutam pelo fortalecimento político e econômico desses trabalhadores. Desse movimento surge a Rede Solidária da Pesca (RSP), que tem como um dos atores-chave o SOLTEC/UFRJ.

Desde 2004, o SOLTEC/UFRJ coordena o projeto Pesquisa-Ação na Cadeia Produtiva da Pesca (PAPESCA), responsável pela articulação de um dos pólos da RSP, o do Litoral Fluminense. O projeto Peixes, Pessoas e Água (PPÁgua) articula o pólo do Alto e Médio São Francisco. Na Amazônia e Pará, o projeto Provarzea deu origem a dois outros pólos, o do Alto Amazonas e o do Baixo Amazonas.

Do diálogo entre esses três projetos e a Rede Solidária da Pesca consolidou-se como uma “articulação de territórios onde se encontram projetos e ações políticas que buscam fortalecer as comunidades pesqueiras e contribuir para melhorar as condições de vida das comunidades pesqueiras, trabalhando com questões ligadas à organização comunitária” (RSP, 2010).

Os eixos de atuação da RSP são: geração de trabalho e renda; gestão compartilhada de recursos naturais; seguridade social e segurança no trabalho; equidade étnica e de gênero; comunicação; resgate e valorização da cultura do pescador; educação continuada e gestão social. Destes eixos, os dois primeiros se enquadram no escopo tradicional de tecnologia da engenharia de produção; nos outros, entretanto, podemos enxergar a atuação do engenheiro educador, na função de mediador, como definido por Fraga et al. (2008). Considerando ainda a indissociabilidade entre eixos, e ainda, entre as questões “técnicas” e as “não-técnicas”, podemos afirmar que o engenheiro tem sua função em todos os eixos da RSP.

#### A RSP como Tecnologia Social

Para além de um espaço produtivo, como limitam algumas definições de TS, a Rede Solidária da Pesca vem se constituindo como uma importante experiência de TS para o fortalecimento dos atores da cadeia produtiva da pesca artesanal. A RSP atua na busca por uma maior visibilidade das atividades pesqueiras no âmbito político, pelo aumento de investimentos no setor e pela viabilização dos empreendimentos solidários que vêm sendo constituídos ao longo de toda a cadeia, desde associações de construtores de embarcações e de descascadeiras de camarão, até cooperativas de beneficiamento e comercialização do pescado.

Trabalhando com conceitos como cadeia produtiva, redes sociais, gestão compartilhada de recursos e gestão de projetos, a experiência da RSP configura-se como um espaço de experimentação de novas formas de gestão, de articulação política, de interação entre trabalhadores e técnicos, de construção de políticas públicas e de formação política e técnica de trabalhadores. Tudo isso considerando-se a necessidade de integração dessas atividades entre diversos estados brasileiros, que possuem realidades na área da pesca extremamente distintas, com culturas, hábitos, práticas e conhecimentos que são diferentes e complementares.

A RSP configura-se como um projeto que articula atores e recursos de forma a melhorar a realidade dos trabalhadores da cadeia produtiva da pesca nos diversos locais em que atua. Baseia-se na horizontalidade das relações, calcando-se no princípio da paridade entre técnicos e comunitários, seja na elaboração, acompanhamento e avaliação de projetos, seja na articulação política com prefeituras e ministérios. Este aspecto caracteriza a RSP como tecnologia não-discriminatória, e, dessa forma, social. O maior investimento de esforços está na formação dos trabalhadores para que cada vez mais estejam à frente dessa luta política e tenham capacidade de interferir no destino da pesca artesanal e de suas iniciativas. Em função disso, o eixo definido como central na atuação da Rede é o de educação continuada e gestão social, o que demonstra o papel da Rede como liberadora do potencial e da criatividade dos participantes.

Além de sua atuação no âmbito nacional, a RSP tem um papel importante na viabilização das ações locais, tanto relacionado ao fortalecimento institucional das organizações sociais, quanto à viabilização econômica de empreendimentos solidários, normalmente de pequeno porte físico e financeiro. A interação entre local-nacional que a Rede vem propiciando contribuir no duplo sentido: local → nacional, aproximando as realidades locais dos espaços políticos de construção das políticas públicas voltadas para a pesca artesanal, de forma que estas sejam mais afinadas com as reais demandas dos trabalhadores; e nacional → local, facilitando a viabilização de ações e empreendimentos através dos espaços de diálogo construídos com os órgãos governamentais federais.

Encontramo-nos no desafio atual de viabilizar um aumento na capacidade de intervenção local da Rede. Estamos buscando ampliar os pólos de atuação da RSP, de forma a dar maior legitimidade a seu movimento, enquanto movimento de âmbito nacional, prover maior troca de experiências entre os trabalhadores da pesca de diversas regiões, fortalecer cada vez mais o setor da pesca artesanal, particularmente disseminando princípios ligados à democracia participativa, à economia solidária e à autogestão.

#### Dificuldades e obstáculos RSP como TS

São diversos os desafios a serem enfrentados para que a experiência da RSP atinja os objetivos almejados. A metodologia participativa proposta para a construção do movimento e das políticas públicas representa uma forte ruptura com a tradição histórica do país, levando a dois principais obstáculos para o fortalecimento da Rede.

O primeiro está relacionado à inserção dos trabalhadores no processo. Há nos trabalhadores em geral, e de forma mais intensa nos pescadores, uma cultura arraigada no assistencialismo que lhes dificulta a percepção de que são atores na construção de políticas públicas. A prática comum os inibe e impede de colocarem-se à frente do processo. É claro que isso é reforçado muitas vezes pela sua falta de formação para elaboração de projetos, e até de experiência no campo político. O fato é que dentro da Rede ainda há uma dependência grande das instituições de apoio (universidades, ONGs, prefeituras,...) e dos técnicos. É um desafio, e por isso a educação tornou-se o eixo central: formar esses pescadores para que superem essa herança cultural e tenham maior protagonismo na atuação da Rede. É preciso formar os trabalhadores para que estejam preparados para desenvolver essa TS, que diferencia-se das tecnologias convencionais de construção de políticas públicas para a pesca consolidadas historicamente.

Além disso, as estruturas político-burocráticas estão adequadas apenas para apoiar a construção política baseada em um modelo da tecnologia convencional. Isto é, o fato de termos como princípio a horizontalidade e a paridade entre técnicos e comunitários representa um obstáculo, já que os espaços de tomada de decisão política, em geral, não preveem um número maior de pessoas participando. A participação de toda a equipe nestes espaços sempre representa uma dificuldade, devido aos custos de deslocamento de trabalhadores e técnicos.

Somado a isso, apresentam-se dificuldades similares para a execução dos projetos. Para a realização de um seminário no qual a ida dos participantes será paga por intermédio de diárias aos mesmos, por exemplo, há entraves para pagar trabalhadores que não possuem conta corrente, uma realidade presente no contexto pesqueiro de todo o país.

Em suma, podemos ver que, pela experiência da Rede, seus princípios de atuação enquanto TS entram em choque com a cultura presente tanto nos trabalhadores quanto nas estruturas governamentais, que está plenamente contaminada pelos valores hierárquicos da TC.

## **5 Conclusão**

Neste trabalho, tentamos operar uma prática que talvez devesse ser mais corriqueira do que é: confrontar conceitos teóricos com projetos práticos. Misturando engenheiros, engenharia e tecnologia social, tentamos comparar nossa prática no campo da extensão com a

atividade de pesquisa, ambos no contexto universitário. Colocamos-nos literalmente como pesquisadores-extensionistas (SOLTEC, 2010).

O exercício de analisar projetos que, desde sua concepção, foram pensados como TS, e de neles verificar a adequação aos conceitos da mesma, acabou por revelar os elementos da TC que ainda se mantêm dentro dos projetos. Essa constatação apenas corrobora com o que Dagnino e Novaes (2008) afirmam ser o conflito vivido entre os engenheiros de "coração vermelho" e "mente cinzenta".

Não obstante esse conflito, conseguimos identificar diversos aspectos em que a TS esteve presente. Talvez o mais importante, embora mais abstrato, seja a transformação social: no Portal, a integração gera maior poder de pressão em um local onde a voz do povo raramente é ouvida; no Cirandas, o fortalecimento dos EES e da própria ES gera uma grande transformação na vida dos trabalhadores, que passam de (des)empregados a cooperados; na fábrica, da mesma maneira, operários passam a ter poder de decisão; e na Rede, pescadores artesanais passam a ter melhores opções de geração de renda construindo tecnologias junto com os engenheiros.

Por outro lado, percebemos que a participação da comunidade, embora tenha ocorrido sob formas distintas nos casos, ainda não se exprime de maneira plena. Verificamos por exemplo, nos casos das tecnologias de informação, que ainda há uma separação prática entre especialistas e leigos. Além disso, persistem visões de mundo por parte dos trabalhadores que inibem o seu protagonismo nos âmbitos organizacionais, políticos e burocráticos.

As tecnologias de informação têm em comum a sua simplicidade relativa para reaplicação enquanto TS, o que não foi verificado no caso da fábrica recuperada ou na rede da pesca. Embora isto aponte, por um lado, para a dificuldade de se repetir modelos de organização social, também indica o grande potencial das tecnologias de informação como suporte de TS.

As TS estudadas representam em diversos pontos uma ruptura com o processo convencional de elaboração de tecnologia e verificaram diversos pontos da definição teórica proposta neste artigo, sobretudo com relação à metodologia de intervenção dos engenheiros, o porte físico-financeiro das atividades desenvolvidas e os modelos de gestão adotados. Contudo, por se tratar de iniciativas que ainda encontram-se inseridas dentro de

uma sociedade profundamente influenciada pelos princípios da TC, todos os projetos apresentaram, em alguma medida, aspectos herdados da visão convencional da tecnologia.

Vivemos um período em que coexistem dois modelos de tecnologia. Sendo otimistas, podemos observar nisso uma possibilidade de transição. No entanto, a própria TS ainda encontra-se em transição do campo teórico para o prático. Avanços nesse movimento requerem uma nova formação para os nossos especialistas. No caso específico dos engenheiros, estes devem aprender a intervir de maneira a promover o diálogo sobre as decisões técnicas e atuar de maneira a compartilhar a gestão das tecnologias assim geradas.

Ainda existem grandes obstáculos para transformar o modo de produção de tecnologia. Dagnino et al. (2004) apresenta o conceito de Adequação Socio-Técnica (AST) como forma de operacionalizar as TS. Certamente, para que a AST realmente seja aplicada, é preciso um novo tipo de conhecimento e novos engenheiros, em processo dialógico com novas práticas, pois apenas de uma relação entre empiria e razão podem surgir esses novos conceitos: “al andar se hace el camino” (MACHADO, 1912).

## 6 Referências Bibliográficas

- ALVEAR, C. A. S (2008). *A formação de redes pelas organizações sociais de base comunitária para o desenvolvimento local: um estudo de caso da Cidade de Deus*. Dissertação de Mestrado no Programa de Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ, 2008.
- ALVEAR, C. A. S.; RITTMAYER, B. P (2008). *O desenvolvimento de Tecnologias da Informação para o fortalecimento da organização comunitária*. Anais do Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social. São Paulo : Poli Cidadã - USP.
- DAGNINO et al. (2004). Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. *In: Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 15-65.
- DAGNINO, R. A tecnologia social e seus desafios. *In: Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 187-209.
- DAGNINO, R. e NOVAES, H (2008). *O papel do engenheiro na sociedade*. Revista Tecnologia e Sociedade, n. 6, 1o semestre de 2008, Disponível em: [http://www.ppgte.ct.utfpr.edu.br/revistas/tecsoc/rev\\_sumario\\_06.htm](http://www.ppgte.ct.utfpr.edu.br/revistas/tecsoc/rev_sumario_06.htm). Último acesso em 10/06/2010.
- FARIA, J. H. de, 2007. “Os Fundamentos da Teoria Crítica: uma Introdução”. In: Faria, José Henrique de (org), *Análise Crítica das teorias e práticas Organizacionais*. Capítulo 1, São Paulo, Atlas.

- FBES (2010). *Carta de Princípios da Economia Solidária*. Disponível em: [http://www.fb.es.org.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=63&Itemid=60](http://www.fb.es.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=63&Itemid=60) Acesso em 10/05/2010.
- FRAGA, L.; SILVEIRA, R. VASCONCELLOS, B. (2008) *O engenheiro educador*. São Paulo, USP, II Congresso da Rede de ITCPs, Dez. de 2008.
- HECKSHER, S. *A Autogestão como Diferencial Competitivo: O Caso de uma Cooperativa Industrial*. 2002. 92f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.
- KAWAMURA, L. *Engenheiro: Trabalho e Ideologia*. 2ª Ed. São Paulo: Editora Ática, 1981.
- LIANZA, S.; ADDOR, F.; JOVENTINO, F.K.P.; MACIEL, V.F, 2009. "Gestão compartilhada de recursos naturais e economia solidária: diretrizes para implantação da rede solidária da pesca no Brasil". Em Anais do Congresso Internacional de la Asociación Latinoamericana de Sociología: "Latinoamérica interrogada: Depredación de Recursos Naturales, Democracia Participativa, Escenarios Productivos y Construcción de Conocimiento". Buenos Aires.
- LÚJÁN LÓPEZ, J. L. et al. (1996) *Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una Introducción al Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología*. Madrid: TECNOS.
- MACHADO, A. *Campos de Castilla*. 1912
- MARQUES, I. C. Engenharias brasileiras e a recepção de fatos e artefatos. In: LIANZA, S.; ADDOR, F. (Orgs.) *Tecnologia e desenvolvimento social e solidário*. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2005, p. 13 a 25.
- MTE. 2010. *Atlas da Economia Solidária*. Secretaria Nacional de Economia Solidária. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/sistemas/atlas/atlases.html>. Acesso em: 10/05/2010.
- NOVAES, H. T. *O Fetiche da Tecnologia: A experiência das fábricas recuperadas*. São Paulo: Expressão Popular, 2007.
- PINTO, A. V. *O conceito de tecnologia*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.
- REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL (2010). *Tecnologia Social - Conceito*. Disponível em <http://www.rts.org.br/rts/tecnologia-social/tecnologia-social>. Último acesso em 10/06/2010.
- RSP – Rede Solidária da Pesca. Blog da Rede Solidária da Pesca: <http://redesolidariada.pesca.blogspot.com>. Acesso em 17/06/2010.
- SECEX- Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, s/d. Disponível em: [www2.desenvolvimento.gov.br/arquivo/publicacoes/sdp/acoSetAum](http://www2.desenvolvimento.gov.br/arquivo/publicacoes/sdp/acoSetAum)
- SINGER, P. (2002). *Introdução à Economia Solidária*. São Paulo: Editora Perseu Abramo.
- SOLTEC (2010). O pesquisador na construção do outro mundo possível (Editorial), acessível em <http://www.soltec.ufrj.br/index.php/editorial/103-o-pesquisador-na-construcao-do-outro-mundo-possivel>. Último acesso em 18/06/2010.
- THIOLLENT, M. (1985). *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez.