



# **observatorio do movimento pela tecnologia social na américa latina**

**cds - unb**

**ricardo t. neder**  
**UnB**  
**rtnader@unb.br**

# **Tecnologias tem papel central em processos de mudança social...**

- **regulam espaços e influenciam os atores**
- **condicionam estruturas de distribuição social, custos de produção, acesso a bens e serviços**
- **Serão decisivas na transição para economias sustentabilistas**
- **geram problemas sociais e ambientais**
- **facilitam ou dificultam sua resolução...**

**PARTICIPAM ATIVAMENTE DE DINÂMICAS SOCIAIS DE INCLUSÃO OU DE EXCLUSÃO**



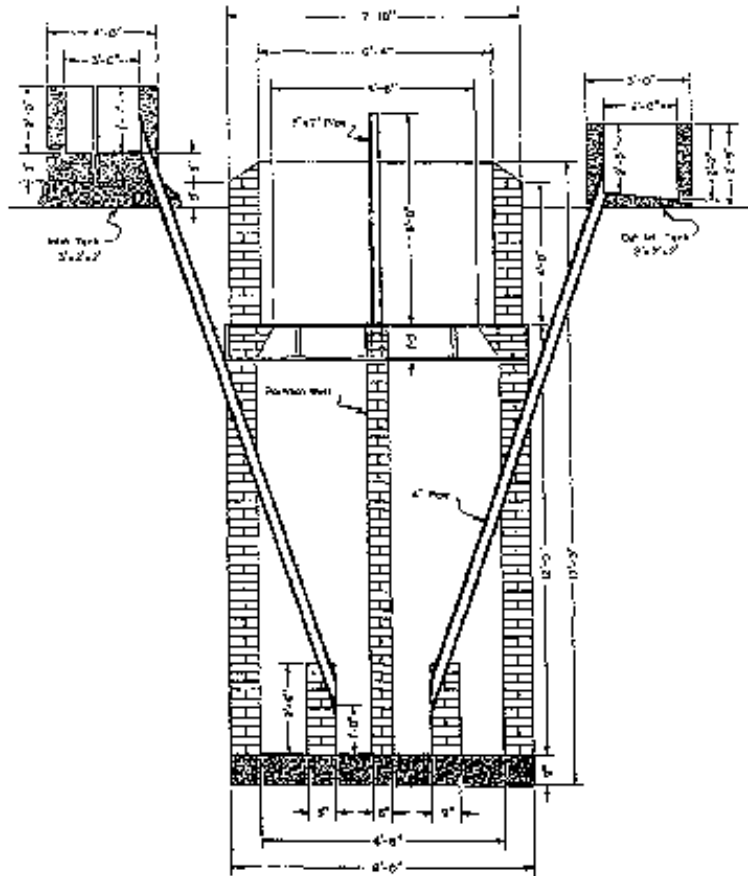
- **tecnologias sociais = solução de problemas gerados pela exclusão social dos pobres...?**
- **Tecnologias sociais = como componente-chave de estratégias de inclusão social de todos?**



## Perguntas básicas

- Por que “funcionam” algumas tecnologias sociais?
- Por que “não funcionam” algumas tecnologias sociais?
- Para quem “funcionam”? Para quem não?

# Reatores de biomassa (biodigestores) na India



Reator de tambor flutuante  
modelo KVIC

(Desenho de Jashbai Patel - Khadi  
and Village Industry Commission)

India (década de 1960)

# Funcionou?

- Avaliações recentes (anos 2000) registraram sub-utilização da capacidade instalada há 25 anos...
- 55% dos biodigestores familiares permanecem funcionando.
- 7 % de uso comunitário permanece em funcionamento no norte do país (Governo India - PEO, 2002).
- POR QUE?

## Aspectos socio-culturais...

– tabús religiosos = contato com excremento animal...

– Divisão social do trabalho = sistema de castas

– Diferenças de organização social =

Norte da Índia, comunidades camponesas = fracassou;

No sul (estado de Kerala) administração socialista =  
*sucesso = equipamento de saneamento por grupo familiar*

- Aspectos socio-económicos:
  - DEFINIÇÃO PREÇO = MATÉRIA PRIMA
  - CONFLITOS DE DIREITOS DE PROPRIEDADE DO EXCREMENTO (!)
- O QUE explica:
  - SUB-UTILIZAÇÃO e DIFERENCIAL DO REGIME DE USO ENTRE BIODIGESTORES FAMILIARES E COMUNITÁRIOS....

# COLETORES DE AGUA NO CHILE

Chungungo, fins dos anos 1980



## Sistema de coletor de humidade ambiente

(estruturas retangulares com malhas duplas de nylon de quatro metros de altura e doze de largura: articulado com um sistema de armazenamento e distribuição...)

**Objetivo originario do projeto:** obtenção de água para reflorestamento.

**Objetivo secundário:** abastecimento de água potável comunidades isoladas...

- O sistema era “simples de construir e operar”, requeria baixo saber-fazer, nenhuma especialização e de fácil entendimento pelos usuários sem formação tecnológica.
- COLETORES DE ÁGUA: capacidade de gerar 237 litros de água por dia a uma média de 5 litros por metro quadrado.
- Projeto financiado por IDRC (Canadá) e desenvolvido por pesquisadores da Universidade Católica do Chile e Corporación Nacional Forestal (CONAF).
- FUNCIONARAM?

- Com um forte apoio institucional e financeiro, desde finais dos anos 1980 até 1996 se instalaram 92 colectores.
- Até 2001 só funcionavam 12, como complemento de provisão de água potável obtida pela via de abastecimento por caminhões pipa.
- Descontinuado o apoio inicial, o projeto foi abandonado

(Relato do pesquisador Hernan Thomas – Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires, Argentina)

EXPLICAÇÕES?

## Aspectos político-institucionais

- Privatização da empresa municipal de abastecimento de água

- Aspectos socio-institucionais:

- inexistência de uma estrutura local permanente de tomada de decisão e gestão
- falta de manutenção por técnicos capacitados

- Aspectos socio-culturais:

- desconfiança recente dos moradores diante de uma tecnologia que começaram a perceberem como instável e pouco confiável

(Hernan Thomas)

**Problema de implementação?**

**Problema de planejamento?**

**Problema de concepção?**

**Problema de conhecimento quando foram feitos os projetos e os protótipos...(desenho do programa)...**

**Problemas de *MODELAGEM* ou *projeção***

# Cisterna de placa no semi-árido



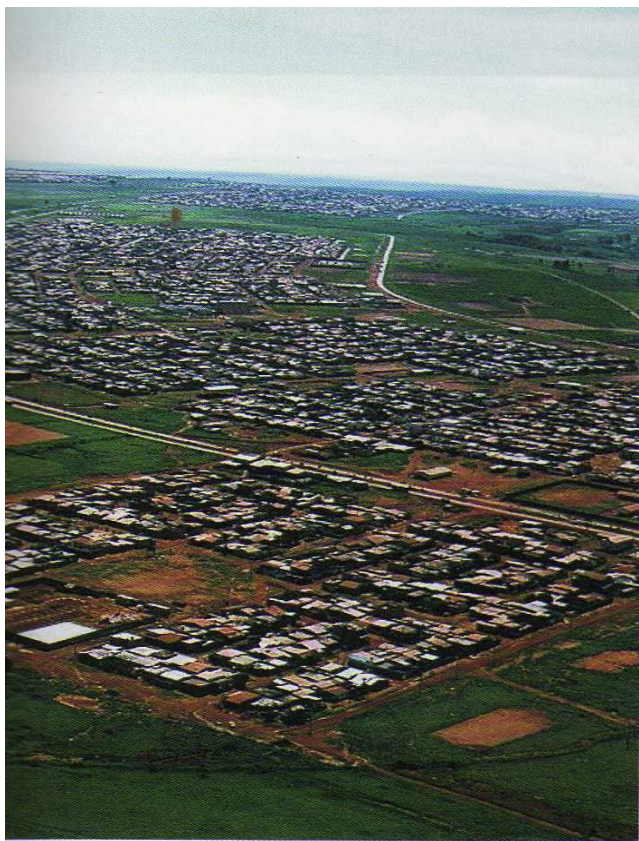
- Cisternas de placas no Nordeste – Brasil:
- Articulação de entidades Socied. Civil
- Forte apoio da Igreja
- Relativo apoio do Governo Federal

### Resultados alcançados

- 660 entidades coligadas
- 1 escritório de inteligência e planejamento
- 300 mil cisternas em 4 anos
- Meta: 1 milhão (...)

Situação atual: luta para sobreviver sem política pública sob um arnajo estabilizado

# Tecnologia social saneamento condominial – 8 MILHÕES DE LIGAÇÕES Brasil.



- DISTRITO FEDERAL = 1.800.000 LIGAÇÕES
- Brasil: RESTANTE....PORÉM....fora das capitais e áreas metropolitanas onde é maior a demanda

Razões:

- tecnologia social “muito barata...”
- Não tem interesse da engenharia sanitária: exige trabalho sociedade local (auto-gestão) na manutenção dos ramais
- NÃO É tecnologia empresarial exclusivamente...

**Que conceitos de tecnologias  
apropriadas nos herdamos do passado  
recente (1970/80)?**

**O atual movimento em torno da tecnologia  
social tem origem no desenvolvimento de  
tecnologias na Índia e na República  
Popular China.**

# Tecnologias Apropriadas (fase I):

- Produção de tecnologias em pequena escala, baixo conteúdo de conhecimento, baixo custo por unidade de produção e mão de obra intensiva
- Geralmente: produções restritas ao consumo de grupos familiares ou comunitários, sem expectativas de comercialização.
- Restrita a baixa escala
- Sofre de determinismo tecnológico
- É paternalista
- Atua como solução de problemas pontuais

# Tecnologías Democráticas

(Lewis Mumford (1964) enfoque similar, Winner (1988)).

- Produção em pequena escala, baseadas habilidades humanas, energia animal ou pequenas máquinas.
- Gestão sob direção ativa comunitária
- Utilização discreta de recursos naturais
- Restrita a baixa escala
- Determinista tecnologicamente
- Baixo conteúdo cognitivo.

# Tecnologías intermediarias

Schumacher (1973); Pack (1983); Riskin (1983).

- Desenvolvimento de pequenas indústrias orientadas para a resolução de problemas locais sem exigências técnicas, cognitivos ou económicos intensivos.
- Baseada em tecnologias industriais maduras
- Tecnologías baseadas em mão de obra intensivas, dirigidas para solução de problemas de desemprego em países sub-desenvolvidos e orientadas para o mercado de consumo locais
- Geração de economia 2 setores (economia formal x informal ou ilegal)
- Sem inovação

## Tecnologías Apropriadas (fase II)

Robinson (1983); Bourrieres (1983); Reedy (1983)

- Enfoque em economía aplicada e engenharia.
- Privilegia noção de eficiencia segundo contexto de aplicação
- Incorpora variaveis quantificaveis
- “Tecnología apropiada eficiente” tanto para países desenvolvidos quanto para países em desenvolvimento
- Boa para pequenas comunidades como para empresas multinacionais
- Determinista tecnológica
- Cristaliza diferenças sociais

# Tecnologías Alternativas

Dickson (1980)

- Instrumentos, máquinas e técnicas necesarias para expressar e manter modos de produção social não-opressores e não-manipuladores, relación não-exploradora do meio ambiente natural (não agressiva).
- Determinista tecnológica
- Problemática: sustentabilidade económica
- Problema: Mais un criterio ideológico-político que um programa de produção e implementação de tecnologías

# INOVAÇÕES DE BASE POPULAR

Gupta *et alli.* (2003)

- Desenvolvimento de artefatos comercializáveis = orientados recuperar capacidade inovação social (pelos próprios conhecimentos dos atores sociais e dos setores marginalizados da população)
- Soluções = problemas práticos com alternativas tecnológicas baratas, eficientes - ecológicamente sustentáveis.
- ***Honey Bee Network***: rede que administra e distribui recursos económicos, organizativos e simbólicos para melhorar e difundir desenhos tecnológicos alternativos.
- Casos raros de implementação em escala tecnológica
- Soluções de problemas pontuais
- Baseadas em relações de mercado

# ***INOVAÇÕES SOCIAIS (Social Innovations)***

Anderson (2006); Martin y Osberg (2007).

- Utilização de novas tecnologias (Internet, telefonia celular), novas formas de organização ou simples combinação de ideias.
- Orientadas para a satisfação de necessidades = grupos sociais desfavorecidos.
- Certas “inovações sociais” não são produzidas exclusivamente por pesquisadores > Incluem conhecimentos práticos.
- Assume uma política ofertista assistencialista = supõe convergencia de interesses entre sociedade civil e mercado.
- Resolução aleatoria = problemas pontuais
- Consideram inovadores = empreendedores (beneficiários de alguma renda capitalista).
- Prevê propriedade intelectual e transações de mercado

# Base da Pirâmide

C.K. Prahalad (2006)

- Desenvolvimento de inovações orientadas para o mercado dos pobres (80% de la população mundial), que atendam a suas “verdadeiras” necessidades.
- Incorporação setor privado como motor de alívio da pobreza,
- Trata os excluídos como consumidores e não como pobres,
- Busca despertar seu potencial, atingir escala social e econômica para sair da pobreza.
- Crítica os enfoques tradicionais assistencialistas.
- Baseada em relações de mercado
- Ativa participação = empresas transnacionais
- Legitimar a exclusão por outras vias?

# Tecnología Social - Rede de Tecnología Social – Brasil (2009)

- A Tecnología Social comprende produtos, técnicas e/ou metodologías reaplicáveis, desenvolvidas em interação com a comunidade, e que representam efetivas soluções de transformação social.
- Conceito chave: reaplicação da tecnología responde ao objetivo de adequação e difusão não-mecânica” para diversos contextos locais, todos (normativa) sustentáveis (Fundação Banco do Brasil, 2004).

## Ambiguidade:

- É uma política de ofertismo tecnológico?
- Solução de problemas pontuais?
- Estratégia de inclusão socio-económica ou proposta de transformar a economia dos 2 setores (ricos x pobres)?

# CONCLUSÕES 1

- Devemos utilizamos novas abordagens teórico-metodológicas...
  - Sociología da tecnologia
  - Filosofia crítica da tecnologia
  - Educação e Filosofia da Tecnologia
  - Materialismo histórico
  - Economia da mudança tecnológica
  - Análise de políticas de desenvolvimento sustentável
  - Análise de políticas públicas

**NECESSITAMOS** pesquisa de base empírica:

- **Aprender com as experiencias já desenvolvidas na America Latina, Asia e India:**
  - por que funcionou o tanto que funcionou?
  - por que foram gerados efeitos não desejados?
  - por que não funcionaram outras experiencias?

# CONCLUSÕES 2

- (i) APROFUNDAR A JÁ CONSTRUÍDA ABORDAGEM SOCIOCONSTRUTIVISTA

= relações entre SUJEITOS SOCIAIS  
(práxis) E PESQUISADORES

Para:

**Gerar uma produção sociocognitiva**  
*(inclui a dimensão intelectual e valorativa  
das tecnologias sociais)*

# CONCLUSÕES 3

- (ii) A abordagem **interacionista da adequação sociotécnica** TEM POR BASE REMETER O SUJEITO SOCIAL E O PESQUISADOR PARA O AMBIENTE SOCIAL E ECONOMICO ONDE A POPULAÇÃO VIVE (ASSENTAMENTOS, BAIRROS POPULARES, FAVELAS, EMPRESAS AUTO-GERIDAS, COOPERATIVAS, ASSOCIAÇÕES)
- (> Paulo Freire...: *desconstruir a educação é deixar falar o sujeito do saber*)

# CONCLUSÕES 4

iii) **APROFUNDAR uma abordagem mais específica** dentre a vasta família do interacionismo (pedagógico):

- 
- **SOCIOGÊNESE DA RELAÇÃO ENTRE SUJEITO E MATERIALIDADE MEDIADA PELOS INSTRUMENTOS OU TECNOLOGIA ...**
- (Vygotsky: o sujeito social recria continuamente sua relação com o mundo por meio da aprendizagem sobre novas técnicas, materiais e processos = tecnologia)

# RECOMENDAÇÃO

- Trata-se de aprofundar (pesquisa e extensão na universidade e na rede ensino profissional técnica & superior no Brasil):
- **POLÍTICAS PÚBLICAS PARA UM NOVO EXTENSIONISMO baseado na residência = interacionismo.**

# OBJETIVOS/PROBLEMAS

- COMO DESENHAR E IMPLEMENTAR soluções tecnológicas para problemas sociais adequadas aos contextos locais?
- CÓMO REDUZIR riscos de efeitos não desejados?
- COMO ARTICULAR Tecnologías Sociales com dinâmicas socioeconómicas locais?
- COMO INCORPORAR ativamente aos usuarios-beneficiarios finais (movimentos sociais, ONGs, cooperativas populares, organizações de base) nos processos de tomada de decisão, desenho e implementação?
- COMO INTEGRAR recursos humanos científicos e tecnológicos altamente qualificados disponíveis na geração de Tecnologías Sociales?
- GESTÃO SOCIETAL X GESTÃO GERENCIAL = COMO AVALIAR E DAR RETORNO AS REDES SOCIAIS DOS PROGRAMAS DE TECNOLOGIA SOCIAL I?

# AGRICULTURA ORGANICA

ENVOLVER  
COMUNIDADES  
CIENTIFICAS

APROPRIAÇÃO  
MOVIMENTO  
ALIMENTAÇÃO  
ORGANICA

AST  
ASSENTAMENTOS  
REFORMA AGRÁRIA

AST  
AGRICULTURA FAMILIAR

AST MOVIM.  
SINDICAL

POLITICAS PÚBLICAS/  
AMBIENTAIS/

AST  
AGRIC. URBANA

OBRIGADO!

Finalmente!  
Acabou...

Finalmente...



## Objetivos de la investigación

- Relevar y analizar las capacidades y acciones de generación, implementación, re-aplicación, gestión y evaluación de Tecnología Social en América Latina.
- Proponer nuevos conceptos y criterios para el diseño, investigación y desarrollo, implementación, re-aplicación, gestión y evaluación de Tecnología Social.
- Generar capacidades y recomendaciones para la elaboración de políticas de ciencia y tecnología para la inclusión social y el desarrollo sustentable, y para la formación de actores clave (agentes, investigadores y docentes).

# ¿Cómo analizar los procesos de cambio tecnológico?

Abordaje socio-técnico constructivista para captar la multidimensionalidad del complejo objeto de investigación: las tecnologías sociales (y las instituciones vinculadas a su diseño, producción e implementación):

**Los artefactos no son objetos puramente “tecnológicos” o puramente “sociales”.**

**Los artefactos son componentes y resultados de la dinámica de procesos de constitución de “ensambles socio-técnicos”.**

# Procesos de co-construcción de tecnologías y sociedades: cambio socio-técnico

Las tecnologías son construcciones sociales tanto como las sociedades son construcciones tecnológicas.

Las dinámicas de innovación y cambio tecnológico son procesos de co-construcción socio-técnica.

Las alteraciones en alguno de los elementos heterogéneos constitutivos de un ensamble socio-técnico generan cambios tanto en el sentido y funcionamiento de una tecnología como en las relaciones sociales vinculadas.

# Dinámica socio-técnica

Conjunto de patrones de interacción de tecnologías, instituciones, políticas, racionalidades y formas de constitución ideológica de los actores.

Concepto sistémico sincrónico: permite insertar una forma determinada de cambio socio-técnico (una serie de artefactos, una trayectoria socio-técnica, una relación problema-solución...) en un mapa de interacciones.

Incluye un conjunto de relaciones tecno-económicas y socio-políticas vinculadas al cambio tecnológico.

# Trayectoria socio-técnica

Proceso de co-construcción de productos, procesos productivos y organizaciones, instituciones, relaciones usuario-productor, relaciones problema-solución, procesos de construcción de “funcionamiento” de una tecnología, racionalidades, políticas y estrategias de un actor.

Concepto de carácter diacrónico: tomando como punto de partida un elemento socio-técnico en particular, por ejemplo una tecnología (artefacto, proceso, organización), una institución, un grupo de I+D, permite ordenar relaciones causales entre elementos heterogéneos en secuencias temporales.

# Proceso de transducción

Proceso auto-organizado de generación de entidad y sentido que aparece cuando un elemento (artefacto, concepto, mecanismo o herramienta) es trasladado de un contexto sistémico a otro.

La inserción de un mismo elemento en un nuevo sistema (ensamble socio-técnico, sistema local de innovación y producción, etc.) genera la aparición de nuevos sentidos (funciones, disfuncionalidades, efectos no deseados, etc.).

Estos nuevos sentidos no aparecen simplemente por la agencia que los diferentes actores ejercen sobre el elemento, sino por la resignificación generada por el particular efecto "sintáctico" de la inserción del elemento en otra dinámica socio-técnica.

# Resignificación de tecnologías

Operación de reutilización creativa de tecnologías previamente disponibles.

No son meras alteraciones "mecánicas" de una tecnología, sino una reasignación de sentido de esa tecnología y de su medio de aplicación.

# Relaciones problema-solución

Los “problemas” y las relaciones de correspondencia “problema-solución” constituyen construcciones socio-técnicas.

El accionar *problem-solver* condiciona el conjunto de prácticas socio-institucionales y, en particular, las dinámicas de aprendizaje y la generación de instrumentos organizacionales.

El conocimiento generado en estos procesos *problem-solver* es en parte codificado y en gran medida tácito.

# Funcionamiento / no-funcionamiento

El “funcionamiento” de los artefactos no es algo “intrínseco a las características del artefacto” (Bijker), sino que es una contingencia que se construye social, tecnológica, política y culturalmente.

El “funcionamiento” o “no-funcionamiento” de un artefacto es resultado de un proceso de construcción socio-técnica en el que intervienen elementos heterogéneos: sistemas, conocimientos, regulaciones, materiales, financiamiento, prestaciones, etc.

Supone complejos procesos sucesivos de adecuación de soluciones tecnológicas a concretas y particulares articulaciones socio-técnicas, históricamente situadas.

# Adecuación socio-técnica

Proceso auto-organizado e interactivo de integración de un conocimiento, artefacto o sistema tecnológico en una trayectoria socio-técnica, socio-históricamente situada.

Estos procesos integran diferentes fenómenos socio-técnicos: relaciones-problema-solución, dinámicas de co-construcción, *path dependence* (trayectorias socio-técnicas), estilos tecnológicos.

El funcionamiento-no funcionamiento de una tecnología deviene del sentido construido en estos procesos auto-organizados de adecuación-inadecuación socio-técnica.